

DENEYAP

Teknoloji Atölyeleri

**ELEKTRONİK PROGRAMLAMA VE
NESNELERİN İNTERNETİ (EPNİ)**

Deneyap Teknoloji Atölyelerine Yönelik
Ortaokul EPNİ Modülleri

Doç. Dr. İlker YAKIN
Dr. Öğr. Üyesi Erman UZUN
Dr. Öğr. Üyesi Ali GÖK



TÜBİTAK Deneyap Kitaplar 21

**ELEKTRONİK PROGRAMLAMA VE
NESNELERİN İNTERNETİ (EPNİ)**
Deneyap Teknoloji Atölyelerine Yönelik Ortaokul EPNİ Modülleri

Doç. Dr. İlker YAKIN
Dr. Öğr. Üyesi Erman UZUN
Dr. Öğr. Üyesi Ali GÖK

© Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 2023

Bu kitabın bütün hakları saklıdır.
Yazılar ve görsel materyaller, TÜBİTAK'tan yazılı izin alınmadan
tümüyle veya kısmen çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.
Kitabın PDF formatındaki elektronik nüshasına
<https://yayinlar.tubitak.gov.tr/deneyap-atolyesi> adresinden ulaşılabilir.
TÜBİTAK Deneyap Kitapları DENEYAP TÜRKİYE Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

ISBN 978-605-312-537-2
Yayıncı Sertifika No: 47703

Yayın Tarihi: 2023

TÜBİTAK Başkanı: Prof. Dr. Hasan MANDAL
Bilim ve Toplum Başkanı: Ömer KÖKÇAM
Genel Yayın Yönetmeni: Fatma BAŞAR
Editörler: Dr. İpek PİRPIROĞLU GENCER, Dr. Eda AŞILI, Doç. Dr. Şahin İDİL
Düzeltili: Dr. Mustafa ORHAN
Telif İşleri Sorumlusu: Havva Hilal KAÇAR

TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı
Tunus Caddesi No: 80 Kavaklıdere 06680 Ankara
Tel: (312) 298 96 50
e-posta: deneyap@tubitak.gov.tr
<https://yayinlar.tubitak.gov.tr/deneyap-atolyesi>

İçindekiler

YAZARLAR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SUNUŞ.....	vii
ÖĞRETİM KILAVUZU.....	1
Giriş.....	1
ETKİNLİK TABANLI PROGRAM VE SİRİRAL ÖĞRENME.....	4
EŞLİ PROGRAMLAMA.....	5
GRUPLAR ARASI İLETİŞİM.....	5
DÖNEM PROJESİ.....	6
DERSTE KULLANILAN SET.....	6
LABORATUVAR KULLANIM YÖNERGESİ.....	7
SIKÇA SORULAN PEDAGOJİK SORULAR.....	7
1. BÖLÜM - ELEKTRONİK PROGRAMLAMAYA GİRİŞ.....	10
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA.....	11
1.1 Gözle - Elektrik Devrelerinde Elektrik, Akım, Gerilim ve Direnç.....	11
1.2 Uygula- Elektrik Devrelerinde Elektrik, Akım, Gerilim ve Direnç.....	11
1.3 Gözle ve Uygula- Basit Bir Devre Oluşturma.....	12
1.4 Gözle ve Uygula- Breadboard ve Deneyap Kart ile Basit Bir Devre Oluşturma.....	14
1.5 Uygula- Basit Bir Devre Oluşturma ve Direnç Değerlerini Değiştirme.....	15
1.6 Gözle – Deneyap Kart ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamına Giriş.....	17
1.7 Gözle- Uygula Deneyap Kart ile LED Yakıp Söndürme.....	20
1.8 Uygula- Flip Flop.....	23
1.9 Uygula- Trafik Işığı.....	24
1.10 Uygula- Araba Yarışı Başlama Işıkları.....	25
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET.....	27
2.1 Tasarla- Kavşaktaki Trafik Lambaları.....	27
2.2 Üret- Kavşaktaki Trafik Lambaları.....	29
2.3 Tasarla- Müzik ile Uyumlu Hareket Eden LED Uygulaması.....	30
2.4 Üret- Müzik ile Uyumlu Hareket Eden LED Uygulaması.....	30
3. ADIM: DEĞERLENDİR.....	30
4. İLAVE ETKİNLİK.....	31
4.1 Transit Geçişli Bir Kavşaktaki Trafik Lambaları.....	31
2. BÖLÜM – TEMEL DEVRE ELEMANLARI İLE DENEYAP KART VE DENEYAP BLOK GELİŞTİRME ORTAMI.....	32
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA.....	33
1.1 Gözle – Deneyap Kart’ı Tanıyorum.....	33
1.2 Gözle ve Uygula – Buzzer.....	35
1.3 Gözle ve Uygula – LED Küpü Yapıyorum.....	41
1.4 Gözle ve Uygula – LED Küpünü Kodluyorum.....	44
1.5 Gözle ve Uygula – LED Küpünü Farklı Aralıklarla Yakıp Söndürüyorum.....	47
1.6 Uygula– LED Küpünü Farklı Aralıklarla Yakıp Söndürüyorum.....	48
1.7 Uygula– LED Küpününde Katlar Yanıp Sönüyor.....	49
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET.....	50
2.1 Tasarla- Şarkıyla Uyumlu LED Küpü.....	50
2.2 Üret- Şarkıyla Uyumlu LED Küpü.....	50
3. ADIM: DEĞERLENDİR.....	51
4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	51
4.1 Buzzerla Çalınan Şarkıyla Uyumlu LED Küpü.....	51

4.2 LED Küpü Animasyonu	51
3. BÖLÜM- DENEYAP BLOK'TA DİYOT, KAPILAR VE RGB LED KULLANIMI	53
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	54
1.1 Gözle- Yarı İletkenler.....	54
1.2 Uygula- Günlük Yaşamda Yarı İletkenler.....	54
1.3 Gözle ve Uygula- Diyot	55
1.4 Gözle – Elektronikte Kapılar.....	57
1.5 Uygula- Diyot ile “VE” Kapısı Yapıyorum	58
1.6 Gözle ve Uygula- Deneyap Kart'da Dijital Giriş- Push Buton ile LED Yakma	60
1.7 Gözle- Değişkenler.....	63
1.8 Gözle ve Uygula- Kaç Buzzer'dan Ses Çıkıyor?	64
1.9 Gözle- RGB Led ile Farklı Renkler.....	66
1.10 Uygula – Ortak Ucu Belirleme.....	70
1.11 Gözle- Deneyap Blok ile Ara Renkler.....	71
1.12 Uygula- G�kkuşaağındaki 7 Temel Renk	71
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	72
2.1 Tasarla- Diyot ile VEYA kapısı	72
2.2 �ret- Diyot ile VEYA kapısı.....	73
2.3 Tasarla ve �ret- Yeniden Kaç Buzzer'dan Ses Çıkıyor?	73
3. ADIM: DEğERLENDİR	74
İLAVE ETKİNLİK.....	75
4.1 Notalara Göre Farklı Renk Veren Piyano	75
4.2 İki Butonla Bir LED'i Kontrol Etme.....	75
4.3 Butona Basınca Yanan Bir Daha Butona Basınca S�nen LED.....	76
4. BÖLÜM – DİJİTAL VE ANALOG GİRDİLER, POTANSİYOMETRE, TRANSİSTÖR VE KONDANSATÖRLER.....	77
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	78
1.1 Gözle –Potansiyometre ile Analog Girdi	78
1.2 Uygula – Potansiyometre ile Ses Ayarı.....	79
1.3 Gözle – LDR	81
1.4 Uygula – LDR ile Karanlıkta Yanan LED	82
1.4 Gözle ve Uygula – PWM ile Çıktı �retme	84
1.5 Uygula – Yavaşça Yanıp Sönen LED	85
1.6 Gözle ve Uygula – Potansiyometre ile LED'in Parlaklığını Ayarlama.....	86
1.7 Uygula – LDR ile Işık Seviyesi Ayarlama	88
1.8 Gözle – Transistör	89
1.9 Gözle ve Uygula – Transistör ile DC Motor Sürme.....	91
1.10 Gözle – Kondansatör ve Akım İlişkisi	93
1.11 Gözle ve Uygula – Transistör ve Kondansatör Kullanıyorum	95
1.12 Uygula – LED'in Yanma Süresini Değiştiriyorum	96
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	96
2.1 Tasarla – Sembolik El Kurutma Makinesi	96
2.2 �ret – Sembolik El Kurutma Makinesi	97
3. ADIM: DEğERLENDİR	100
4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	101
4.1 Buzzerla Çalınan Şarkıyla Uyumlu LED Küpü	101
4.2 LED Küpü Animasyonu (Yarışma).....	101
5. BÖLÜM – SERİ PORTLAR, MULTİMETRE KULLANIMI, STEP MOTOR VE JOYSTİCK KULLANIMI.....	102
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	103
1.1 Gözle ve Uygula –Seri Port Kullanımı.....	103
1.2 Gözle ve Uygula – Multimetre ile Direnç, Gerilim ve Akım �lç�yorum.....	106

1.3 Gözle – Rastgele Sayılar	109
1.4 Uygula – Butona Basıldığında Rasgele Yanan LED.....	110
1.5 Gözle ve Uygula – Step Motor ile Tahmin Oyunu.....	113
1.6 Gözle ve Uygula – Joystick ve Seri Port Kullanımı.....	118
1.7 Gözle ve Uygula – Joystick ile Servo Motor Kontrolü	121
1.8 Gözle ve Uygula – Robot Kol Yapımı	123
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	127
2.1 Tasarla – Joystick ile Labirent Kontrolü	127
2.2 Üret – Joystick ile Labirent Kontrolü.....	128
3. ADIM: DEĞERLENDİR	129
4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	130
4.1 Robot Kol Yazı Yazıyor.....	130
EK: ROBOT KOL MONTAJ KILAVUZU.....	131
6. BÖLÜM – DC MOTOR SÜRÜCÜ DEVRESİ, ULTRASONİK MESAFE VE KIZIL ÖTESİ SENSÖR KULLANIMI.....	146
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA.....	147
1.1 Gözle ve Uygula – L298N’yi Kullanarak DC Motor Sürüyorum.....	147
1.2 Uygula – Motorları Ters Yönde Döndürüyorum.....	151
1.3 Gözle ve Uygula – 2 Motorlu Araba Yapıyorum.....	152
1.4 Gözle ve Uygula- Mesafe Sensörünü Kullanıyorum.....	153
1.5 Uygula- Mesafe Sensörüne Bağlı Olarak Buzzer Kullanımı.....	155
1.6 Gözle- Ultrasonik Sensörü Arabaya Ekliyorum.....	156
1.7 Gözle ve Uygula- Engel Algılayan Kızılötesi Sensor	158
1.8 Gözle- Kızılötesi Sensör ile Siyah-Beyaz Ayrımı.....	159
1.9 Gözle ve Uygula - Kızılötesi Sensörleri Birlikte Kullanıyorum	160
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	163
2.1 Tasarla – Eliptik Çizgi İzleyen Robot Yapıyorum	163
2.2 Üret – Eliptik Çizgi İzleyen Robot.....	163
3. ADIM: DEĞERLENDİR.....	165
4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	165
4.1 Dairenin İçerisinden Çıkmayan Robot	165
4.2 Arabayı Park Ediyorum.....	165
EK - ARABA KURULUM KILAVUZU RESİMLERİ	167
7. BÖLÜM – AKILLI EV TASARLIYORUM.....	173
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	174
1.1 Gözle – LCD ile Ekran Yazma	174
1.2 Uygula – LCD ile Ekran Yazma	177
1.3 Gözle ve Uygula –Nem Sensörü ve Dijital Saat	178
1.4 Gözle ve Uygula – Zaman, Sıcaklık ve Nem Bilgisini LCD’ye Yazdırıyorum	182
1.5 Gözle ve Uygula – Güvenlik Alarmı.....	185
1.6 Gözle ve Uygula – Yangın ve Gaz Alarmı.....	189
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	192
2.1 Tasarla – Hayalimdeki Akıllı Ev.....	192
3. ADIM: DEĞERLENDİR	196
8. BÖLÜM –NESNELERİN İNTERNETİNE GİRİŞ.....	197
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	198
1.1 Gözle ve Uygula – Kaç Kişi Geldi?	198
1.2 Gözle ve Uygula – Nesnelerin İnterneti (IOT) Etkinlik Ayarları.....	202
1.3 Gözle ve Uygula –Ev Gözlem Monitörü.....	210
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	216
2.1 Tasarla – Su Doluluk Göstergesi.....	216
2.2 Üret – Su Doluluk Göstergesi.....	217
3. ADIM: DEĞERLENDİR	218

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	219
9. BÖLÜM – BLUETOOTH İLE BONİBON SAYIYORUM.....	220
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	221
1.1 Gözle ve Uygula – Dokunmatik Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı	221
1.2 Gözle ve Uygula – Bluetooth ve Dokunmatik Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı ..	227
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	233
2.1 Tasarla – Hangi Renkten Kaç Tane.....	233
2.2 Üret – Hangi Renkten Kaç Tane	234
3. ADIM: DEĞERLENDİR	237
4. ADIM: PROJEME BAŞLIYORUM (GİRİŞ)	239
5. ADIM: İLAVE ETKİNLİK.....	244
4.1 Bluetooth Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı- Sayı Göstergesi	244
EK: “BonibonSec” Bluetooth Kontrol Kodu	248
10. BÖLÜM-METİN TABANLI ORTAMDA ELEKTRONİK PROGRAMLAMA.....	249
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	250
1.1 Gözle ve Uygula –Arduino IDE’ye Geçiş Yapıyorum.....	250
1.2 Uygula –Arduino IDE Ortamında Flip Flop	254
1.3 Uygula – Sırayla Yanıp Sönen LED’ler	255
1.4 Uygula –Arduino IDE Ortamında Analog Değer Okuma	258
1.5 Gözle –PWM ile RGB Kullanımı.....	259
1.6 Gözle ve Uygula –Basit Ambulans Sireni: Buzzer ve Hoparlör Kullanımı	261
1.7 Gözle – LCD Ekranı Yazı Yazdırıyorum	264
1.8 Gözle ve Uygula –Yanıp Sönen Yazı.....	267
1.9 Gözle –String (Metin) Değişken Tanımlıyorum	267
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	270
2.1 Tasarla ve Üret – Döngüler ile İleri LED Animasyonu.....	270
3. ADIM: DEĞERLENDİR	273
4. PROJE GELİŞTİRMEDE EMPATİ-TANIMLAMA-FİKİR ÜRETME.....	274
11. BÖLÜM- JOYSTICK VE LCD İLE KENDİ OYUNUMU TASARLIYORUM.....	279
1. ADIM: GÖZLE VE UYGULA	280
1.1 Gözle – Joystick Verilerini Okuyup Seri Port Ekranında Yazdırma	280
1.2 Uygula – Joystick Verisini Yönler Göre Yazdırıyorum	282
1.3 Gözle – Dizi Kullanarak Buzzerdan Melodi Çalıyorum	283
1.4 Gözle – Dizileri Kullanarak LCD’ye Özel karakter Yazdırıyorum.....	285
1.5 Gözle ve Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kullanarak Sağa Doğru Hareket Ettiriyorum	287
1.6 Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kullanarak Sağa-Sola Doğru Hareket Ettiriyorum	289
1.7 Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kontrolü ile Kenarlar Arası Geçiş Yaptırıyorum.....	290
2. ADIM: TASARLA VE ÜRET	292
2.1 Tasarla – Gülen Yüz Oyunu	292
2.2 Üret – Gülen Yüz Oyunu.....	293
3. ADIM: DEĞERLENDİR	298
4. PROJEYE YÖNELİK PROTOTİP GELİŞTİRME.....	298
5. İLAVE ETKİNLİK	305
5.1 Gülen Yüz Oyununu Geliştiriyorum	305
12. BÖLÜM- PROJE KAYIT DEFTERİ	306
1. PROJEYİ TEST ETME	306
13.BÖLÜM – PROJE DEFTERİNİN TESLİM EDİLMESİ	312

Sunuş

20. yüzyıldaki teknolojik gelişmeler, son 40-45 yılda kişisel bilgisayarların ve internetin de hayatımıza girmesiyle beraber çevremizdeki birçok cihazda elektronik devreler kullanılmaktadır. Özellikle mikrodenetleyici kartların kodlanması ve çeşitli elektronik devre elemanları ile oluşturulan elektronik araç, alet ve cihazlar; insanların günlük yaşamını yoğun bir şekilde etkilemektedir. Bu etki açısından düşünüldüğünde 21. yüzyılda bireylere bilgi-işlemsel düşünme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, işbirlikli öğrenme, kritik – analitik düşünme vb. becerilerin kazanadırılması öne çıkmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmelere bağlı olarak son dönemde dünya genelinde kendi problemlerini çözen bireyleri vurgulayan “maker hareketi” ve “kendin yap (Do It Yourself – DIY)” gibi hareketler de ortaya çıkmıştır. Teknoloji çağı olarak adlandırılan günümüzde toplumların teknolojileri sadece kullanarak tüketmek yerine; teknoloji üreten bir toplum olma hedefi birçok ülke tarafından amaç olarak belirlenmiştir. İşte tam da bu noktada, yeni teknolojileri üreten bir ülke oluşturabilmek için Deneyap Teknoloji Atölyelerinde verilen eğitimler sonucunda karşılaştıkları problemleri teknolojik araç ve süreçleri kullanarak kendi ürettikleri sistemlerle çözebilen öğrencilerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ülkemizin kalkınması için teknoloji üretme yetkinliği yüksek genç bireyler yetiştirmeyi hedef alan Deneyap Teknoloji Atölyelerinin eğitim modeli kapsamında 36 ay süre ile ücretsiz olarak Tasarım ve Üretim, Robotik ve Kodlama, Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti, Yazılım Teknolojileri, İleri Robotik, Nanoteknoloji ve Malzeme Bilimi, Siber Güvenlik, Yapay Zekâ, Mobil Uygulama, Enerji Teknolojileri, Havacılık ve Uzay Teknolojileri derslerine ilişkin eğitimler verilmektedir. Verilen eğitimlerden biri de “Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti”dir. Ortaokul ve lise öğrencilerinin bu dersleri üniversite eğitimlerinden önce almaları; öğrencilerin üniversite tercihlerine de katkı sağlayacağı gibi ülkemizin teknoloji üreten bir toplum olma hedefine ulaşmasında anahtar bir rol oynayacağı öngörülmektedir. Bir diğer ifade ile akademik olarak üstün bilgi ve teknik becerilere sahip olan öğrencilerin mühendislik ve temel bilim alanlarına olan ilgilerinin artacağı ve meslek seçimlerinde mühendislik bölümlerine yönlenebilecekleri düşünülmektedir. Ortaokul ve lise dönemlerinde bu dersleri alan öğrenciler üniversitelerin temel bilim ve mühendislik bölümlere hazır olarak girebilme imkanına sahip olabileceklerdir. Deneyap Teknoloji Atölyelerinde eğitim alan öğrencilerin üniversite öğrenimleri sonucunda daha verimli bir mühendislik eğitimi almaları öngörülmektedir.

Deneyap Teknoloji Atölyelerinde “Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti” dersi kapsamında öğrencilere bir elektrik devresindeki gerilim, direnç, ve akım ilişkisi gibi basit düzeyde elektrik bilgisinden başlayarak diyot, kondansatör vb. devre elemanlarının yanı sıra ultrasonik mesafe sensörü, ısı ve sıcaklık sensörü, gaz sensörü, yağmur sensörü gibi çeşitli sensörleri kullanarak elektronik devrelerin kullanılacağı bir eğitim tasarlanmıştır. Yine bu elektronik devre elemanlarının tanımlanan günlük hayat problemleri üzerinde çalışabilmeleri için nasıl kodlama yapabilecekleri de bu ders kapsamında öğrencilere verilecektir. Devrelerde elde edilecek verilerin öncelikle farklı gösterge ve ekranlarda sunulması, farklı motorların çalışma ve kullanım alanları, prototip uzay aracı gibi farklı görevleri yerine getirebilecek otonom araçların tasarlanması, çizgi izleyen araçlardan kendi aralarında yarıştıracabilecekleri arabaların oluşturulması ve yine farklı sensörleri kullanarak akıllı ev teknolojilerini üretmek bu derste öğrencilere aktarılacak konular olarak öne çıkmaktadır. Ders içeriğinde ilerleyen bölümlerde öğrencilere proje hazırlamaları için çeşitli görevler ve yönlendirmeler de yapılmış olup, bu süreçlerini detaylı olarak raporlayabilecekleri “Proje Kayıt Defteri” hazırlamaları için ilgili bölümler de oluşturulmuştur. Eğitim sonunda Proje Yarışması ve Sunumları ile eğitim sonlandırılmıştır.

Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersi kapsamında öğrencilere sağlanan diğer teknolojik altyapıların yanında mikrodenetleyici kart olarak “**Deneyap Kart**”ın kullanılması ile öğrenciler teknoloji üreten bir Türkiye toplumu olma yolunda daha farklı bir motivasyon ve özgüven ile çalışma imkânı bulacaklardır. Deneyap Kartın bu atölyelerde kullanılması Türkiye’de diğer teknoloji üretimlerine de önyak olması hedeflenmektedir. Deneyap Kart diğer mikrodenetleyici kartlarla karşılaştırıldığında, üzerindeki dahili Bluetooth bağlantı, Wi-Fi bağlantı, mikrofon, RGB LED, ivme sensörü gibi özellikleri ile öğrencilere daha farklı devreler kurma ve projeler geliştirme imkânı sunmaktadır. Deneyap Kart ile oluşturulacak devreler birkaç farklı ortamda kodlanarak programlanabilmektedir. Bu ders kapsamında lise öğrencileri Deneyap Kart ile oluşturdukları elektronik devreleri Arduino IDE ortamında metin tabanlı olarak kodlayacaklardır. Bu sayede Deneyap Teknoloji Atölyeleri öğrencileri ileride karşılaşabilecekleri diğer mikrodenetleyici kartların kodlanmasına da hazır hale gelmiş olacaklardır. Ortaokul öğrencileri ise Deneyap Kartın kendi blok temelli kodlama aracı olan “Deneyap Blok” ortamında kodlama mantığını anlayarak devrelerini programladıktan sonra dersin ilerleyen haftalarında Arduino IDE ortamında metin tabanlı kodlama yapacaklardır.

Nesnelerin İnterneti (IoT) alanı da son dönemlerde önemini artırmaktadır. Kullandığımız birçok cihazın internet aracılığı ile kontrol edilmesi ile akıllı cihaz olarak adlandırıldığını görmekteyiz. Bunlara örnek olarak akıllı telefon, akıllı saat, akıllı televizyon, akıllı buzdolabı ve akıllı ev teknolojilerini sayabiliriz. Bu cihazların çalışma prensibi sensörlerden gelen verilerin internet aracılığı ile farklı sistemlere aktarılarak işlenmesini, kontrol edilmesini ve tekrar ilgili cihazlara veri ve bilgi olarak gönderilerek istenen şekilde kullanılmasını temel almaktadır. Bu dersi alan öğrenciler internet aracılığı ile uzaktan takip ve kontrol edilen sistemler tasarlayabilecek ve akıllı ev ve akıllı ulaşım gibi projelerde kendi fikirlerini hayata geçirebileceklerdir.

Deneyap Teknoloji Atölyelerinde; Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersi kapsamında eğitim alacak öğrencilere yönelik olarak hazırlanmış bu kitapta, öğrencilerin sadece içerikte bulunan basamakları takip ederek uygulamaları taklit etmeleri yerine; önce söz konusu elektronik devre elemanlarının çalışma prensiplerini ve nasıl programlanabileceklerini anlamaları; sonrasında kendilerine sunulan günlük hayat problemlerine yönelik kendi çözüm önerilerine uygun bir şekilde mekanik ve elektronik tasarım yapmaları ve en son olarak ise hedefledikleri görevleri yerine getirecek kodlamayı yapmaları hedeflenmiştir. Özellikle teknoloji üreten bir toplum olma yolunda kendi teknolojik çözümlerini hayata geçiren öğrencilerin eğitilmesi bu dersin ana hedefine ulaşması açısından en büyük kazanım olacaktır.

Son olarak, bu kitap daha önce Deneyap Teknoloji Atölyeleri için hazırlanan “Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti Ortaokul” kitabının Deneyap kart uyumlu hale getirilmiş ve geliştirilmiş versiyonudur. Bu kapsamda daha önceki kitaptaki katkılarından dolayı Prof. Dr. İbrahim ÇETİN, Doç. Dr. Polat ŞENDURUR ve Prof. Dr. Ercan TOP’a teşekkürlerimizi sunarız.

Sevgili öğretmenler kitabın size ve ülkemiz öğrencilerine faydalı olması dileğiyle...

Öğretim Kılavuzu

Dünya genelinde bilgisayar bilimi eğitimi ve enformatik eğitimi isimleriyle, Türkiye’de sıklıkla kodlama eğitimi ismiyle bilgi işlemin oluşturduğu gücün eğitimde farklı alanlarda kullanıldığı bir döneme tanıklık etmekteyiz. Aynı zamanda bilgi işlemin gücünün kendi mecrasında mühendisliğin, bilimin ve matematiğin çeşitli alanlarında robotik, sayısal modelleme, sosyal medya, yapay zekâ, insan genom projesi ve CERN araştırmaları gibi başlıklar altında kullanıldığı verimli bir dönemdeyiz. Fakat bu gelişmeler ile birlikte bilgisayar bilimi eğitiminde önemli bir problem ortaya çıkmıştır: Bilgisayar bilimi eğitimi nasıl verilmelidir? Bu problemin üzerinde yeteri kadar durulmadığını düşünmekteyiz. Görsel programlama, elektronik programlama, robotik kodlama, web programlama, metin tabanlı programlama, mobil programlama ve bunlar gibi isimler kullanılarak çeşitli dersler ve kursların açıldığını, kitapların yazıldığını gözlemekteyiz. İçerik üzerine yoğunlaşmak bir dereceye kadar önemlidir fakat bunun yanında içeriğin pedagojisine ve öğretimine de odaklanmak gereklidir. Bu bileşen eksik kaldığında istenilen verim alınamayabilir. Öğretmenler sınıflarına girdiğinde bahsi geçen konuları anlatmaktadırlar. Acaba öğretmenler sınıfın kapısını kapattıklarında nasıl bir öğretim yaklaşımı sergilemektedir ve hangi düşünme becerilerini hedeflemektedir? Sadece içeriğin verilmesi yeterli değildir. Aynı zamanda öğretimin tasarlanması da esas olmalıdır. Öğretim sistematik ve bütüncül bir etkinliktir. Tüm bunlara dayanarak bu kitapta deneyimsel öğrenmeye dayalı bir öğretim tasarımı oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Bu tasarım Gözle-Uygula-Tasarla-Üret-Değerlendir (GUTÜD) öğrenme döngüsü (Çetin, İ., Üçgül, M., Top, E., Yükseltürk, E. 2021; Üçgül, M, Çetin, İ., Yükseltürk, E. & Top, E., 2021) etkinlik tabanlı program, spiral öğrenme ve eşli programlamayı içermektedir.

Giriş

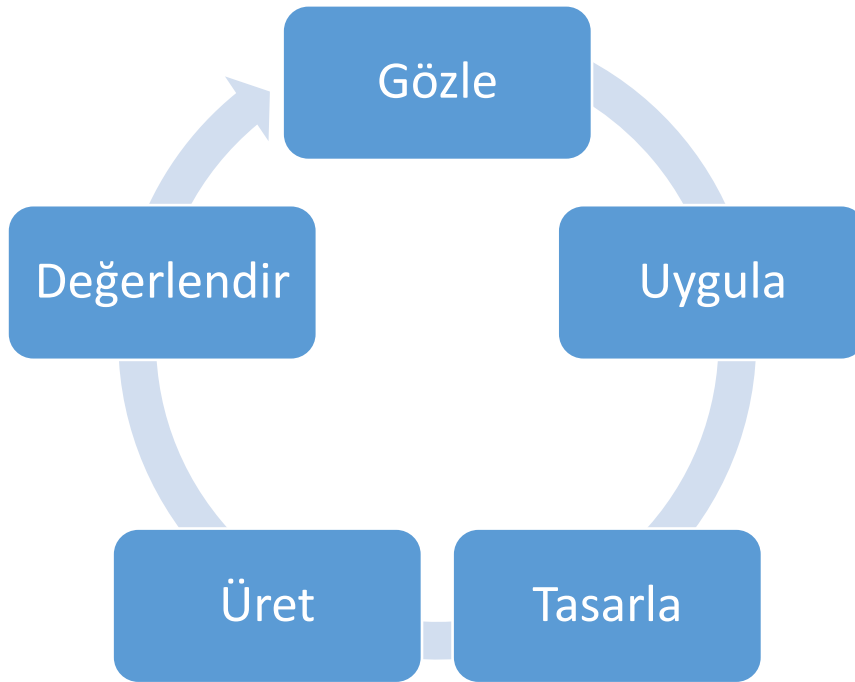
İçinde bulunduğumuz çağda öğrenme, öğrenenlerin sınıf içinde verilen kavram, prosedür ve temel bilgileri istendiği zaman belirli bir ölçüde sınav veya başka vasıtalar ile yeniden göstermesi olarak algılanmamaktadır. Öğrenenlerin öğrendiği kavramı, prosedür ve temel bilgileri başka bağlamlara transfer etmesi ve bu bilgileri kendi amaçları doğrultusunda yeniden inşa etmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda öğrenenler sadece belirli kavramları öğrenmekle yetinmemelidir. Bu kavramları öğrenirken problem çözme, soyutlama ve kritik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini de geliştirmelidir.

Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersinde öğrencilerin temel elektronik, elektronik programlama ve nesnelerin interneti konularını kavrayıp bu kavramları farklı bağlamlarda kullanıp ileri seviye problem çözme etkinlikleri ile uğraşmaları gerekmektedir. Bu konu başlıkları ile sadece belirli bir mikrodenetleyicinin özellikleri, belirli devre elemanları ve sensörlerin kullanımı ve bir kodlama ortamının kullanılması yeterli değildir. Bunun ötesine geçilerek öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmelidir. Özden (2015) bilgisayarca düşünmeyi “Bilgisayarları üretim amaçlı olarak hayat problemlerinin çözümünde kullanabilmek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmaktır.” şeklinde tanımlamaktadır. Bilgisayarca düşünme bir problem çözme sürecidir ve beş bileşeni içerir: (i) yaratıcı düşünme, (ii) algoritmik düşünme, (iii) eleştirel düşünme, (iv) problem çözme ve (v) işbirlikli öğrenme (Korkmaz vd., 2017).

Öğrencilerin elektronik programlama ve nesnelerin interneti konularını öğrenmeleri ve bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmeleri için farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu amaç doğrultusunda Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersinde iki temel yaklaşım

harmanlanarak kullanılacaktır. Bu yaklaşımlardan ilki, dersi eğitmenin anlatımı üzerine kurar. Eğitmen konuyu doğrudan anlatabilir, model olarak problemleri nasıl çözdüğünü gösterebilir, öğrencilerden gösterilen konu ve kavramları tekrarlamalarını isteyebilir. Bu yaklaşımda öğretmen asıl sorumluluğu alır ve öğrencilere konuyu aktarmayı hedefler. İkinci yaklaşım ise dersi öğrencinin keşfedeceği şekilde tasarlayıp öğrenci merkezli bir öğretim hedeflemektedir. Buna göre öğrenci süreçte aktif rol üstlenir. Öğretmen bilgiyi aktarmaktan ziyade, öğrencinin keşfetme veya oluşturma sürecinde ona yardım/rehberlik eden pozisyonundadır.

Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersinde bahsi geçen iki yaklaşım harmanlanarak GUTÜD (Gözle, Uygula, Tasarla, Üret, Değerlendir) öğretim/öğrenme döngüsü oluşturulmuştur. Döngü adımları öğrenci penceresinden isimlendirilmiştir. Gözleyen, uygulayan, tasarlayan, üreten ve değerlendiren öğrencidir. GUTÜD öğrenme döngüsündeki “Gözle ve Uygula” adımları derste temel kavramların öğrenilmesi için kullanılacak ve aktarım yaklaşımı ön plana çıkaracaktır. “Tasarla ve Üret” adımlarında ise öğrencilerin verilen temel kavramları kullanarak ileri seviye zihinsel becerileri geliştirmeleri hedeflenmektedir. Bu aşamada keşfe dayalı yaklaşım ön plana çıkarılacaktır. Döngünün son adımı olan “Değerlendir” adımı öğrencilerden öğrenilen konuları pekiştirmesi, bu konuları basitçe günlük yaşam bağlamında düşünebilmesi ve öğrenme sürecinde yaşadığı deneyimler üzerine düşünerek öğrenme sürecini tamamlamaları beklenmektedir.



Resim 1: GUTÜD Öğrenme/Öğretim Döngüsü

Gözle-Uygula-Tasarla-Üret-Değerlendir Öğrenme Döngüsü

Gözle: Bu bölüm iki kısımdan oluşur. Birinci kısım ders veya konu başlarında gerçekleştirilmelidir. Eğitmen bu aşamada öğrencilerin geçmiş bilgilerini aktive etmek ve onların dikkat ve motivasyonlarını sağlamak ile görevlidir. Öğretmen öğrencilerin geçmiş bilgilerini aktive etmek ve onların dikkatini çekmek için bir önceki derste yapılan etkinlikleri / çalışmalarını kısaca özetleyebileceği gibi günlük yaşamdan ilgi çekici örnekler de kullanabilir,

örneğin otomasyona giriş yapmak için El-Cezerî'nin hayatından ve ürettiği cihazlardan bahsedilebilir.

Bu bölümün ikinci kısmı her Gözle etkinliği için geçerlidir. İkinci kısımda eğitmen bir elektronik konusunu uygulamalı olarak (göstererek) anlatır. Gözle etkinliklerinde genel olarak temel hedef doğrudan konunun anlatılması değildir. Burada doğrudan anlatım yapmaktan ziyade eğitmen bir görev üzerinden konuyu anlatır. Etkinlikte, uzmanın eldeki bir problemi nasıl çözeceği ve/veya o probleme nasıl yaklaşacağı gösterilir. Öğretmen bir problemin çözümünü bir uzmanın nasıl yapacağını gösterirken konuyu anlatmış olacaktır. Eğitmen, çok sık olmamakla birlikte, bazen doğrudan anlatım yöntemini de kullanabilir. Gözle etkinliklerinde öğretmen daha aktiftir. Uygulamayı yaparken öğrencilere sorular sorabilir ve öğrencilerin sorularını yanıtlayabilir.

Gözle etkinliklerinde genel olarak öğrenciler gösterilen konu ile ilk defa karşılaşmış olacaktır. Bu yüzden buradaki etkinlikler diğer adımlarda bulunan etkinliklere göre daha basit olacaktır. Bu aşamada konu öğrenciler için dışsaldır. Öğrenciler konuyu içselleştirmenin ilk adımını atmaktadırlar. İçselleştirme sürecinde öğrencilerin zengin bir öğrenme deneyimi elde etmeleri ve bu deneyimleri üzerine düşünmeleri önemlidir. Öğrenciler bu aşamada bir görevi yerine getirirken onun her bir adımını açık bir şekilde yapmaya meyilli olacaktır. Görevin nasıl yerine getirileceğini hayal edemezler. Bu süreçte dışsal ipuçları önemli bir rol oynayabilir. Bu ipuçları fiziksel veya zihinsel olabilir. Bu duruma örnek olarak çocukların toplama işlemi öğrenirken parmaklarını kullanması verilebilir. Eğitmen uygun olduğu durumlarda dışsal ipuçları vermelidir.

Uygula: Bu bölümde öğretmen öğrencilerden Gözle adımıyla gösterilen uygulamaların bir benzerini veya bazen aynısını, yapmalarını ister veya bazen birlikte yapar. Örneğin, bir elektronik devredeki ledlerin sırayla yakılması için gerekli elektronik devreyi oluşturmayı ve program kodlarını yazmayı gösteren eğitmen, öğrencilerden bir trafik ışığını simüle eden elektronik devre oluşturmayı ve program kodlarını yazmayı isteyebilir. Gözle ve uygula bölümü sonunda öğrenciler ilgili konular ve kavramlar hakkında bilgi sahibi ve çeşitli deneyimler kazanmış olurlar. Burada amaç öğrencilerin temel kavramlar ve konular hakkında deneyim kazanması, temel kavram ve konulara hâkim olması ve içselleştirmesidir.

Tasarla: Bu adımda öğrenciler aktif rol üstlenir. Öğretmen rehber pozisyonundadır. Öğretmen, öğrencilere takıldıkları noktalarda destek olacaktır. Fakat öğretmenin sağladığı destek gereğinden fazla olmamalıdır. Tasarla adımıyla öğretmen tarafından öğrencilere bir problem verilir. Öğrencilerden öncelikle bu problemin çözümünü tasarlamaları istenir. Tasarlama aşamasında öğrenciler temel itibarıyla bilinenler ile istenenler arasındaki bağı kurarak bir çözüm planı üreteceklerdir.

Bu adımdaki önemli nokta, öğrencilerin çözüme doğrudan başlaması yerine önce çözüm hakkında düşünmesi ve bir çözüm planı üretmesidir. Öğrenciler her defasında tasarlama etkinliklerini yapmak istemeyebilir ve doğrudan çözüm üretmeye geçmek isteyebilir. Bu durumlarda, öğrencilerin adımları birebir uygulaması yönünde zorlamak yerine onlardan problemi doğrudan çözmeye başlamadan önce problem hakkında düşünmesi ve planlama yapması istenebilir.

Üret: Bu adımda da öğrenciler aktif rol üstlenir. Öğretmen yine rehber pozisyonundadır. Öğretmen öğrencilere problemlerin çözümünü vermez. Problemlerin öğrenciler tarafından çözülmesi için onlara yardımcı olur. Üret adımıyla, öğrencilerden bir önceki adımda tasarladığı planı kullanarak probleme bir çözüm üretmesi istenir. Öğrenciler bilgisayar ve elektronik set başında çalışarak gerekli donanımsal ve algoritmik çözümleri geliştirirler.

“Tasarla ve Üret” adımları öğrencilerin “Gözle ve Uygula” bölümünde öğrendiği bilgi ve becerileri kullanarak problem çözme, soyutlama, algoritmik düşünme ve kritik düşünme gibi becerileri geliştirdikleri adımlardır. Bir başka ifade ile öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin/becerilerin problem çözme sürecinde daha ileri seviyelerde kullanımını içermektedir. Bu yüzden “Tasarla ve Üret” aktivitelerinde öğrencilerin tasarımları ve çözümleri kendi başlarına yapmalarına izin verilmelidir. Öğrenciler üst seviye zihinsel becerilerini geliştirmeye çalıştığı durumlarda yardıma ihtiyaç duyabilirler. Burada yapılacak yardım öğrencilerin bahsi geçen becerileri farklı ortamlarda kendi başlarına bireysel olarak uygulayabilmelerini hedeflemelidir. Öğrenciler yardım kesildiğinde karmaşık görevler ile tek başlarına veya grup olarak baş etmeyi öğrenmelidir. Bu adımda öğrencilere problemin çözümünü doğrudan vermek onların tüm bu deneyimlerden eksik kalmasına sebep olabilir.

Değerlendir: GUTÜD öğretim döngüsünde değerlendirme ile anlatılmak istenen doğrudan öğrencinin başarısının puanlanması değildir. Buradaki temel hedefler, o hafta işlenen konunun pekiştirilmesi, öğrenilen bilgilerin günlük hayattaki kullanım alanlarının irdelenmesi ve öğrencinin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. İlk olarak, konunun pekiştirilmesi sürecinde içerikle ilgili görece klasik tabir edilebilecek sorularla öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve beceriler hakkında düşünceleri/tartışmaları planlanmaktadır. İkinci olarak öğrenilen içeriğin günlük hayatta kullanımı ile ilgili sorularla öğrencilerin farkındalığını ve öğrenilen bilginin aktarımını/transferini kolaylaştırmak hedeflenmektedir. Son olarak öğrenci öğrenme sürecini masaya yatırır. Öğrenme için belirli bir konu veya kavram ile ilgili deneyimlerin oluşturulması yeterli değildir. Elde edilen deneyimlerin üzerine düşünmek gerekmektedir. Değerlendirme adımında öğrenci öğrenme sürecinde yaşadığı deneyimler üzerine düşünür. Bu deneyim öğrenme sürecinin tamamlanması, öğrencinin kendini tanıması ve öğrencinin gelecek öğrenmelerini daha verimli hale getirmesi için önemlidir.

Etkinlik Tabanlı Program ve Spiral Öğrenme

Klasik programlar oluşturulurken konular birbirinden ayrılarak sıralanır ve oluşturulan sıraya göre öğretilir. Aslında bu mantıklı bir yaklaşımdır. Bu sayede konular basitten karmaşığa doğru ve organize bir şekilde öğrenciye sunulabilir. Her yaklaşımın olduğu gibi bu yaklaşımın da dezavantajları bulunur. Klasik yaklaşımda konular gerçek hayat bağlamından koparılmış olur. Öğrenilen konuların özümsemiş bütünlüştürülmesi çoğunlukla öğrencilere bırakılır. Bu kitapta etkinlik tabanlı program kullanılmıştır. Bu yaklaşımda program etkinlikler çerçevesinde oluşturulur. İlgili konular etkinlikler içerisinde verilir. Bu sayede öğrenciler yaptığı etkinlikte ayırık konulardan ziyade anlam bütünlüğü olan problemlerle uğraşabilir. Öğretmen bir uzman olarak bu problemlere nasıl yaklaştığını öğrencilere gösterebilir. Ayrıca öğrenciler ve öğretmen derslerinde kavramlara ayırık konular üzerinden gitmektense ürettikleri somut ürünler veya etkinlikler üzerinden ulaşmaya çalışır. Böylece tüm sınıfın paylaşabileceği, uygulayabileceği ve üzerinde düşünebileceği kolektif düşünme ürünleri/ortamları oluşur.

Hiçbir yaklaşım teknik veya yöntem bütün sorunları çözemez. Bir yaklaşımın temel alınması her koşulda onun uygulanması gerektiği anlamına gelmez. Bu bakış açısı ile oluşturulan program genel olarak etkinlik tabanlı olsa da bazen klasik yaklaşım da kullanılabilir. Örneğin bazı durumlarda etkinlik tabanlı programda bütünlüklü olarak ele alınan problemler öğrencilere çok karmaşık gelebilir. Burada klasik yöntemde olduğu gibi bu problem küçük parçalara ayrılarak parçaların öğretilmesi üzerinde durulabilir. Nitekim çok sık olmamakla birlikte ve gerekli olduğu düşünüldüğünde klasik yöntem bu kitapta kullanılmıştır.

Etkinlik tabanlı programın sağladığı bir diğer avantaj konu sıralaması ile ilgilidir. GUTÜD döngüsü çerçevesinde verilen etkinlik tabanlı program sayesinde konular spiral şekilde

verilmektedir. Buradaki spiralin üç bileşeni bulunmaktadır. Birinci bileşen basitten karmaşığa bir yönelimi belirtir. Gelişim genellikle basit, daha zor, daha zor... şeklinde ilerlemektedir. İkinci bileşen basitten karmaşığa doğru giden yapının ardışık olmadığını belirtir. Daha zor olan konu kendisinin daha kolay olan sürümünün verilmesinden sonraki ders/hafta verilmek zorunda değildir. Sıralama, birinci bileşenle çelişmediği müddetçe, etkinliklere göre yapılabilir. Üçüncü bileşen ise eski konuların yeni ve daha üst seviye olan bir düzlemde yeniden oluşturulmasına fırsat tanımayı işaret eder. “X” kavramının basit bir seviyede “Y” ve “Z” kavramlarının ise ileri seviyede verildiği var sayılsın. “X” kavramı ileri seviyede verildiğinde ileri seviye düzlemde bulunan “Y” ve “Z” kavramları ile entegre edilebilir. Böylece kavramlar arası ilişkiler oluşturulur. Bu durum “X” kavramının ileri bir düzlemde, o düzlemde bulunan kavramları dikkate alarak, yeniden oluşturulması anlamına gelmektedir. Bu programda bulunan etkinliklerde spiral öğrenmenin her bir bileşeni kullanılmıştır

Eşli Programlama

Öğrenciler “Uygula” ve “Üret” adımlarını eşli programlama grupları içerisinde yapacaklardır. Eşli programlamada iki öğrenci, bir elektronik set ve bilgisayar karşısında yan yana oturarak tasarım, elektronik devre, algoritma, kod yazma veya hata ayıklama için işbirlikli çalışır. Öğrencilerin “Uygula ve Üret” adımlarındaki görevleri tamamlayabilmeleri için elektronik devreyi oluşturmaları ve bilgisayar başında kodlama işlemini yapmaları gerekmektedir. Bir “Uygula veya Üret” adımı öğrencilerden birisi devreyi oluşturma görevinin sorumluluğunu alırken diğeri kod yazmanın sorumluluğunu üstlenir. Bir sonraki “Uygula veya Üret” etkinliğinde ise öğrenciler görev değiştirmelidir. Devre kuran öğrenci yeni etkinlikte kod yazmalı; kod yazan öğrenci ise yeni etkinlikte devre kurmalıdır. Her bir “Uygula/Üret” etkinliğinde sorumluluklar sırayla değiştirilerek etkinlikler tamamlanır. Bir öğrencinin sorumlu olduğu göreve diğeri öğrenci müdahale etmez, ancak çözüm için fikir verebilir veya önerilerde bulunabilir. Görevden sorumlu olan öğrenci etkinliğin kendi bölümünü diğeri öğrencinin önerilerini de göz önünde bulundurarak tamamlar. Bu dersteki eşli programlamada, elektronik devreyi oluşturan ve program kodunu yazan öğrenci düzenli olarak yer değiştirir. Öğrencilerin her iki görevden de öğreneceği şeyler vardır. Bu yüzden rol değiştirme çok önemlidir. Öğretmen öğrencilerin periyodik olarak görev değiştirmesini sağlamalıdır.

Eşli programlamada diğeri bir önemli nokta, hangi iki öğrencinin eş olarak atanacağıdır. Burada, iyi bilen ve az bilen gibi, farklı bilgi veya beceri gruplarında öğrencilerin bir araya getirilmesi iyi bilenin az bilene öğretmesi açısından faydalı olarak görülebilir. Fakat pratikte bu fayda gerçekleşmemektedir. Bundan ziyade, iyi bilen bir müddet sonra diğeri kendine ayak bağı olarak görme eğilimi ve görece daha az bilen de iyi bilen ile iletişim kurmakta sıkıntı yaşayıp etkinliklerden kopma eğilimi gösterebilmektedir. Benzer bilgi ve beceri düzeyinde olan gruplar daha verimli çalışmaktadır. Bu yüzden benzer bilgi ve beceri düzeyinde olan öğrencilerin eş olarak belirlenmesi önemlidir. Bazı durumlarda eş olarak tayin edilen öğrenciler birbirleriyle ciddi anlaşmazlıklar ve çatışmalar yaşayabilirler. Çatışma yaşayan öğrencilerin aynı grupta kalması sağlıklı olmayacaktır. Bu durumu fark eden öğretmen, çatışma yaşayan eşleri farklı öğrencilerle yeniden eşlemelidir.

Gruplar Arası İletişim

Etkinlikler boyunca gruplar arası bilgi alışverişine izin verilmelidir. Gruplar arasında paylaşımcı bir ortam oluşturulmalıdır. Fakat bu paylaşım, komple bir çözümün paylaşımı şeklinde olmamalıdır. Öğrenciler, çözüm yolları, stratejiler ve eksik bilgiler gibi konular için paylaşım yapabilirler. Fakat verilen bir problemin bütün çözümü paylaşılmamalıdır. Bu konu

hakkında öğretmen, öğrencileri daha önceden bilgilendirmelidir ve onların ne tür bir paylaşım içerisinde olduğunu takip ederek gereğinden fazla olan paylaşımları engellemelidir.

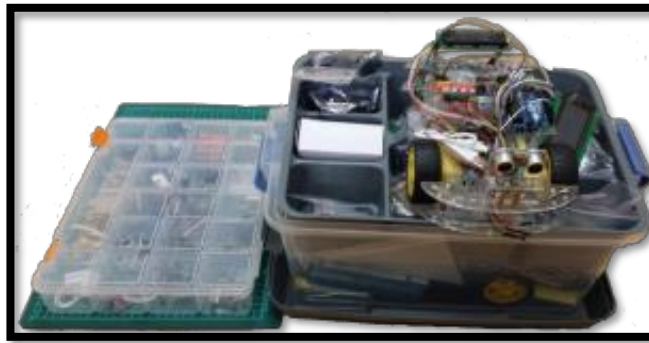
Dönem Projesi

Bu derste öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanarak özgün bir proje geliştirmeleri beklenmektedir. Projedeki amaç öğrencilerin yaratıcılıklarını teşvik etmek, problem çözme, analitik düşünme ve grup halinde çalışma gibi önemli becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Öğrenciler proje sürecinde elektronik devreler geliştirebildiklerini görecekler ve bu sayede kendilerine olan özgüvenleri de artacaktır. Proje geliştirme sürecinin, eğitimin son 7 haftasını kapsayacak şekilde planlanması önerilmektedir. Proje ile ilgili detaylı bilgiler “7. Bölüm” ile başlayarak ilgili bölümlerin sonunda ayrı bir başlık altında detaylı olarak açıklanmaktadır. Kısaca ifade etmek gerekirse, grupların ve proje ekiplerinin 7. haftada belirlenmesiyle birlikte öğrencilerin ilk üç proje haftası boyunca (8., 9. ve 10. haftalar) projelerini tanımlama ve tasarlama etkinlikleri üzerinde çalışmaları, 11. haftada belirledikleri problemi çözmek için tanımladıkları ve tasarladıkları çözümü geliştirme (prototip oluşturma) ve 12. ve 13. haftalarda ise geliştirmiş oldukları çözümü test etmeleri ve sürece yönelik proje kayıt defterini teslim etmeleri beklenmektedir.

Bu kapsamda; proje sergisinin yapılacağı son haftaya kadar grupların 7. haftadan başlayarak; “Proje Kayıt Defteri”ni doldurmaları ve ilgili haftalar boyunca yapılacak işlemleri bu deftere adım adım yazmaları istenecektir. Her hafta adım adım doldurulacak proje kayıt defterinde; test etme basamağından önce gruplar daha önceki haftalarda girilmiş olan bilgileri güncelleyebilir ve belirli oranda değiştirilebilirler. Bu yüzden kitabın ilgili bölüm sonlarında proje kayıt defterindeki başlıklar tekrar olacak şekilde verilmiş; bir sonraki haftanın etkinliklerini kapsayacak şekilde ilerleyerek -istendiğinde güncelleme ve değişikliklerin yapılabilmesi için-tasarlanmıştır. Proje kayıt defterinin son ve tamamlanmış versiyonu ise 13. hafta sonunda tüm gruplardan istenecektir. Ayrıca proje sürecinde öğrenciler tüm proje süreçlerini (toplantılar, tasarım çalışmaları, kod geliştirme aşamaları, prototip geliştirme süreçleri, test işlemleri vb.) “Video” kaydına alacaklar ve son hafta proje kayıt defterinde tüm süreçleri aktaran video linki teslim edilmiş olacaktır. Hazırlanan videonun proje sergisinde kullanılması yerinde olacaktır.

Derste Kullanılan Set

Bu ders kapsamında organizatörler, elektronik devre elemanları, mikrodenetleyiciler, kablolar, sensörler, modüller ve daha fazlasını içeren bir elektronik set kullanılmıştır. Bu set ortaokul ve lise kitabı yazarları tarafından laboratuvarlardaki ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulmuştur. Setin tüm içeriği liste halinde kitapta verilmemiştir. Fakat her etkinlik öncesinde kullanılan malzeme listesi verilmiştir. Aşağıdaki resimde derste kullanılacak set görülmektedir.



Resim 2: Derste Kullanılan Set

Laboratuvar Kullanım Yönergesi

Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersi laboratuvar ortamında etkinlik bazı gerçekleştirilecek bir derstir. Ders boyunca havya gibi yaralanmalara sebebiyet verme ihtimali olan ve transistor gibi yanma ihtimali olan devre elemanları kullanılacaktır. Bunun yanında derste kullanılacak devre elemanları düzensiz kullanım durumunda bozulabilir veya kaybolabilir. Bu durumlar göz önüne alındığında ilk haftanın ilk saatinden itibaren laboratuvar içerisinde bir düzen oturtulmalıdır. Eğitimden ilk derste ve yeri geldikçe öğrencilere düzenli ve özenli çalışmaları gerektiği konusunda uyarılarda bulunmalıdır. Eğitimden uyarılarda bulunurken çalıştığı öğrenci grubunun psikolojik alt yapısını dikkate almalıdır. Uyarılar eğitimden tarafından itici veya sıkıcı kurallar olarak değil laboratuvarın sağlıklı ve verimli kullanımı için gerekli prosedürler olarak aksettirilmelidir.

Öğrenciler laboratuvarda devrelerini kesme matları üzerinde gerçekleştireceklerdir. Her grup kesme matı, küçük organizör kutu ve bilgisayarını düzenli bir şekilde masasına yerleştirmelidir. Öğrenciler büyük organizör kutularını masaya getirmemelidir. O hafta için gerekli olan devre elemanları öğretim kılavuzunun ilgili giriş bölümünde verilmiştir. Öğrenciler ders başında devre elemanlarını büyük organizör kutudan alıp küçük organizör kutuya aktarmalıdır ve masaya sadece küçük organizör kutuyu götürmelidir. İhtiyaç duyulduğunda büyük organizör kutudan yeni devre elemanı alınıp kullanılabilir.

Öğrenciler masalarda çalışırken devre elemanları, Deneyap kartı ve bilgisayar düzenli bir şekilde durmalıdır. Gereğinden fazla dağınık masalarda çalışan veya bir başka grubun masasına taşan gruplar uygun bir dille uyarılmalıdır. Kaybolma ihtimali olan vida ve somun gibi gereçler ile çalışırken büyük organizör kutusunun kapağı kullanabilir. Bu parçalar kapak üzerinde kullanılırsa düşüp kaybolma ihtimalleri azalır.

Öğrenciler aksi öğretim kılavuzunda belirtilmedikçe organizör kutularını aldıkları gibi ders sonunda teslim etmelidirler. Bunun için dersin son 10 dakikası mutlaka (veya eğitimden tarafından uygun görülen bir süre) kurulan devrelerin sökülmesine ve devre elemanlarının organizör kutuları içerisinde istiflenmesine ayrılmalıdır. Eğitimden öğrenciler hangi işle uğraşırlarsa uğraşsınlar dersin son 10 dakikasını mutlaka bu işlem için ayırmalıdır.

Sıkça Sorulan Pedagojik Sorular

1. Öğrenciler “Tasarla ve Üret” etkinliklerini yaparken zorlanıyorlar ve/veya bitiremiyorlar. Bu durumlarda “Tasarla ve Üret” etkinliklerinin çözümlerini vermeli miyim?

Cevap: Eğitimden hangi koşulda olursa olsun kesinlikle “Tasarla ve Üret” etkinliklerinin çözümlerini öğrencilere vermemelidir. “Tasarla ve Üret” etkinlikleri öğrencilerin “Gözle ve Uygula” etkinliklerinde öğrendikleri temel bilgileri kullanarak problem çözme ve soyutlama gibi ileri seviye zihinsel faaliyetlerde buldukları etkinliklerdir. “Tasarla ve Üret” etkinliklerinde öğretmenler rehber pozisyonundadırlar. Eğitimden kişilerin sorularına çözüm üretmez. Onları sorularına çözüm bulmaları konusunda yönlendirir. Öğrencilere “Tasarla ve Üret” etkinliklerinin tasarlama ve çözümlerinin cevaplarını vermek öğrencilerin öğrendikleri bilgileri problem çözme ortamlarına aktarmaları durumlarını ortaya çıkarmamıza engel olabilir.

2. Öğrencilere “Gözle ve Uygula” etkinliklerinde soruların çözümlerini verdim. Bu yanlış bir uygulamaya mı?

Cevap: “Gözle ve Uygula” etkinliklerinde eğitimden bir görev üzerinden öğrencilere bir uzmanın görevdeki amacı nasıl yerine getirdiğini uygulamalı olarak gösterir. Yani eğitimden bir model

pozisyonundadır. Burada görev temelli gidildiği için çoğu zaman doğrudan konunun anlatılmasından ziyade görev üzerinden konunun anlatılması gerçekleştirilir. Fakat yeri geldiğinde (çok sık olmamakla birlikte), eğitmen konuları doğrudan da anlatabilir. Tüm bunlar göz önüne alındığında eğitmenin “Gözle ve Uygula” etkinliklerinde bazı durumlarda öğrencilere soruların çözümünü vermesi normaldir.

3. Bu hafta sadece “Gözle ve Uygula” etkinliklerini bitirebileceğim. Zaman yetişmediği için hiç “Tasarla ve Üret” etkinliği yapamayacağım. Bu yaklaşım doğru mudur?

Cevap: Her hafta en az bir “Tasarla ve Üret” etkinliği mutlaka yapılmalıdır. “Tasarla ve Üret” etkinlikleri tamamen çıkarılamaz. “Tasarla ve Üret” etkinlikleri öğrencilerin öğrendikleri bilgileri problem çözme ortamlarına aktarmalarına yardımcı olmaktadır. Bu yüzden haftanın içeriğine hâkim olma durumlarını/ başka ortamlara aktarabilme seviyelerini görmelerine yardımcı olur. Sonuç olarak en az bir tane “Tasarla ve Üret” etkinliği mutlaka yapılmalıdır.

4. Bütün “Tasarla ve Üret” ve “ilave etkinlikleri” bitiremiyorum. Öğrencilere yardımcı olup onları hızlandırsam nasıl olur?

Cevap: Eğitmen bütün “Tasarla ve Üret” ve “ilave etkinlikleri” bitirmek zorunda değildir. Ders boyunca farklı gruplar farklı hızlarda ilerleyebilir. Etkinlikler farklı gruplar için kademeli olarak tasarlanmıştır. Her grupta/sınıfta en az bir “Tasarla ve Üret” etkinliği yapıldıktan sonra eğitmen konuları yetiştiremiyorum psikolojisine kapılmamalıdır. İlk “Tasarla ve Üret” etkinliği öğrencinin o günkü konu hakkında ileri seviye düşünme becerilerini geliştirmeleri için çok önemlidir. İlave etkinlikler bu becerilerin daha çok gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bu yüzden öğrencilere yardımcı olup onları hızlandırmaya çalışmak doğru bir yaklaşım değildir.

5. Dersin sonuna geldim ve en az bir tane (veya daha fazla) “Tasarla ve Üret” ve “ilave etkinlik” yaptım. Dersin kalan kısmında ya “ilave etkinlik” ya da “Değerlendirme etkinliği” yapabilirim. Hangisini yapmalıyım.

Cevap: GUTÜD öğretim döngüsü öğrencilerin dersi daha iyi anlamaları, kavramları zengin bir şekilde oluşturmaları ve üst seviye bilişsel beceriler geliştirmeleri için oluşturulmuştur. Döngünün her bir adımı bu amaca ulaşmak için önemlidir. Değerlendirme etkinliklerinin atlanması önerilmez.

6. Derste gruplar arasında yarışmalar yaparak konuların daha verimli işleneceğini düşünüyorum. Bu tip yarışmalar yapmalı mıyım?

Cevap: Bu derste öğrenciler grup içi ve gruplar arası yardımlaşma ile ilerlemektedir. Bazı etkinlikler öğrencilerin tamamının katılmasını gerektirmektedir. Yani öğrenciler ortaklaşa üreterek öğrenmektedirler. Öğrenciler arasında yapılacak yarışmalar fazla olursa işbirlikli öğrenme ortamı zedelenebilir. Müfredatın dışına çıkıp yarışmalar yapmanız tavsiye edilmez.

7. Öğrenciler gruplar içerisinde işbirlikli çalışıyorlar. Eşli programlama prosedürleri gereksiz, sıkıcı veya uygulanması zor görünüyor. İşbirlikli çalışıp eşli programlama prosedürlerini uygulamaları olmaz mı?

Cevap: Eşli programlama bu dersin tasarımı içerisinde temel bir yere sahip olan verimli bir yöntemdir. Eşli programlamadan vaz geçilemez.

8. Öğretim kılavuzunda verilen içerik yetersiz gibi duruyor. Bu durumlarda kendim konu ekleyip anlatmalı mıyım?

Cevap: Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersinde konuların işlenmesi sarmal bir şekilde tasarlanmıştır. Yani aynı konu farklı seviyelerde farklı haftalarda anlatılmış olabilir. Bu durumda gelecek haftalarda verilme ihtimali olan bir konunun eğitmen tarafından erken anlatılması genel ders tasarımı ile ters düşebilir. Bu tip bir durumla karşılaşırsanız öğrencilerin öğrenmesinde ciddi sıkıntılar söz konusu değilse ileriki haftaların konularını gözden geçirip kararınızı vermeniz veya buna vaktiniz yok ise gelecek haftaları beklemeniz daha doğru olacaktır. Eğer öğrencilerin öğrenmesinde ciddi sıkıntılar yaşandığını düşünüyorsanız kendiniz yeni konular anlatabilirsiniz.

9. Elektronik programlama ve nesnelerin interneti konularına fazlasıyla hâkimim. Öğretim kılavuzunu ders esnasında okumam yeterli. Hızlı bir şekilde anlayıp öğrencilere aktarabilirim. Bu şekilde ilerlemem nasıl olur?

Cevap: Öğretim kılavuzunda eğitmenleri de zorlayacak seviyede problemler bulunmaktadır. Eğitmen dersten bir hafta önce en azından ilgili haftanın öğretim kılavuzunu okumalıdır. Anlatılan devreleri ve programları deneme şansı varsa denemelidir. Aksi takdirde ders esnasında zor duruma düşebilir.

UYARI

Deneyap Teknoloji Atölyelerine yönelik “Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti (EPNİ)” dersi kapsamında hazırlanan içeriklerde, mikrodenetleyici kart olarak “Deneyap Kart” kullanılmıştır. Farklı modellerde Deneyap Kart kullanılması durumunda (Deneyap Mini, Deneyap Kart 1A, Deneyap Kart G, vb.) Deneyap Kart’ın özellikleri ve pin yapısı açısından farklılıklarla karşılaşılabilir. Ayrıca içeriklerde kullanılan elektronik devre elemanlarının (sensörler, devre kartları, motorlar vb.) pin bağlantı yapısı ve diğer özellikleri de farklılık gösterebilmektedir. Deneyap kart ile ilgili karşılaşılabileceğiniz sorunların çözümü için dokümantasyon sayfasını ziyaret edebilirsiniz;

<https://docs.denyapkart.org/tr/>

Ayrıca dokümantasyon sayfasında bulamadığınız sorunların çözümü, proje fikirleri, genel bilgilendirmeler gibi konular için ise forum sayfasına yazabilirsiniz;

<https://forum.denyapkart.org/>

DİKKAT

Deneyap Kart’a enerji sağlanmasında Li-Po bağlantısı ve USB bağlantısı kullanılabilir. Li-Po bağlantı konnektörü aracılığıyla Li-Po batarya ile Deneyap Kart’a enerji sağlanabileceği gibi, aynı zamanda bu konnektör kullanılarak Li-po batarya da şarj edilebilir. Ayrıca, USB Micro-B bağlantısı ile Powerbank bataryalar ile Deneyap Karta enerji sağlanabilir.

1. Bölüm - Elektronik Programlamaya Giriş

Ön bilgi:

- Öğrenciler robotik kavramını bilir.
- Öğrenciler robotik tasarım ve programlama becerisine sahiptir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç tanımını yapabilir.
- Öğrenciler direncin çalışma prensiplerini bilir.
- Öğrenciler akım ve direnç arasındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamına giriş yapabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında basit kodlama yapabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerinin ne işe yaradığını açıklayabilir.
- Öğrenciler devre tahtası (breadboard) çalışma prensiplerini bilir.
- Öğrenciler LED ve direnç devre elemanlarının breadboard bağlantılarını yapabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı, öğrencilerin Deneyap Kart mikrodenetleyicisini kullanarak direnç ve LED gibi temel elektronik devre elemanlarının çalışma prensipleri anlamaları, breadboard kullanılarak bu elemanların bağlantılarını yapabilmelerini ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamında oluşturulan devrelerin istenen şekilde programlanabilmesini sağlamaktır. İlerleyen süreçlerde diğer devre elemanlarının da kullanılması ve karmaşık devrelerin hazırlanması sırasında bağlantı kurma becerilerinin temelini oluşturmak hedeflenmektedir.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	Breadboard
9V pil	Kırmızı LED
220 ohm direnç	Mavi LED
330 ohm direnç	Sarı LED
560 ohm direnç	
1 Kohm direnç	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Deneyap Kart ve yazılım arayüzü olarak Deneyap Blok geliştirme ortamı ile seçilen temel elektronik devre elemanlarının tanımlanması, kullanılması ve akım-gerilim gibi temel kavramlar ile ilişkisinin örnekler üzerinde incelenmesi.

Uygula: Deneyap Kart ve Deneyap Blok geliştirme ortamı ile seçilen temel elektronik devre elemanlarının kullanıldığı örnek devrelerin oluşturulması ve programlanması.

Tasarla: Devre tasarımı öncesinde Deneyap Kart üzerinde ilgili problemi çözmek için gerekli devrenin şematik olarak hazırlanması ve devreyi uygun şekilde çalıştıracak algoritmanın tasarlanması.

Üret: Deneyap Kart mikrodenetleyicisinin dijital çıkış pinlerinin kullanılarak devre tasarımlarının yapılması. Farklı LED uygulamalarının Deneyap Blok geliştirme ortamı kullanılarak kodlanması.

Değerlendir: Yansıtma Etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle - Elektrik Devrelerinde Elektrik, Akım, Gerilim ve Direnç

Günlük yaşamın hemen her alanında “elektrik” ile çalışan araçlar kullanılır. Örneğin yiyeceklerin tazeliğini koruyan buzdolapları, çizgi film izlenen televizyonlar, oyun oynanılan tablet bilgisayarlar ve cep telefonları çalışmak için elektriğe ihtiyaç duyar. Elektrik bir enerji türüdür. Bahsedilen bu araçlar pil, batarya ve duvar prizlerinden alınan şebeke elektriği gibi kaynaklar aracılığı ile elektrik enerjisini kullanır. Elektrik enerjisini nitelemek için iki temel kavram bilinmelidir. Bu kavramlar gerilim ve akımdır. Gerilim elektrik kaynağının iki ucu arasındaki potansiyel enerji farkıdır. Elektriğin kablo aracılığıyla bir noktadan başka bir noktaya akmasını sağlar. Gerilim birimi Volt olarak ifade edilir. Sıklıkla evlerimizde kullandığımız AAA kalem pillerde iki uçtan biri 0V diğer ise 1.5V’luk potansiyeli temsil eder. Devrede bu pilin uçları bağlandığında 1.5V’luk bir gerilim oluşur.

Akım ise bir noktadan diğer noktaya olan elektrik akışının kendisidir. Aslında bir noktadan diğerine akan şey elektron olarak adlandırılır. Yani akım bir kablo içerisindeki elektronların hareketidir. Akım birimi **Amperdir**.

Dikkat

Bir noktadan diğer noktaya akan şey sadece elektron olmak zorunda değildir. Pozitif ve negatif yüklü parçacıklar (iyonlar) da hareket ederek akımı oluşturabilir. Elektrik devrelerinde akımı elektron akışı oluşturur. Dolayısı ile bu ders kapsamında elektrik devrelerinin kullanıldığı yerlerde akım elektron akışı olarak kabul edilecektir. Eğitimci bu bilgiyi mutlaka vurgulamalıdır.

Elektronlar çok küçük oldukları için gözle görülemez. Elektronların akışı bir benzetme ile daha iyi açıklanabilir. Bunun için öğrencilerden alt kısımlarına bir delik olan büyük bir su kovası hayal etmeleri istenir. Bu öyle bir kovadır ki delikten akan su anında kovanın içine geri gelmektedir ve suyun yüksekliği sabit kalmaktadır. Su seviyesi ne kadar yüksek olursa delikten akan suyun miktarı o kadar çok olur. Su seviyesi azaldıkça suyun akışı da aynı şekilde azalır. Bu durumda gerilimi su kovasının içindeki suyun yüksekliğine, su akışı da akıma benzetilebilir. Yeniden tekrarlamak gerekirse elektronların akmasını veya elektronların kablo içerisinde ittirilmesini sağlayan potansiyel enerjiye gerilim denilir. Elektronların kablo içerisinde akması ile oluşan elektrik olayına ise akım denilir. Gerilim, yani elektronlar üzerine uygulanan ittirme gücü ne kadar artarsa akım da o oranda artar.

Elektronlar bir noktadan başka bir noktaya akarken elektronun içinden aktığı malzemeler bu elektron akışına karşı direnç gösterebilir ve elektron akışını yavaşlatabilir. İşte elektron akışını yavaşlatan bu malzemelere direnç ismi verilir. Direnç miktarı Ohm cinsinden ifade edilir. Dirençler elektron akışına karşı koydukları için direnç ismini almışlardır. Su kovası benzetmesine geri dönülecek olursa kovanın altındaki delikten akan suyun akışına herhangi bir materyal aracılığı ile karşı konulduğunda suyun akışını azaltan bir direnç oluşturulur. Bu şekilde delikten akan su miktarı da azalmış olur. Elektrik akımını engelleyen dirençler de mevcuttur. Yani bir noktadan diğer noktaya akan elektrik akımına karşı olan, onu azaltan unsurlar bulunmaktadır.

1.2 Uygula- Elektrik Devrelerinde Elektrik, Akım, Gerilim ve Direnç

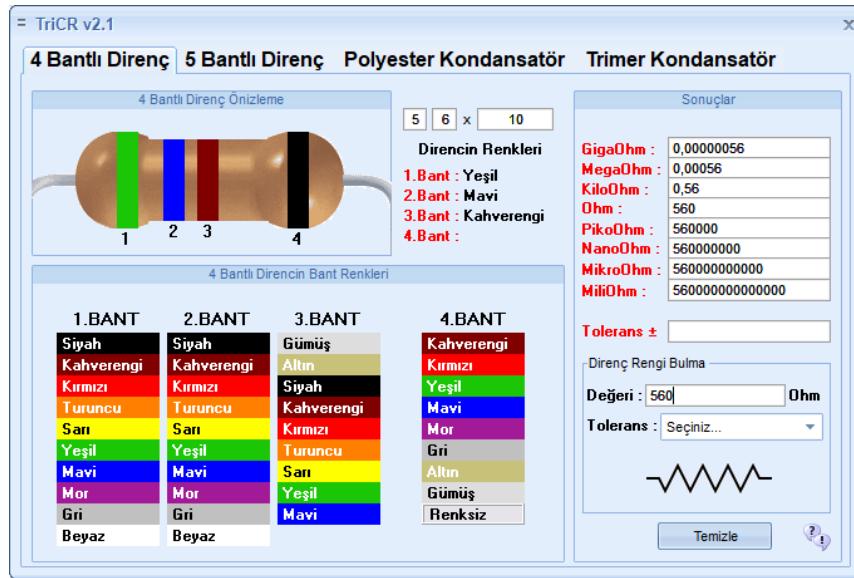
Eğitimci öğrencilere aşağıdaki soruları sorar ve öğrencilerin bu soruların cevabını sınıfça tartışmalarını sağlar.

1. Yukardaki benzetmede suyun yüksekliği artırıldığında delikten akan suyun miktarının sabit kalması niçin ne yapılabilir?
2. Telefonların ve bilgisayar ekranlarının parlaklığı, bazı odalarda odanın aydınlığı veya bazı vantilatörlerin hızı bir düğme çevirerek ayarlanabilir. Sizce bu ayarlama işlemi nasıl gerçekleşmektedir?

1.3 Gözle ve Uygula- Basit Bir Devre Oluşturma (Öğrenci 1)

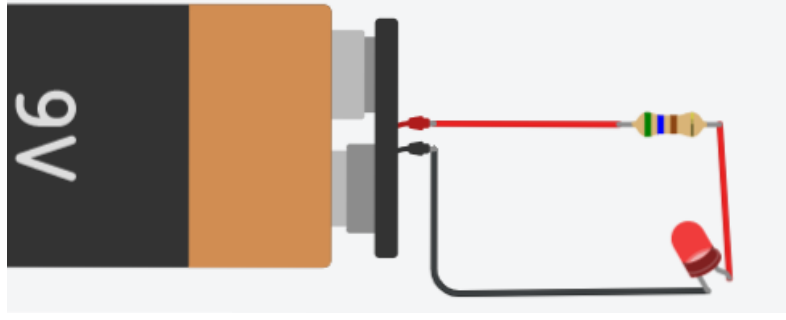
Malzeme Listesi
9 V pil
Bağlantı kabloları
330 ohm direnç
560 ohm direnç
1 Kohm direnç

Basit bir devre oluşturmak için en az üç temel unsura ihtiyaç vardır; güç kaynağı, bağlantı kabloları ve devre elemanları. Bu etkinlikte LED yakan bir devre oluşturulacaktır, LED'in fazla akım çekip zarar görmemesi için direnç kullanılır. Bu yüzden ilk devrede 560 ohm direnç kullanılacaktır. Direnç değerleri direnç üzerinde bulunan renkler aracılığıyla belirlenir. Bu derste direnç okuması öğretilmeyecektir. Direnç okuma etkinlikleri bir sonraki ders içeriğinde daha ayrıntılı yer alacaktır. Bu derste direnç renk kodları TriCR isimli uygulama ile belirlenecektir (Cep telefonları için "Direnç Hesaplayıcısı", "Direnç Oku" gibi farklı uygulamalar da mevcuttur.). Direnci seçmek için öncelikle TriCR uygulaması açılır. Uygulamadaki "4 Bantlı Direnç" sekmesi seçilir ve "Değeri" hücreğine 560 girilir. Aşağıdaki resimde direnç üzerinde oluşan renkler (yeşil, mavi, kahverengi) 560 ohm direnci göstermektedir. Diğer renklerden ayrı duran dördüncü bant direnç değeri ile ilgili değildir.



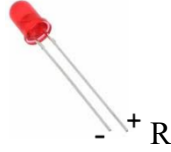
Resim 1.1: TriCR Programı Arayüzü

Öğrenciler bu renkleri kullanarak devre için gerekli direnci seçer. Bu devre oluşturulurken breadbord kullanılmayacaktır. Devre şeması aşağıdaki resimde verilmiştir. Devre aşağıdaki resimde gösterildiği şekilde oluşturulup öğrencilere gösterilmelidir.



Resim 1.2: Gözle-Uygula Örnek Devre Şeması

Devreyi kurarken eğitmen öğrencilere doğru akım güç kaynaklarının bir artı ve bir eksi ucu olduğundan bahseder. Güç kaynağından gelen artı uç ve artı uca bağlanan devre elemanlarında genellikle **kırmızı** renk kablolar kullanılır. Fakat bu bir kural değildir. Kolaylık olsun diye belirlenmiş bir gelenektir. İstenildiğinde farklı renkler kullanılabilir. Güç kaynağından gelen eksi uç ve eksi uca bağlanan kablolar da genellikle kahverengi ve siyah tercih edilir. Bu da bir zorunluluk değildir. Bunun ardından eğitmen dirençlerin artı veya eksi ucunun olmadığından ve yönü fark etmeden istenilen şekilde devreye takılabileceğinden bahseder. LED ve diğer birçok devre elemanı için bu durum geçerli değildir. Örneğin LED'lerin artı ve eksi bacakları bulunur. Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi LED'de bulunan uzun bacak artı uca kısa bacak ise eksi uca gelecek şekilde bağlanmalıdır.



Resim 1.3: LED Ayak Yapısı

Eğitmen devreyi kurduktan sonra devreye güç vererek çalıştırır ve çalışan devreyi öğrencilere gösterir. Bunu takiben eğitmen öğrencilerden aynı devreyi farklı dirençlerle (330 ohm, 560 ohm ve 1Kohm'luk dirençlerle) kurup çalıştırmalarını ister. Farklı dirençlerle oluşturulan her devreyi gözlemleyerek farklılıklara dikkat etmelerini ister.

Eğitmen bütün öğrenciler devreleri tamamladıktan sonra onlara aşağıdaki soruları sorar ve soruların sınıfça tartışılmasını sağlar. Eğer öğrencilerden doğru yanıtlar gelmezse eğitmen soruların yanıtını verir. Fakat ilk etapta soruların yanıtını vermemelidir.

- i. Bu devrede gerilim arttırılırsa LED'in verdiği ışık miktarı nasıl değişir? Sebepleriyle açıklayınız.
- ii. Bu devrede yer alan direncin büyüklüğü artırıldığında LED'in verdiği ışık miktarı nasıl değişir? Sebepleriyle açıklayınız.
- iii. Çevrenizde pille çalışan cihazlar var mı? Bu cihazların kaç adet pile ihtiyaç duyduklarını biliyor musunuz? Bu cihazlarda farklı sayıda pile neden ihtiyaç duyulur?

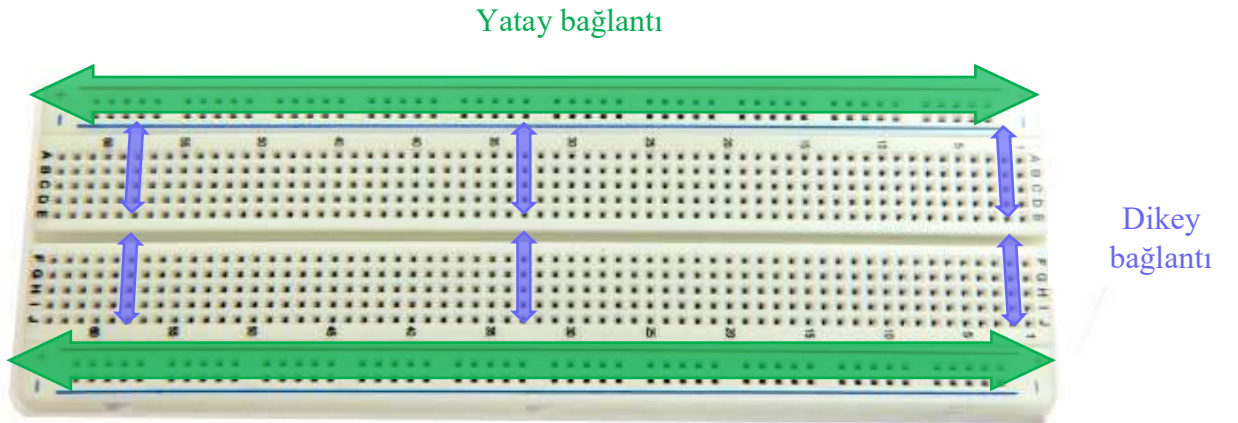
1.4 Gözle ve Uygula- Breadboard ve Deneyap Kart ile Basit Bir Devre Oluşturma (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
560 ohm direnç
Kırmızı LED

Dikkat

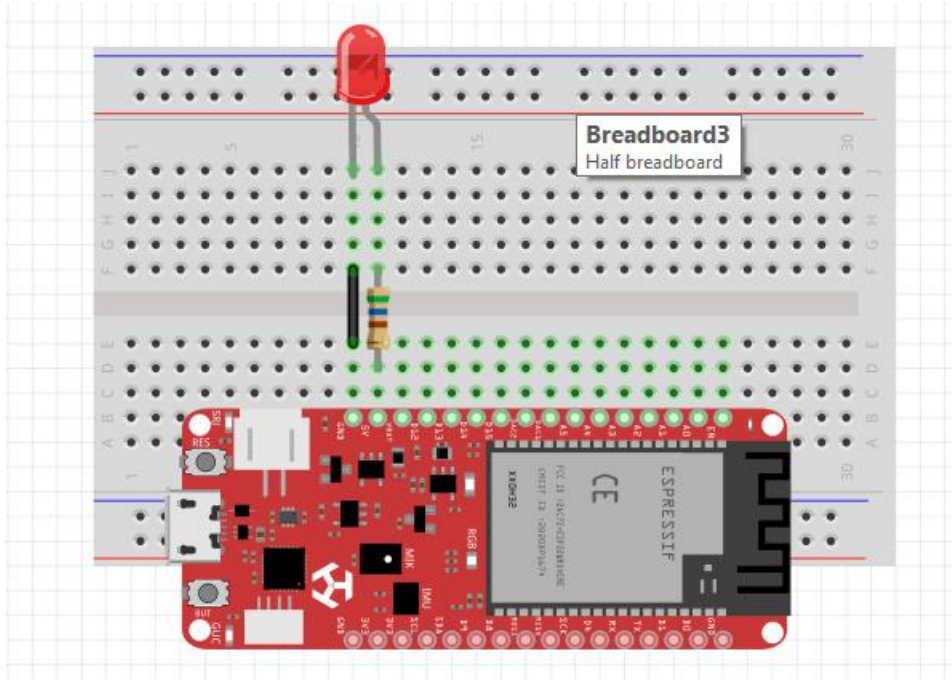
Eğitmen öğrencileri bu ders boyunca direnç olmadan LED kullanmamaları gerektiği konusunda uyarır.

Deneyap Kart aslında programlanabilir bir işlemci, giriş-çıkış pinleri ve diğer kart elemanlarını barındıran bir mikro denetleyicidir. Fakat bu etkinlikte mikro denetleyici özellikleri kullanılmayacaktır. Burada **Deneyap Kart** yalnızca bir güç kaynağı olarak kullanılacaktır. Devreyi oluşturmak için gerekli bağlantıların yapılması için bir “breadboard”a (devre tahtası) ihtiyaç duyulur. Breadboard hızlı bir şekilde devre elemanları arasında bağlantı yapmak için kullanılır. Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “breadboard” üzerinde dikey ve yatay bağlantı bulunur. Dikeyde ve yatayda belirtilen doğrular “breadboard”da birbirlerine bağlıdır. Eğitim öğrencilere dikey ve yatay bağlantıları anlatır. Yatay bağlantılarda yer alan artı ve eksi işaretleri aslında bir zorunluluk değildir. Güç kaynağından gelen bağlantıların artı ve eksi uçlarının karıştırılmaması için kolaylık sağlayan bir özelliktir.



Resim 1.4: Breadboard Bağlantıları

Breadboard yardımıyla aşağıdaki resimde görülen devre kurulumu ve bilgisayardan USB kablosu aracılığıyla güç verilerek **Deneyap Kart** çalıştırılır.



Resim 1.5: Gözle-Uygula Örnek Devre Şeması

Burada vurgulanması gereken nokta LED'in “anot”, “katot” bağlantılarının yukarıda açıklandığı gibi yapılmasıdır. Sonrasında bağlantı kablolarından biri, bir ucu kart üzerindeki 5 V yuvasına diğer ucu da LED'in artı bacağına (anot) bulunduğu sütuna takıldığı anlatılır. Son bağlantı kablosunun da direncin alt ucu ile kartın GND yuvasını bağlamak için kullanıldığı belirtilir. Bu şekilde devre tamamlanmış olur. Eğitmen öğrencilere Deneyap Kart'ın GND (-) bacağından akımın akarak direnç ve LED üzerinden geçtiği ve ardından 5 V (+) bacağına gelerek devreyi tamamladığı anlatılır. Fakat devreler incelenirken akım 5 V (+) bacağından GND (-) bacağına hareket etmektedir.

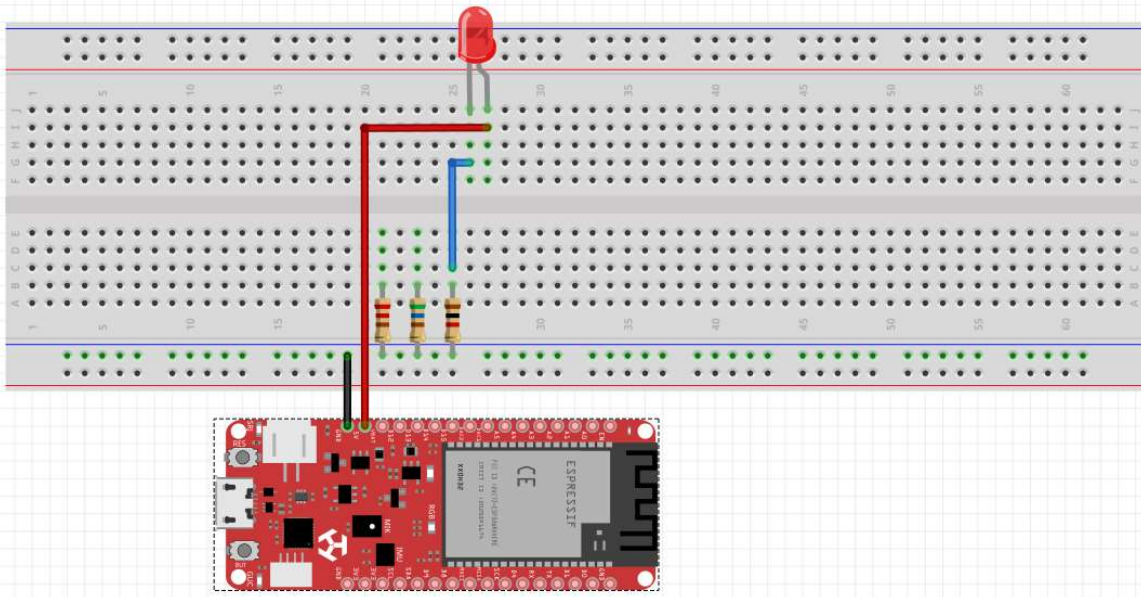
Eğitmen öğrencilerden yukarıdaki resimde gösterilen devreyi kurmalarını ister. Eğitmen öğrencilere devre kurma konusunda gerektiğinde yardımcı olur. Bütün öğrenciler devreyi kurduktan sonra öğrencilere aşağıdaki soruları sorar ve öğrencilerin soruyu sınıfça tartışmalarını sağlar. Eğer öğrencilerden doğru yanıtlar gelmezse eğitmen soruların yanıtını verir. Fakat ilk etapta soruların yanıtını vermemelidir.

- i. Devrede neden bir direnç kullanılmıştır?
- ii. Devrede direnç kullanılmazsa ne gibi sorunlar ile karşılaşılabilirdi?

1.5 Uygula- Basit Bir Devre Oluşturma ve Direnç Değerlerini Değiştirme (Öğrenci 1)

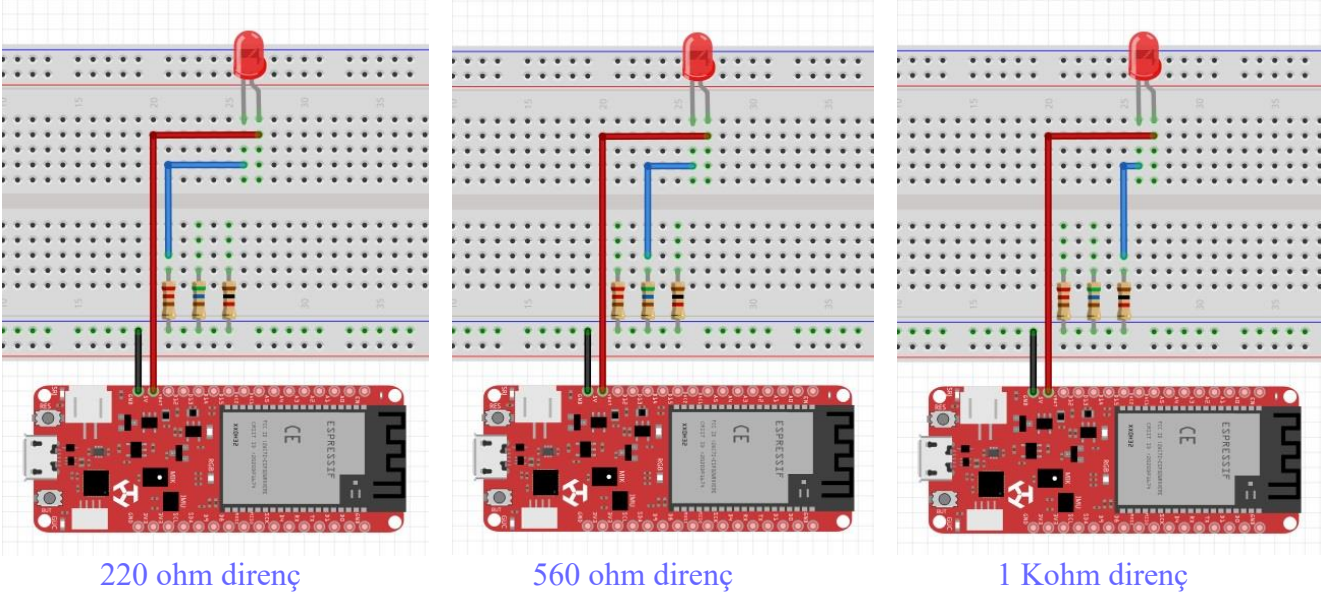
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
220 ohm direnç
560 ohm direnç
1 Kohm direnç
Kırmızı LED

Bu etkinlikte amaç temsili şekilde bir odayı farklı ışık seviyelerinde aydınlatmaktır. Gerçekte odanın aydınlatılması gerçekleştirilmeyecektir. Bu devrede kullanılacak LED odayı aydınlatacak lambayı temsil etmektedir. LED'in (gerçekte lamba) okuma yapmak için yüksek ışık, televizyon izlemek için orta düzeyde ışık ve dinlenmek için ise düşük seviyede ışık vermesi gerekmektedir. Eğitimci öğrencilerden bu işlemi gerçekleştiren basit bir devre kurmasını ister. Eğitimci gerekirse öğrencilere farklı değerli dirençleri kullanarak devreden geçen akım miktarını ve dolayısı ile LED'in parlaklık miktarını ayarlayabilecekleri hakkında ipucu verebilir. Fakat eğitimci öncelikle öğrencilerin çözümü bulmak için düşünmelerine fırsat vermelidir. Hemen ipucunu söyleyerek öğrencilerin düşünme sürecini azaltmamalıdır. Eğitimci ancak öğrencilerden çok zorlananlar olursa ipucu verebilir. Aşağıdaki resimde görülen devre şeması bu etkinlik için örnek bir çözümdür. Belirtilen dirençleri belirlemek için "TriCR" uygulaması kullanılır.



Resim 1.6: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devredeki LED odadaki lambayı temsil etmektedir. Üç farklı direncin birer uçları breadboardun alt kısmındaki yatay bağlantı kullanılarak Deneyap Kart'ın GND ucuna bağlanmıştır. Burada bilinmesi gereken nokta yatay bağlantıda yer alan sıralar bir uçtan diğer uca birbirine bağlıdır. Yani GND ucu ve dirençlerin bir uçları birbirine bağlı durumdadır. Eğitimcinin burada vurgulaması gereken nokta breadboard yatay hattını kullanarak GND'nin çoğaltılmasıdır. Deneyap Kart'ın güç bağlantısı yapıldığında LED yanar. Devre akımı 1 Kohm değerindeki direnç ve LED üzerinden geçerek tamamlanır. Sonra, en solda yer alan 220 ohm değerindeki direncin LED'in eksi (katot) ucuna bağlı kablosu çıkarılarak, kablo ortada yer alan 560 ohm değerindeki direncin ucuna bağlanarak devre oluşturulur. Bu şekilde, devre 220 ohm değerindeki direnç yerine 560 ohm değerindeki direnç üzerinden tamamlanmış olur. Devre şeması aşağıdaki resimde görülmektedir.



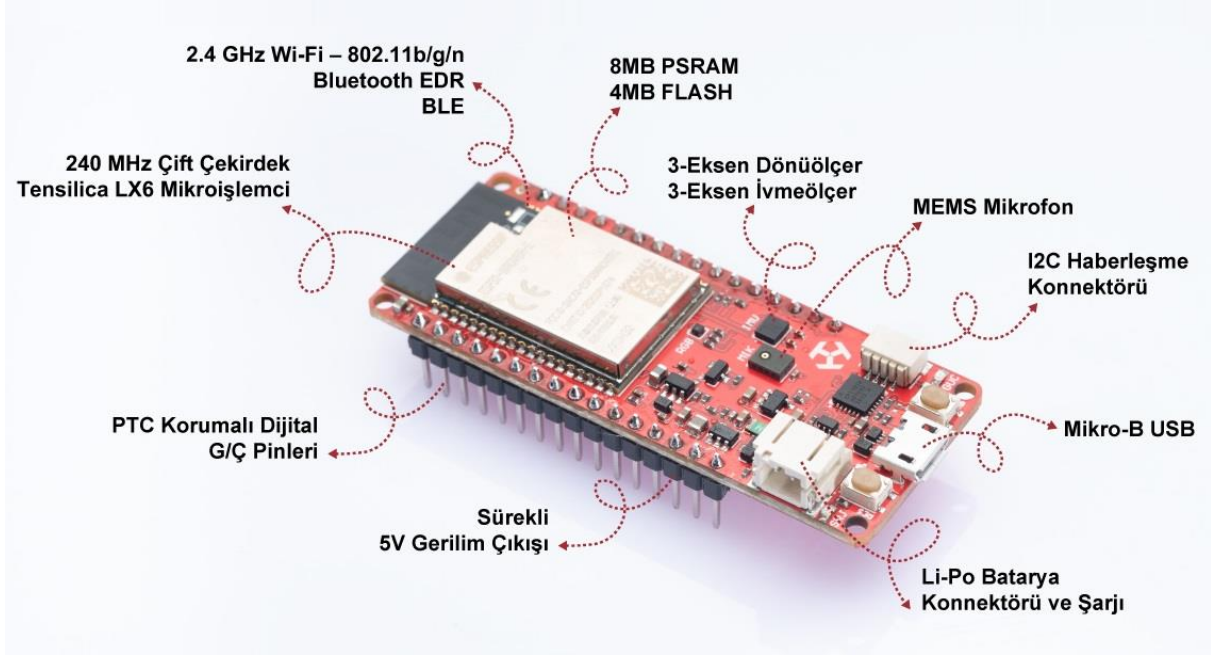
Resim 1.7: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Karta güç yeniden verildikten sonra yanan LED'in parlaklığı incelenir. Devre 220 ohm değerindeki direnç yerine 560 ohm değerindeki direnç üzerinden tamamlanır. Daha sonra aynı işlemler tekrarlanarak 1 Kohm değerindeki direncin bağlantısı yapılır ve parlaklık kontrol edilir.

1.6 Gözle – Deneyap Kart ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamına Giriş

Deneyap Kart programlanabilir bir mikrodnetleyicidir. Şimdiye kadar kurulan devrelerde Deneyap Kart sadece bir güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Fakat Deneyap Kart bundan çok daha fazlasını yapabilir. Mikrodnetleyici; kendi işlemcisi, belleği ve giriş-çıkış pinlerine sahip olan programlanabilir kartlara verilen genel bir addır. Deneyap Kart aslında donanım ve yazılımın entegre şekilde kolayca kullanılmasına imkân veren açık kaynak kod temelli ve ESP32-WROVER-E (240 MHz Çift Çekirdek Tensilica LX6) mikroişlemcisine sahip bir mikrodnetleyicidir. Deneyap Kart; üzerine dijital ve analog pinler aracılığıyla sensör, motor ve diğer elektronik devre elemanlarını bağlayıp programlayarak çevresi ile iletişime geçebilen fiziksel programlama platformudur.

Deneyap Kar'ta dahili Wi-Fi ve Bluetooth haberleşme özellikleri sayesinde nesnelerin interneti ve bulut tabanlı projelerin hazırlanmasında daha kullanışlı olanaklar sunmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bu ders kapsamında biz Deneyap Kart üzerinde uygulamalar gerçekleştireceğiz. Aşağıdaki resimde Deneyap Kart'ın yapısı görülmektedir.



Resim 1.8: Deneyap Kartın Yapısı

Deneyap Kart'tın özellikleri aşağıda listelenmiştir.

- Güçlü çift çekirdek Tensilica LX6 mikroişlemcisi
- Dahili Wi-Fi,
- Çift mod (Dual) dahili Bluetooth özelliği ile hem BLE hem de EDR altyapısı,
- LSM6DSM algılayıcısı ile 3-eksen ivme ve 3-eksen dönü ölçümü,
- MEMS teknolojisine sahip dahili MP34DT05 mikrofon,
- UART, I2C, SPI, Ethernet, SDIO, Kapasitif Algılayıcı bağlantı arayüzleri,
- Genel amaçlı kullanılabilen 24 adet Giriş/Çıkış pini (Aşırı akıma karşı PTC sigorta ile koruma,
- Li-Po bağlantı konnektörü,
- 2 adet buton,
- 1 adet RGB LED.

Deneyap Kart aslında farklı güç kaynağı girişlerine sahiptir. Bunlar Mikro-B USB port, Li-Po Batarya Konnektör girişi ve kart üzerindeki pinlerdir. Bu ders kapsamında Deneyap Kart'a Mikro-B USB port üzerinden bilgisayara bağlayarak güç verilecektir. USB port; aynı zamanda Deneyap Kart'ın bilgisayarla iletişim kurmasını ve yazdığımız kodları aktarmamızı sağlar. Bu haberleşmeyi yine Deneyap Kart üzerindeki "240 MHz Çift Çekirdek Tensilica LX6" mikroişlemci gerçekleştirir. Deneyap Kart üzerinde bir adet RGB LED bulunur ve Deneyap Kart'ın "D2", "D3" ve "D10" pinine bağlıdır. Ayrıca Deneyap Kart üzerinde seri haberleşmenin sağlanması için "TX - RX" pinleri bulunmaktadır. Bu pinler Deneyap Kart ile bilgisayar arasında veri alışverişisi esnasında Deneyap Kart'ta "TX" pininden veri gönderilirken; "RX" pininden ise veri alınır. "TX" pini aynı zamanda "D2" digital pini ve "RX" pini de "D3" digital pini olarak kullanılabilir. Bunlara ek olarak Deneyap Kart üzerinde kartın çalışıp çalışmadığını gösteren güç LED'i bulunmaktadır. Deneyap Kart üzerinde genel amaçlı ve Reset (sıfırlama) olarak iki adet buton bulunur. Reset butonu Deneyap Kart üzerine aktardığımız kodu en baştan başlatmamızı sağlar.

Dikkat

D2, D3 ve D8 pini özel kullanımı olan pinler olup, kod atma sırasında hata alınmasına sebep verebilecek pinlerdir. Bu pinlerin detaylı kullanımı <https://docs.deneyapkart.org/> sayfasından inceleyebilirsiniz.

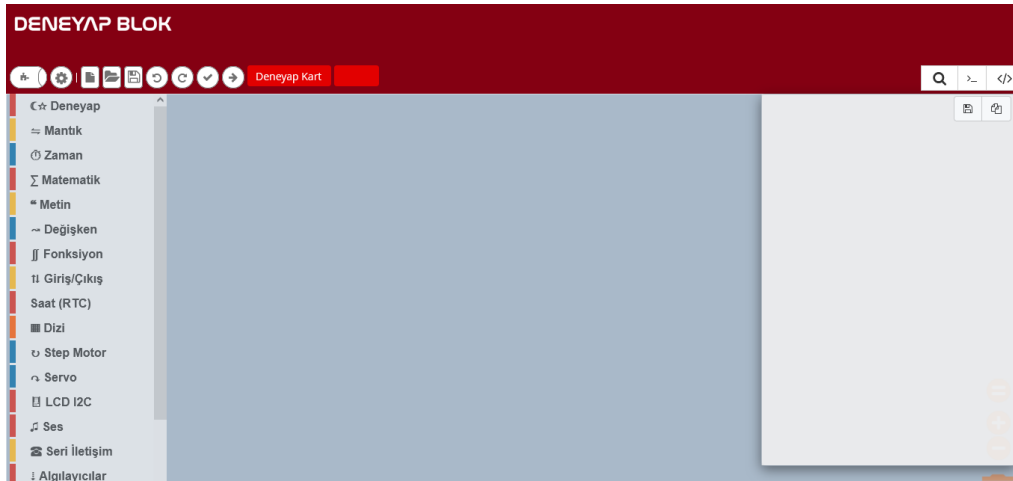
Deneyap Kart'ın mikrodenetleyici özelliklerini kullanmak için bir programlama diline ihtiyaç vardır. Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersinde bu amaç doğrultusunda **Deneyap Blok Geliştirme Ortamı** kullanılacaktır. Deneyap Blok geliştirme ortamı kullanılarak oluşturulacak programlar Deneyap Kartı üzerinde tasarlanacak devreler ile test edilecek ve geliştirilecek; uygulama ve projeler bu süreç ile yürütülecektir.

Bu kapsamda, ilk olarak eğitmen **Deneyap Blok Geliştirme Ortamının** nasıl kullanılacağını aşağıdaki adımları uygulayarak projeksiyon yardımıyla öğrencilere gösterir.

- i. Bir web tarayıcısı ile <https://deneyapkart.org/deneyapkart/deneyapblok/> adresi açılır.
- ii. Deneyap Blok üzerinde geliştirilecek olan programların Deneyap Kart üzerinden çalıştırılabilmesi için aşağıdaki resimde de gösterildiği gibi “Deneyap Kart Web İndir” butonuna tıklanır.



- iii. Bilgisayara indirilen “.exe” dosyasının kurulum işlemleri gerçekleştirilerek öğrencilere kurulumun nasıl yapılacağı gösterilir. Kurulum esnasında kütüphanelerin indirilme işleminin biraz süre alabileceği öğrencilere aktarılır.
- iv. Kurulum tamamlandıktan sonra arayüz, tarayıcı ekranında eğitmen öğrencilere kod blokları menüsünü ve Arduino kod izleme alanlarını tanıtır.

**Dikkat**

Deneyap Blok geliştirme ortamında yer alan Arduino kod izleme alanı detaylı olarak ANLATILMAYACAK; sadece kod blokları menüsü kullanılarak geliştirilecek programların metin tabanlı olarak da yazılabileceği vurgulanarak, ilerideki derslerde metin tabanlı kodlamaya geçiş yapılacağı vurgulanır. Bu ders kapsamında Deneyap Blok Geliştirme Ortamının kod blokları menüsü üzerinden kodlama süreçleri anlatılacaktır.

- v. Deneyap Blok geliştirme ortamı içerisinde yer alan butonlar (metin kodlama bölümüne geçiş, ayarlar, yeni dosya açma, varolan program dosyalarını açma, kaydetme, yapılan işlemleri geri-ileri alma, derle, yükle, Deneyap Kart seçimi, USB port bilgisi bölümü, serial monitör, konsol ve kod önizleme alanını açma-kapama) öğrencilere tanıtılır.



Dikkat

Deneyap Blok geliştirme ortamında yer alan USB port bilgisi bölümü herhangi bir bağlantı yoksa kırmızı boş bir blok olarak görünürken, Deneyap Kart ile bilgisayar bağlantısı gerçekleştirildiğinde USB bağlantı bilgisi aşağıdaki gibi görünür olacağı bilgisi öğrencilere aktarılır.

Deneyap Kart COM3(Unknown)

1.7 Gözle- Uygula Deneyap Kart ile LED Yakıp Söndürme (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi

Deneyap Kart

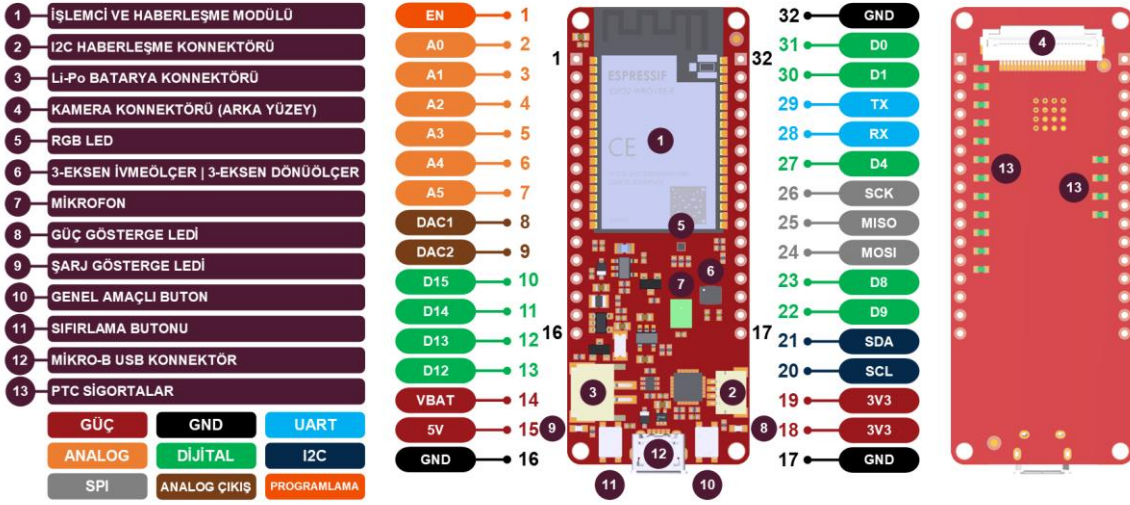
Breadboard

Bağlantı kabloları

220 ohm direnç

Kırmızı LED

Bu etkinlikteki amaç Deneyap Blok ortamında periyodik olarak yanıp sönen LED etkinliği yapmaktır. Bu etkinlikte öncelikle aşağıdaki resimde görülen Deneyap Kart'ın dijital pinleri tanıtılmalıdır. Bu pinler yardımı ile hem dijital girdi alınabileceği, hem de dijital çıktı verilebileceği vurgulanır. Bu pinler ile devre elemanlarına “3.3 V” (ON-HIGH) veya “0 V” (OFF-LOW) gönderilebilir. Bu pinler aynı zamanda dışarıdan gelen “3.3 V” veya “0 V” değerlerini algılamak için de kullanılır. Daha sonra “GND” pini gösterilir. Bunun İngilizce “ground” (toprak) kelimesinden geldiği vurgulanır ve herhangi bir kaynaktan sağlanan akımın GND üzerinden devreyi tamamlaması gerektiği vurgulanır.

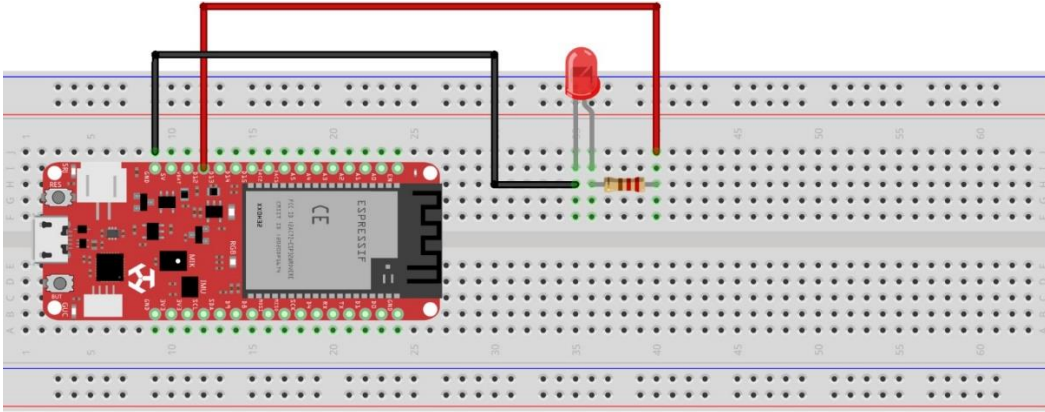


Resim 1.11: Deneyap Kart Pinleri

Dikkat

D2, D3 ve D8 pini özel kullanımı olan pinler olup, kod atma sırasında hata alınmasına sebep verebilecek pinlerdir. Bu pinlerin detaylı kullanımı <https://docs.deneyapkart.org/> sayfasından inceleyebilirsiniz.

Eğitmen devrenin nasıl kurulduğunu göstererek öğrencilerin aşağıdaki resimde görülen devreyi kurmasını sağlar. Öğrencilere Deneyap Blok ortamı kullanarak Deneyap Kartın **D12** dijital pininden çıktı alınacağı ve alınan akımın **GND** üzerinden devreyi tamamlayacağı anlatılır.



Resim 1.12: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat:

Deneyap Kart büyük breadboardun orta kısmına yerleştirildiğinde iki kenardaki pinler de breadboard aracılığı ile daha kolay kullanılabilmesi için pek çok uygulamada bu şekilde kullanılacaktır. Ayrıca öğrencilerin Deneyap Kartın ayak yapısını öğrenene kadar kartın ayak şemasını gösteren şemalardan destek alarak devreleri kurmalarında fayda vardır, çünkü Deneyap Kartın ayaklarının etiketleri pinlerin çıktığı tarafta olduğu için breadboarda yerleştirildiğinde okunamamaktadır. Eğitmen bu ilk kullanımlarda isterse öğrencilere Deneyap Kart'ın breadboarda farklı yerleşimleri konusunda örnekler gösterebilir.

Deneyap Blok ortamında aşağıdaki resimde görülen program yazılır ve programın nasıl yazıldığı projeksiyondan yansıtılarak öğrencilere gösterilir. Programı yazmak için kod blokları menüsünden “Giriş/Çıkış” kategorisinde yer alan “Dijital Pine Yaz” bloğunun kullanıldığı öğrencilere gösterilir.



Resim 1.13: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kod

Deneyap Kart bilgisayarın USB portuna kablo aracılığı ile bağlanır. Bağlantı USB port bilgisi bölümünde görüldükten sonra Deneyap Blok geliştirme ortamı içerisinde yer alan butonlardan “Derle” butonuna tıklanır ve kodun derlenmesi sağlanır. Derleme işleminde herhangi bir hata kodu ile karşılaşılmaz ise “Yükle” butonuna basılarak programın karta yüklenmesi sağlanır. Bu aşamada aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi bilgi ekranında işlemlerin gerçekleştiği bilgisi öğrenciler ile paylaşılır.



Resim 1.14: Kod Önizleme Alanı ve Yazılan Programı Kaydetme İşlemi

Eğitmen tarafından öğrencilerin yukarıdaki resimde görülen programı yazıp çalıştırmaları sağlanır. Bunun ardından öğrencilere bu programın sadece D12 dijital pin’e bağlı olan bir LED’i yakıp söndürdüğü söylenir. Bu etkinlikteki amaç bir LED’i periyodik olarak yakıp söndüren bir program yazmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki program öğrencilere anlatılarak yazılır. Devamında öğrencilerin aynı kodu yazıp Deneyap Kart’a yükledikten sonra çalıştırmaları sağlanır. Yazılacak kod içerisindeki “Bekle” kod bloğu “Zaman” menüsünde olduğu öğrencilere gösterilir.



Resim 1.15: Uygula Etkinliği Örnek Kod

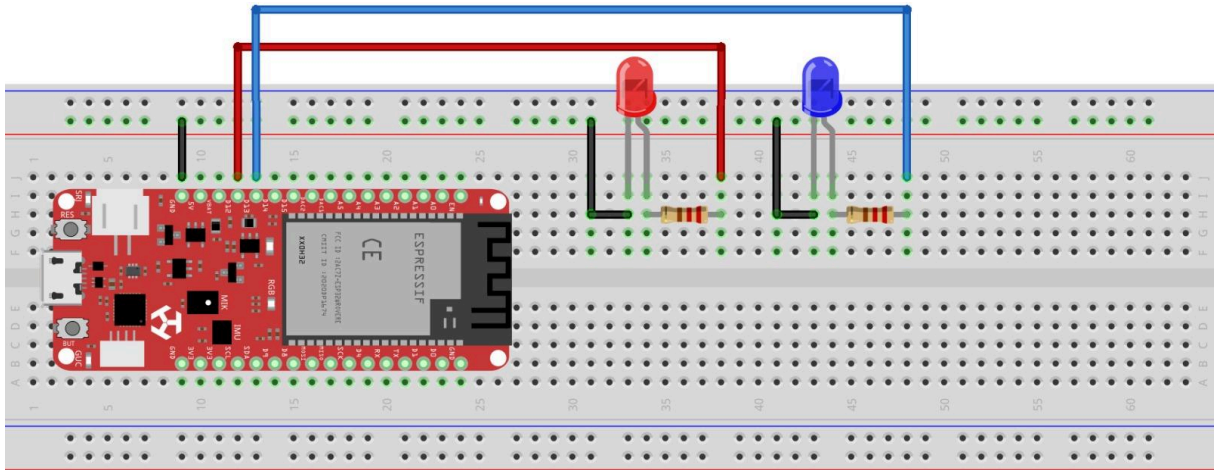
Bütün öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında programı yazdıktan ve Deneyap Kart ile programı çalıştırdıktan sonra öğrencilere aşağıdaki soruları sorar ve öğrencilerin soruyu sınıfça tartışmalarını sağlar. Eğer öğrencilerden doğru yanıtlar gelmezse eğitmen soruların yanıtını verir. Fakat ilk etapta soruların yanıtını vermemelidir.

- Sizce Deneyap Blok geliştirme ortamında Deneyap Kartın farklı bir pinini çıkış olarak kullanmak istersek programda ne tür bir değişiklik yapılması gerekir?
- Sizce yazılan programda LED'in yanıp sönmeye süresini nasıl değiştirebiliriz?

1.8 Uygula- Flip Flop (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2 adet 220 ohm direnç
1 adet Kırmızı LED
1 adet Mavi LED

Bu etkinlikteki amaç Deneyap Kartın 12. ve 13. dijital pinlerine bağlanmış iki LED'i sırayla yakıp söndürmektir. Farklı bir ifade ile önce 12. pin'e bağlı LED bir saniye boyunca yanmalıdır. Bu LED söndükten hemen sonra 13. pin'e bağlı LED bir saniye yanmalıdır ve bu işlem sürekli tekrar etmelidir. Eğitmen öğrencilerin bu uygulamayı yapmasını sağlar. Bu görev için örnek çözüm aşağıdaki resimlerde verilmiştir.



Resim 1.16: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 1.17: Uygula Etkinliği Örnek Kod

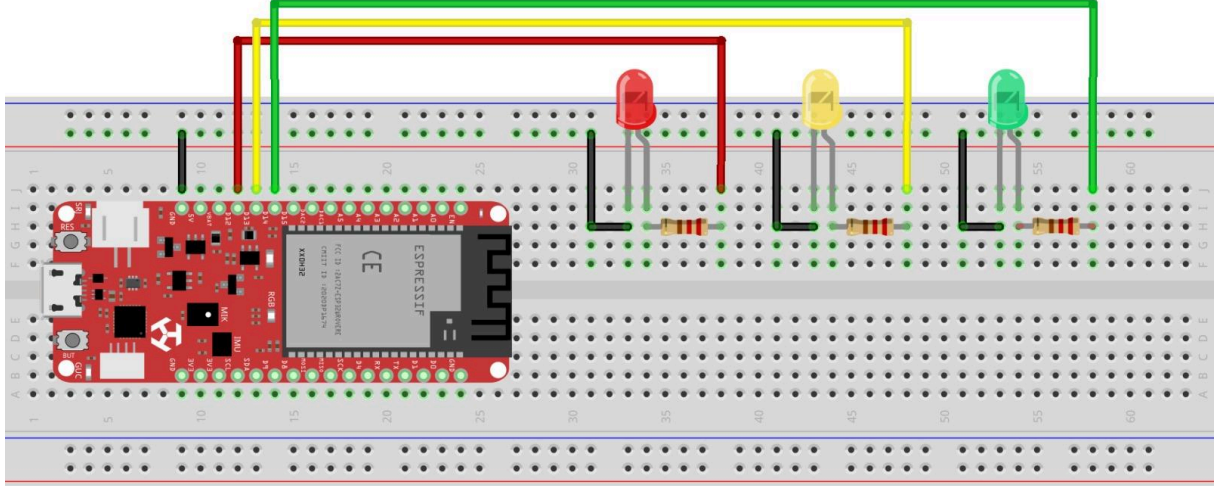
Dikkat

Bu etkinlikte LED'ler direnç kullanmadan pin'lere bağlanırsa LED'ler patlayabilir. LED bağlantısı için mutlaka 220 ohm (veya yeterli büyüklükte) dirençler kullanılmalıdır.

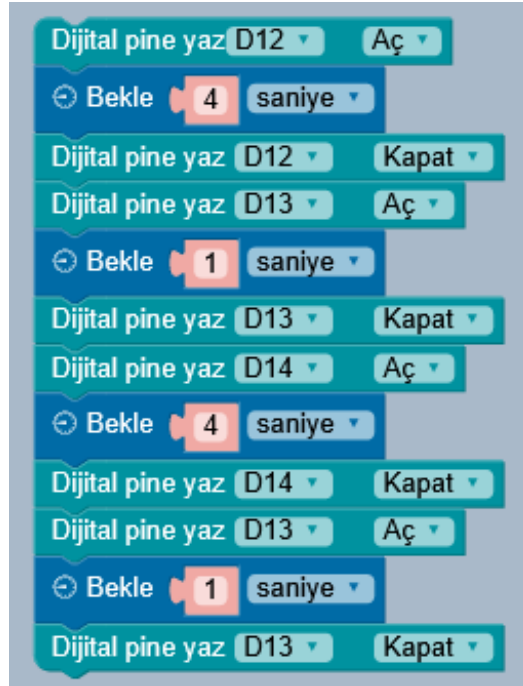
1.9 Uygula- Trafik Işığı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
3 adet 220 ohm direnç
1 adet Kırmızı LED
1 adet Sarı LED
1 adet Yeşil LED

Bu etkinlikte **kırmızı**, **sarı**, **yeşil** LED'ler kullanılarak trafik lambasının bir örneğini yapmak hedeflenmektedir. **Kırmızı ışık** 4 saniye, **sarı ışık** 1 saniye, **yeşil ışık** 4, tekrar **sarı ışık** 1 saniye yanmalıdır. Bu süreler trafik ışıklarında kullanılan sürelerden bağımsız olarak sadece bu etkinlik için belirlenmiştir. Eğitimci öğrencilerin bu uygulamayı yapmasını sağlar. Bu görev için örnek bir çözüm aşağıdaki resimlerde verilmiştir.



Resim 1.18: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 1.19: Uygula Etkinliği Örnek Kod

1.10 Uygula- Araba Yarışı Başlama Işıkları (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi

Deneyap Kart

Breadboard

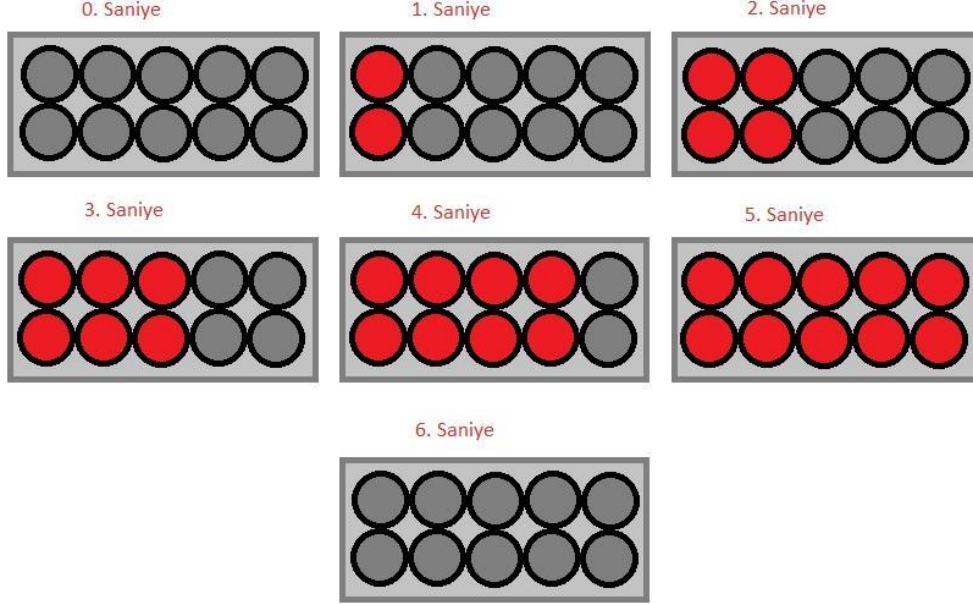
Bağlantı kabloları

10 adet 220 ohm direnç

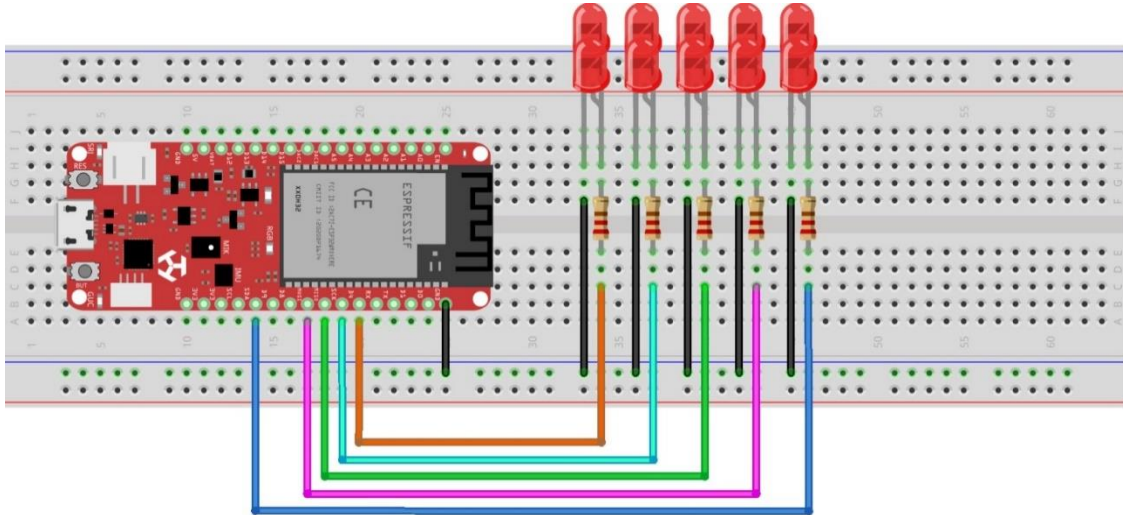
10 adet Kırmızı LED

Bir araba yarışında sürücüler başlama ışıklarını takip ederek yarışa başlarlar. Bu ışıklar iki sıra halinde dizilmiş ve her bir sırada 5'er adet olacak şekilde 10 tane kırmızı lambadan oluşur. Bu

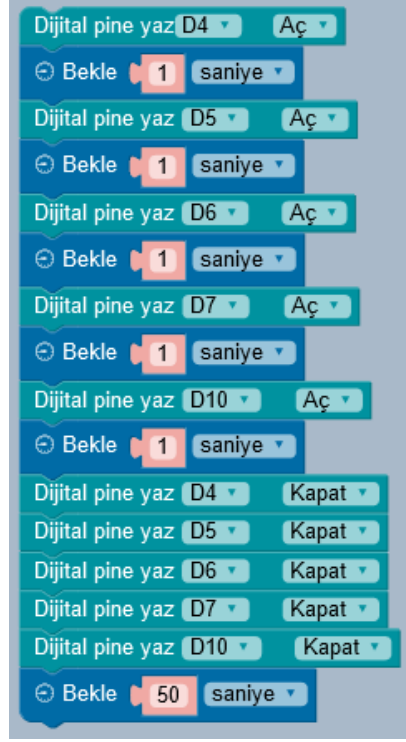
etkinlikte öğrenciler araba yarışlarının başlatılmasında kullanılan ışık uyarısının bir benzerini yapacaklardır. Bunun için ilk olarak iki sıranın birinci LED'leri, bir saniye sonra da ikinci LED'leri yakılır. Bu şekilde birer saniye arayla tüm LED'ler yanana kadar örüntü devam ettirilir. Tüm LED'ler yandıktan sonra aynı anda tamamı söndürülür. Yarış tüm LED'ler sönünce başlar. Tüm aşamalar arasında bir saniye olmasına dikkat edilir. Uygula etkinliği ile ilgili örnek görsel, devre şeması ve kod aşağıdaki resimlerde görülmektedir.



Resim 1.20: Uygula Etkinliği Örnek Görsel



Resim 1.21: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

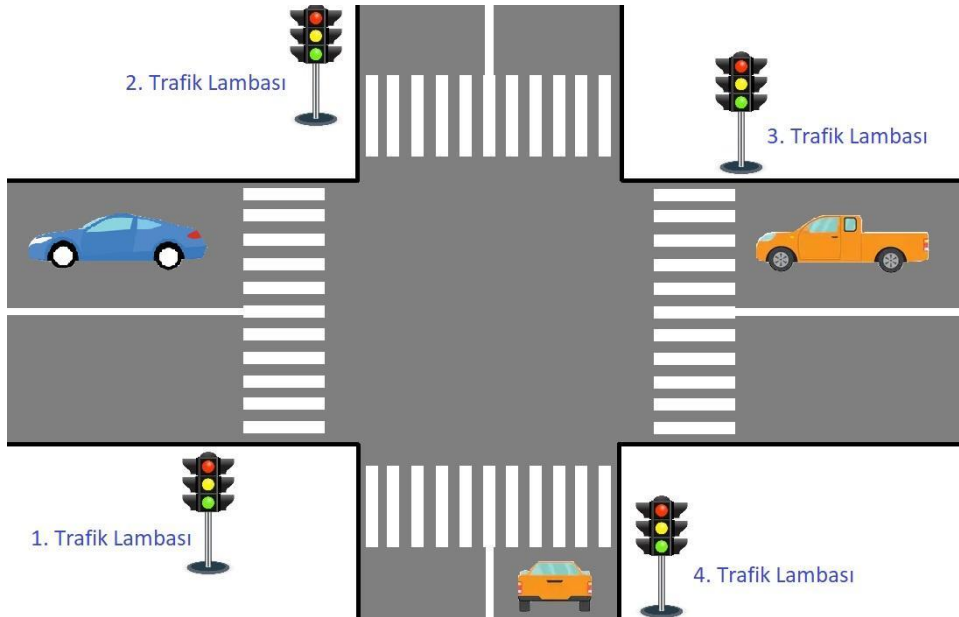


Resim 1.22: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla- Kavşaktaki Trafik Lambaları

Bu etkinlikte amaç bir kavşaktaki dört farklı trafik lambasının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktır. Aşağıda resimde örnek bir kavşak gösterilmiştir.



Resim 1.23: Tasarla Etkinliği Örnek Görsel

Öncelikle birinci lambadaki araçlar geçmelidir. Dolayısıyla birinci lambada ilk olarak **yeşil ışık** yanması gerekmektedir. Bu lambadaki araçlar hareket halindeyken diğer lambalardaki araçlar durmalıdır. Daha sonra ikinci lambadaki araçlar geçmelidir. İkinci lambadaki araçlar hareket halindeyken diğer lambalardaki araçlar durmalıdır. Ardından üçüncü lambadaki araçlar geçmelidir. Üçüncü lambadaki araçlar hareket halindeyken diğer lambalardaki araçlar durmalıdır. Son olarak dördüncü lambadaki araçlar geçmelidir. Dördüncü lambadaki araçlar hareket halindeyken diğer lambalardaki araçlar durmalıdır. Öğrenciler “breadboard” kullanarak kavşaktaki trafik ışıklarını modellemelidirler. Gerektiğinde iki “breadboard” birlikte kullanılabilir.

Kavşaktaki trafik lambaları etkinliğini tasarlamak için öğrencilerin aşağıda örnek olarak verilen iki adıma benzer bir süreci gerçekleştirmesi gerekir. Aşağıdaki örnek süreç kesinlikle öğrencilere gösterilmemelidir veya başka bir örnek de sınıfta birlikte yapılmamalıdır. Eğitimci sınıfta genel bir sorun görürse öğrencilere açıklama yapabilir, bireysel sorular için gruplara açıklama yapılabilir. Gerektiği noktada eğitimci onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Öğrencilerin öncelikle kavşaktaki trafik lambaları etkinliğinin neler gerektirdiğini belirlemesi/ortaya koyması gerekir. Öğrenciler öncelikle gerekli işlemleri detaylı olarak maddeler hâlinde yazmalıdır.

Örnek:

- i. Dört tane **sarı**, **kırmızı** ve **yeşil** LED setinden oluşan devre tanımlanacak.
- ii. Herhangi bir sette yeşil ışık yanıyorsa diğer setlerdeki kırmızı LED’ler yanacak.
- iii. Setteki yeşil LED dört saniye yandıktan sonra sarı LED yanacak. Sarı LED’in yanmasıyla yeşil LED kapatılacak.
- iv. Sarı LED bir saniye yandıktan sonra kırmızı LED yanacak.
- v. Kırmızı LED yanarken, aynı anda sarı LED kapatılacak. Aynı anda bir sonraki set’te sarı LED yanacak, sarı LED ışığı yanan setteki kırmızı LED kapatılacak.
- vi. Sarı LED bir saniye sonra kapatılacak ve setteki yeşil LED yanacak.
- vii. iii, iv, v ve vi adımları tekrarlanacak.

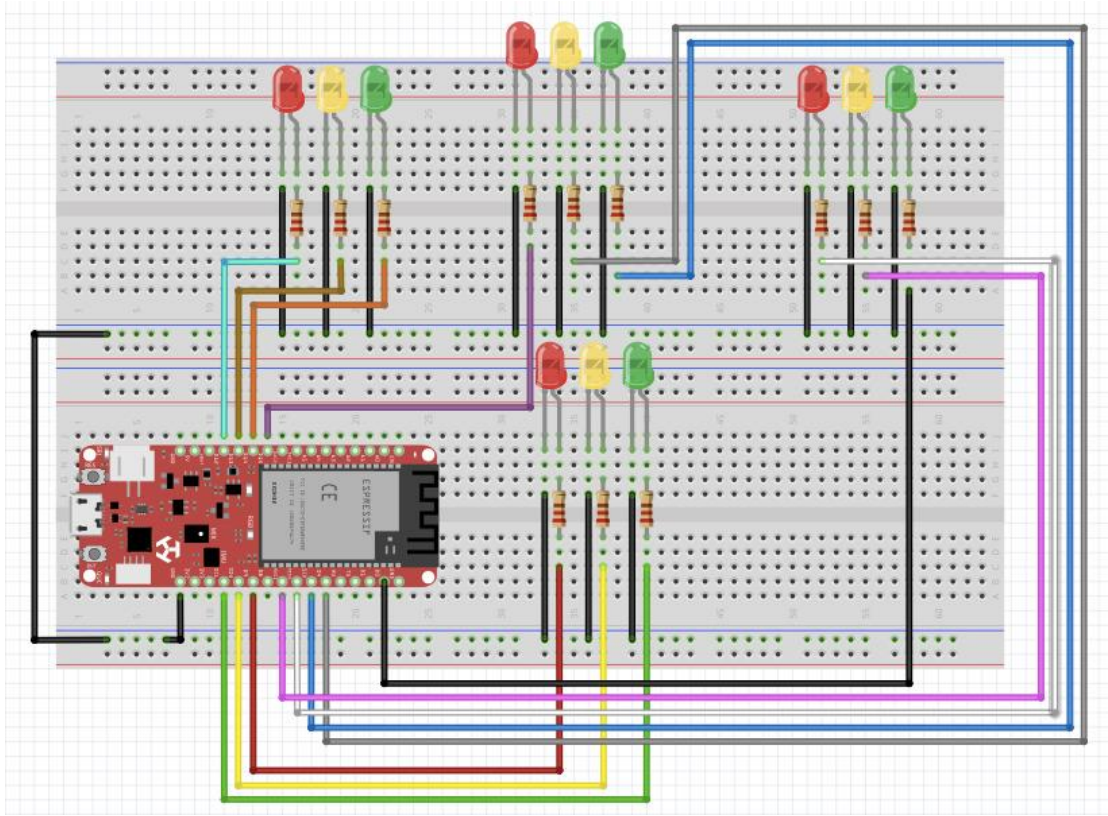
Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

- i. Devre için dört tane sarı, kırmızı ve yeşil LED’den oluşan set breadboard’a yerleştirilir.
- ii. Her bir LED (direnc de eklenmelidir) Deneyap Kart'a bağlanır ve devreleri tamamlanır (akım girişi -yani pin girişi- ve GND bağlantısı yapılır).
- iii. LED setleri içerisinde biri aktif set olarak seçilir.
- iv. Loop fonksiyonu içerisinde aktif setteki yeşil LED’in bağlı olduğu pin ON konumuna getirilir. Aynı zamanda diğer setlerdeki bütün kırmızı LED’lerin bağlı olduğu pinler OFF konumuna getirilir.
- v. Dört saniye geçtikten sonra aktif setteki sarı LED’in bağlı olduğu pin ON konumuna getirilir, yeşil LED’in bağlı olduğu pin OFF konumuna getirilir.
- vi. Bir saniye sonra aktif setteki sarı LED’in bağlı olduğu pin OFF konumuna getirilir ve kırmızı LED’in bağlı olduğu pin ON konumuna getirilir. Bir sonraki set aktif set olarak belirlenir. Aktif sette sarı LED’in bağlı olduğu pin **ON** konumuna getirilir ve bu setteki kırmızı LED’in bağlı olduğu pin OFF konumuna getirilir.

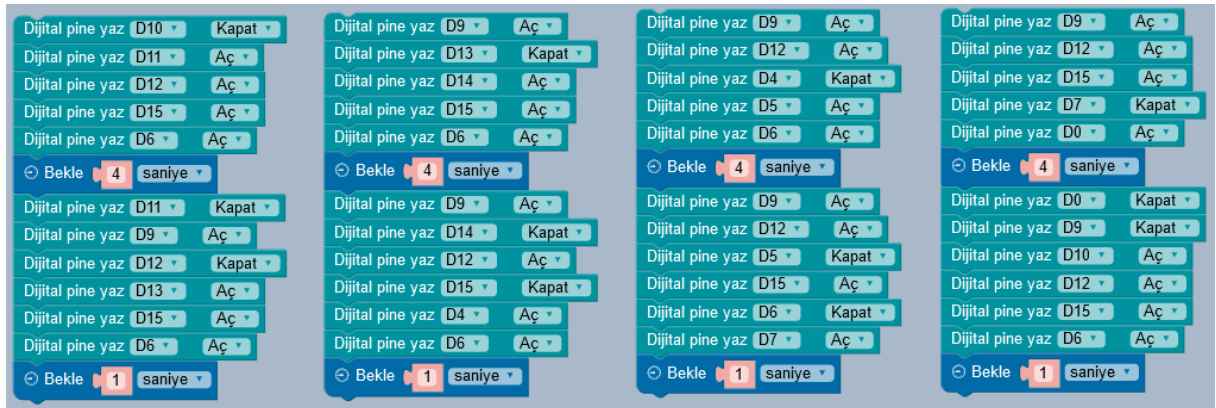
- vii. Bir saniye sonra iv adım ile birlikte aktif setteki sarı LED'in bağlı olduğu pin OFF konumuna getirilir ve diğer maddeler yapılmaya devam edilir.

2.2 Üret- Kavşaktaki Trafik Lambaları

Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Öğrencilerin aşağıdaki resimlerde görülen devreye ve programa benzer bir program hazırlamaları beklenir. Gerektiği noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.



Resim 1.24: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 1.25: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Kodu

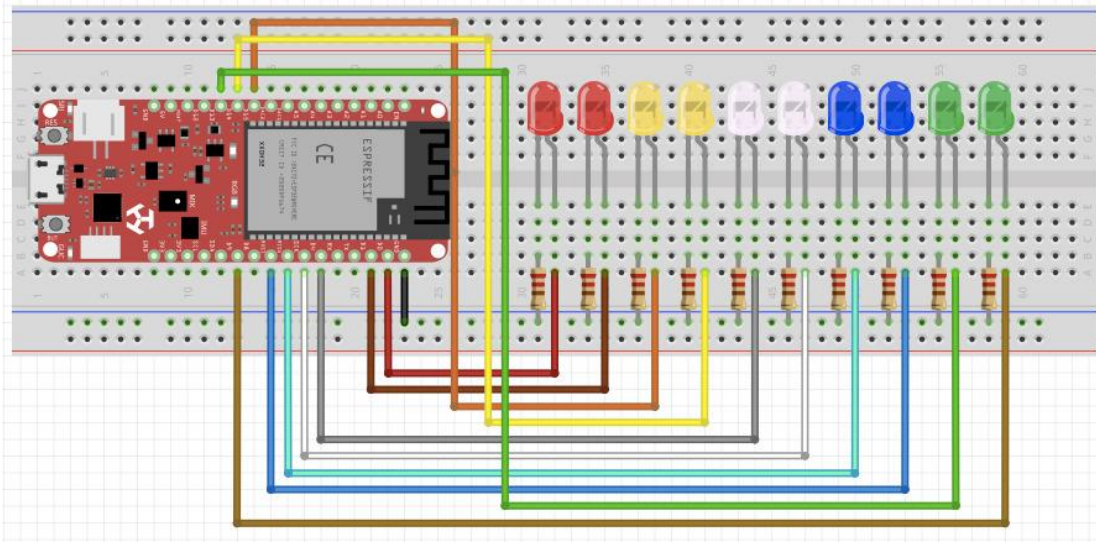
2.3 Tasarla- Müzik ile Uyumlu Hareket Eden LED Uygulaması

Bu etkinlikteki amaç müzik ritmine uygun bir örüntü bulup bu örüntüye bağlı olarak LED hareketi gerçekleştirmektir. Etkinlik için öğrenciler bir şarkı seçecektir ve bu şarkı ile uyumlu olarak hareket eden LED uygulaması yapacaklardır. Şarkı bilgisayar üzerinde çalıştırılacak Deneyap Kart ile yapılan LED uygulaması ise bu şarkı ile uyumlu bir şekilde LED hareketlerini sağlayacaktır. Işığın hareketi ve müziğin ritmi uyumlu olmalıdır. Kaç adet LED kullanılacağı ve hangi şarkının seçileceği öğrenciye bağlıdır.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

2.4 Üret- Müzik ile Uyumlu Hareket Eden LED Uygulaması

Öğrenciler yukarıda çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerekli noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir. Öğrencilerin aşağıdaki resimde görüldüğü gibi bir devre tasarımı yapmaları beklenir.



Resim 1.26: Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması

3. ADIM: DEĞERLENDİR

Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Verilen problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Breadboard'da devre oluştururken zorlandınız mı? Çözümlerinizi hakkında bilgi veriniz.

- Akım, gerilim ve direnç ilişkisini anlamlandırırken zorlandınız mı?
- Program ve mikrodenetleyici kullanarak devre elemanlarını yönetmede zorluklar yaşadınız mı?
- Bu hafta öğrendiğiniz devre elemanlarının günlük yaşam içindeki kullanımları nelerdir? Örneklerle açıklayınız.
- Kavşaktaki trafik lambaları etkinliğinde tasarım ve üretim aşamasının hangisinde daha çok zorlandınız? Çözüm için yazdığınız programın daha az kod satırı kullanarak yazılması mümkün müdür? Nasıl?
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?
- Deneyap Kart'tan farklı mikrodenetleyici kartları internetten araştırarak en az 3 tanesi için bileşenlerinin karşılaştırma tablosunu hazırlayınız. (Hazırlanacak tabloda mikrodenetleyici modelleri, giriş-çıkış pinleri ve dâhili modüllerin sayısı, boyut, çalışma gerilimleri ve kullanım alanlarına yönelik bilgileri yer almalıdır.)

4. İLAVE ETKİNLİK

4.1 Transit Geçişli Bir Kavşaktaki Trafik Lambaları

Bu etkinlikte amaç bir kavşaktaki dört farklı trafik lambasının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktır. Daha önce devresini tasarlayıp programını yazdığınız kavşaktaki trafik ışıklarını araçlar için karşılıklı transit geçecek şekilde tekrar programlayınız. Burada dikkat etmeniz gereken nokta birbirine karşı olan yollardaki trafik lambalarının aynı anda kırmızı, aynı anda sarı ve aynı anda yeşil yanmasını sağlamanız gerekeceğidir. Bu etkinlik için diğer kurallar bir kavşaktaki trafik lambaları etkinliği ile aynı olup arabaların kavşakta sola dönmeyecekleri varsayılacaktır.

2. Bölüm – Temel Devre Elemanları ile Deneyap Kart ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamı

Ön bilgi:

- Öğrenciler “gerilim”, “akım”, “direnc” tanımlarını bilir.
- Öğrenciler direncin çalışma prensibini bilir ve akım ile arasındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler “Deneyap Kart” bileşenlerini bilir ve “Deneyap Blok Geliştirme ortamı” arayüzünü kullanabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler Deneyap Kart’ın özelliklerini tanımlayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart üzerindeki Giriş-Çıkış pinleri hakkında bilgi sahibidir.
- Öğrenciler “Analog/Dijital veri” ve “pinler” hakkında bilgi sahibidir.
- Öğrenciler “buzzer” devre elemanının çalışma prensiplerini bilir.
- Öğrenciler aktif ve pasif buzzer kullanarak elektronik devreler kurabilir ve Deneyap Blok geliştirme ortamı’nda tasarlanan devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamı’nda değişken tanımlayıp kullanabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamı’nda döngüleri ve fonksiyonları kullanabilir.
- Öğrenciler LED küpü tasarlayabilir ve tasarlanan LED küpünü Deneyap Blok Geliştirme ortamı’nda döngü, fonksiyon ve değişkenler kullanarak programlayabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı, öğrencilerin öncelikle Deneyap Kart’ı tanıyarak, kart üzerindeki giriş-çıkış pinleri, analog/dijital veri ve pinleri hakkında bilgi sahibi olmalarını; daha sonra buzzer devre elemanını kullanarak devreler kurup programlayabilmelerini sağlamaktır. Bunun yanında öğrencilerin lehim kullanmasını öğrenerek LED küpü oluşturmalarını, LED küpünün Deneyap Kart ile birlikte devresini oluşturarak Deneyap Blok Geliştirme ortamı’nda programlanmasını gerçekleştirmeleri de bu haftanın amaçları arasındadır.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	Erkek-Dişi bağlantı kablosu
Breadboard	Aktif & Pasif Buzzer
220 ohm direnc	Lehim teli, Havya, Pasta
560 ohm direnc	3m kalın elektrik kablosu
100 ohm direnc	30 adet beyaz LED
Kaide için saydam materyaller (4 tane 10 cm, 4 tane 13 cm)	Tasarla & Üret bölümü için bazı gruplar farklı malzemelere ihtiyaç duyabilir.
Delikli pertinaks	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Deneyap Kart’ın, değişkenlerin, aktif ve pasif buzzer’ın tanımlanması ve kullanılması. LED küpünün lehim işlemlerinin yapılması, devrelerinin oluşturulması, döngülerin ve fonksiyonların işlenmesi ve Deneyap Blok Geliştirme ortamı’nda LED küpünün döngü ve fonksiyon kullanılarak programlanması.

Uygula: Deneyap Kart ve buzzer kullanılarak çeşitli melodilerin çalınması. LED küpünün lehim kullanılarak oluşturulması, LED küpü devrelerinin oluşturulması ve LED küpüne döngüler/fonksiyonlar kullanılarak farklı ışık efektlerinin uygulanması.

Tasarla: Bilgisayardan oynatılan bir şarkıyla uyumlu yanan LED küpü programının tasarımının yapılması. Buzzer ile çalınan şarkıyla uyumlu yanan LED küpü programının tasarımının yapılması.

Üret: Bilgisayardan oynatılan bir şarkıyla uyumlu yanan LED küpünün programlanması. Buzzer ile çalınan şarkıyla uyumlu yanan LED küpünün programlanması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

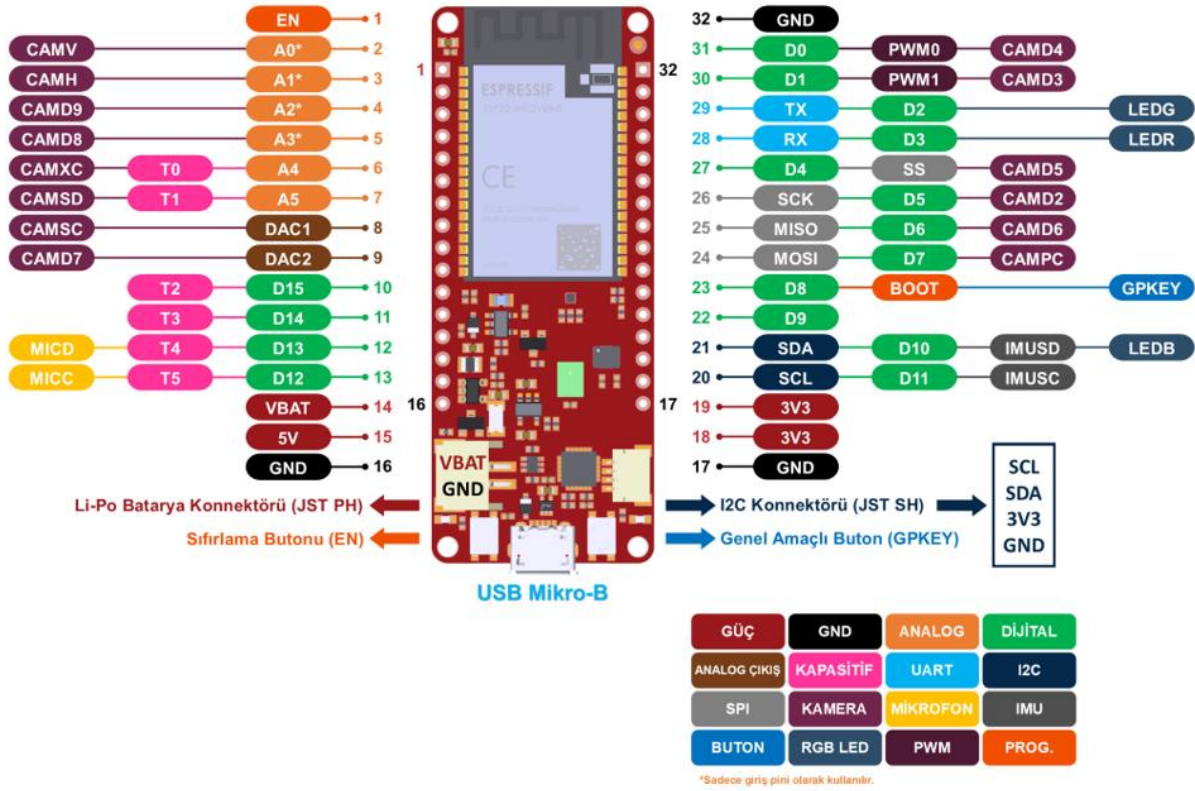
1.1 Gözle – Deneyap Kart’ı Tanıyorum

Geçen hafta da kısaca belirtildiği gibi Deneyap Kart temelde bir mikrodenetleyici barındıran elektronik bir karttır. Üzerinde kontrol elemanlarını bağlamak için pinler ve USB bağlantısı bulunmaktadır. Robotların programlanması gibi mikrodenetleyiciler de programlanabilir. Deneyap Kart’ta robotlardan farklı olarak birçok elektronik donanım/devre elemanı Deneyap Kart’nun girdi ve çıktı pinleri kullanılarak devreye takılır ve yazılan bir program ile etkileşime geçebilir. Mikrodenetleyiciler ile akıllı evlerde kullanılan sistemlerden, robotlara; hırsız alarmından drone’lara kadar birçok tasarım ve projeler gerçekleştirilebilir.

Deneyap Kart ve Giriş – Çıkış Pinleri

Aşağıdaki görselde görüldüğü gibi Deneyap Kart ESP32-D0WD mikrodenetleyicisine sahiptir. Deneyap Kart için yapılan programlar ESP32-WROVER-E içerisinde yer alan hafıza birimlerinde saklanır ve burada çalıştırılır. USB konnektör, Li-Po batarya bağlantı konnektörü ve 3.3 V, VBAT ve 5 V pinleri aracılığı ile Deneyap Kart’a güç sağlanabilir. Deneyap Kart üzerinde 5 V ve 3.3 V çıkış alınabilecek pinler bulunmaktadır. Bu pinler toprak pinleriyle birlikte kullanılarak devre elemanlarına elektrik sağlar.

Deneyap Kart ve diğer mikrodenetleyici kart versiyonlarında farklı sayıda ve türde giriş – çıkış pinleri bulunmaktadır. Bu ders kapsamında Deneyap Kart üzerindeki giriş-çıkış pinlerinden bahsedilecektir. Bu pinler aslında Deneyap Kart’a bağladığımız sensör ve devre elemanlarıyla veri alışverişi için kullanılır. Aşağıdaki şekilde (Resim 2.1) Deneyap Kart üzerinde bulunan pinler detaylı olarak gösterilmiştir.



Resim 2.1: Deneyap Kart Genişletilmiş Pin Diyagramı

Deneyap Kart üzerinde bulunan pinlerden bazıları aşağıda açıklanmıştır. İlerleyen bölümlerde diğer pinlerin kullanım durumlarına geçildiğinde daha detaylı bilgilendirme de yapılacaktır.

GND: Sensörlerin ve devre elemanlarının GND veya “-“ uçları bu pine bağlanır ve topraklama sağlar.

3.3 V: Bu pinler 3,3 V’luk besleme gerektiren cihazlara bağlanır ve enerji çıkış pinidir. USB ve Li-Po batarya güç girişi bağlantıları ile kart beslendiğinde DC-VC voltaj dönüştürücü aracılığıyla 3.3 V gerilim ve 1A akım çıkış kapasitesine sahiptir.

5 V: Bu pin 5 V gerilim ve 0.5 A akım çıkışı vermektedir. 5 V’luk besleme gerektiren cihazlara bağlanır ve enerji çıkış pinidir.

VBAT: Harici olarak bağlanan Li-Po bataryanın 3.3 V-4.2 V arasındaki gerilimini çıkış olarak vermektedir. Harici bağlanacak üniteleri beslemek için kullanılabilir.

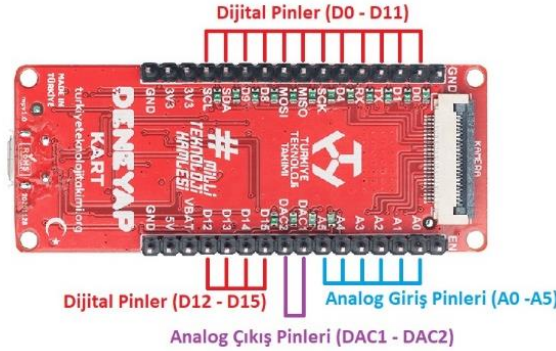
Analog- Dijital Veri ve Pinler

Analog ve dijital veri kavramlarını kısaca açıklamak gerekirse analog veri zamana göre sonsuz bir değer alan veri türü iken dijital veri genel olarak “var” (1) veya “yok” (0) bilgisinden oluşur. Örneğin bir arabanın hareketli ya da hareketsiz olması dijital bir veri gibi düşünülebilecekken arabanın seyir halindeki hızı ise analog bir veridir.

Deneyap Kart’ta aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere D0 ile D15 arasında 16 adet dijital giriş-çıkış pini bulunmaktadır. Bu pinler “0” iken 0V, “1” iken ise 3.3 V gerilim değerine sahip olur. Deneyap Kart’taki tüm dijital pinler PTC sigortalar ile kısa devre koruması altındadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; Deneyap Kart’taki dijital pinler diğer bazı mikrodenetleyici kartlardaki gibi 5 V gerilim toleranslı değildir.

Deneyap Kart üzerindeki “A0, A1, A2, A3, A4 ve A5” analog giriş pinleridir. 0 V ile 3.3 V aralığındaki analog işaretler için giriş pini olarak kullanılmaktadır. Bu pinler, bazı sensörler ve diğer devre elemanlarından gelen analog veriyi Deneyap Kart’a 0 ile 4095 arasında bir değer olarak aktarır. Deneyap Kart üzerindeki analog pinlerden A0 ile A3 arasındaki pinler sadece giriş pini olarak kullanılırken, A4 ve A5 pinleri dijital giriş/çıkış pini olarak da kullanılabilir.

Analog çıkış sağlamak için ise Deneyap Kart üzerinde “DAC1 ve DAC2” pinleri bulunmaktadır. Bu pinler aracılığı ile 0 V ile 3.3 V aralığında analog sinyal çıkışı alınabilir. Bu pinler aynı zamanda dijital giriş/çıkış pini olarak da kullanılabilir.



Resim 2.2: Deneyap Kart Analog Giriş-Çıkış Pinleri

PWM: Deneyap Kart üzerinde analog çıkış verebilmek için tüm dijital pinler (D0- D15) “0 ile 255” arasında değerler olarak ve dijital çıkışın frekansını arttırarak analog bir pin gibi davranır. Bu çıkışlara “PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu)” çıkışları denir. Deneyap Kart üzerindeki dijital pinlerin analog çıkışı için PWM pini olarak kullanılabilmesi için kodlama esnasında kanal ataması gibi ekstra ayarlamalar yapılması gerekmektedir. Aşağıdaki gözle ve uygulama etkinliklerinde bu ayarlamalar ile ilgili detaylı bilgiler sunulacaktır. Bunlara ek olarak Deneyap Kart üzerindeki D0 ve D1 pinleri aynı zamanda PWM0 ve PWM1 pinleri olarak ek bir kodlama ayarı gerektirmeksizin PWM pini olarak analog çıkış için kullanılabilirler.

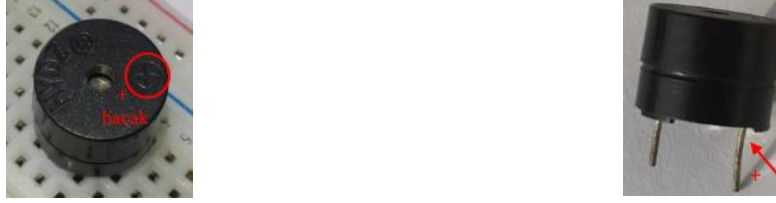
Son olarak, Deneyap Kart üzerinde 1 adet genel amaçlı buton ve 1 adet sıfırlama butonu bulunmaktadır. Sıfırlama butonuna basılarak mikrodenetleyicideki program yeniden başlatılabilir. Aslında Deneyap Kart üzerinde anlatılanların dışında başka elektronik malzemelerde bulunur fakat bu ders kapsamında şimdilik bahsedilen bilgiler yeterlidir.

1.2 Gözle ve Uygula – Buzzer (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
100 ohm direnç
Aktif Buzzer
Pasif Buzzer

Deneyap Kart ile kullanılacak elektronik devre elemanlarından ışıklı devre elemanları daha önce işlenmişti. Işıklı devre elemanları gibi Deneyap Kart ile kullanılacak elektronik devre elemanları arasında sesli devre elemanları da bulunur. Bunlar elektrik sinyallerini sese çevirerek ses üretebilir. Bu uygulamada kullanılacak elektronik devre elemanı olan **Buzzer** da

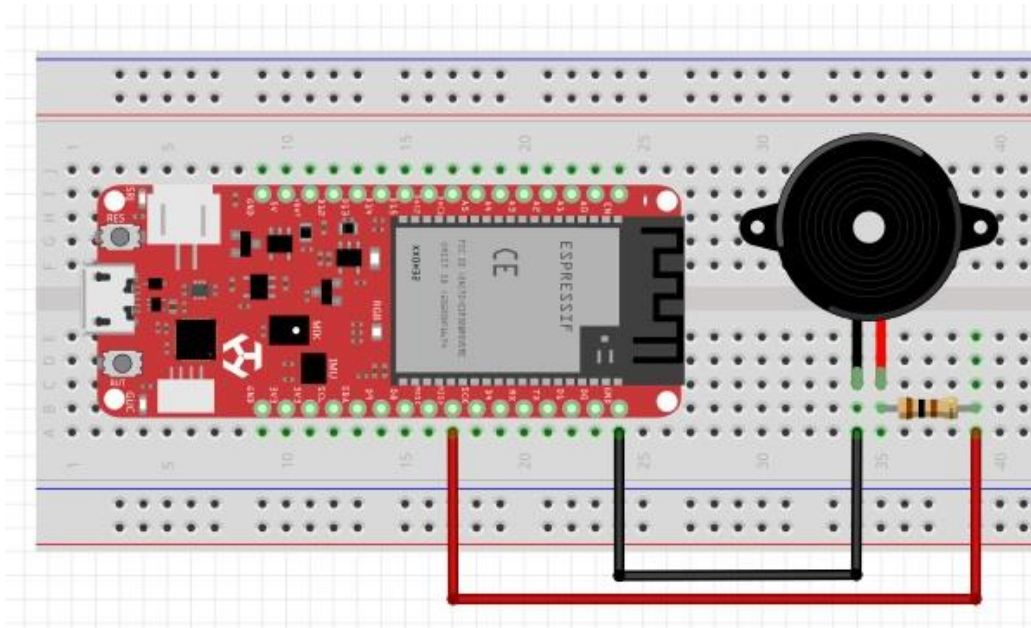
ses üretebilen bir devre elemanıdır. Günlük yaşamda şarkı ve ses kaydı gibi ses unsurlarını oynatmak için hoparlörler sıklıkla kullanılır. Buzzerlar mini hoparlörlere benzetilebilir. Buzzerlar farklı ses sinyalleri üretebilir. Fakat hoparlör kadar net ses üretemez. Sadece belirli notalarda sesler üretebilir. Örneğin farklı notalarda bip sesi üretebilir. Alarm ve fırın gibi günlük hayatta kullanılan birçok cihaz içerisinde kullanılabilir. Piyasada aktif ve pasif olmak üzere iki çeşit buzzer bulunmaktadır. Bunlar birbirine çok benzemektedir. Her iki buzzer çeşidinin de iki bacağı bulunur. Bu bacaklardan büyük olanı “+” (artı) küçük olanı ise “-“(eksi) bacağıdır. Aşağıda resimlerde iki adet buzzer görülmektedir. Bu resimlerde + bacaklar gösterilmiştir.



Resim 2.3: Buzzer Bacak Bağlantıları

Aktif buzzer'a çalışma aralığı içerisinde bir doğru akım uygulandığında bip sesi üretir. Pasif buzzera doğru akım uygulandığında istenilen ses elde edilemez. Pasif buzzer'dan istenilen sesi elde etmek için Deneyap Blok Geliştirme ortamı içerisinde gerekli komutları kullanmak gerekir. Bu komutlar bazı aktif buzzer'lar ile de kullanılabilir fakat her zaman istenilen sesi üretmeyebilir. Bu yüzden aktif ve pasif buzzer'lar farklı şekilde kodlanır.

Aktif ve pasif buzzer'ın devre şeması veya bağlantıları değişmez. İkisi de aynı şekilde yapılıdır. Bundan dolayı aşağıda bir devre şeması verilecektir, fakat bu her iki buzzer çeşidi için de uygulanabilir. Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi buzzer'ın artı bacağı Deneyap Kart'ın D6 dijital pinine bağlanmıştır. Buzzer'ın diğer bacağı ise 100 ohm bir direnç üzerinden Deneyap Kart'ının GND pinine bağlanmıştır.



Resim 2.4: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat

D2, D3 ve D8 pini özel kullanımı olan pinler olup, kod atma sırasında hata alınmasına sebep verebilecek pinlerdir. Bu pinlerin detaylı kullanımı <https://docs.deneyapkart.org/sayfasından> inceleyebilirsiniz.

Aşağıda resimde aktif buzzer için Deneyap Blok Geliştirme ortamı'nda yazılmış bir kod bulunmaktadır. Deneyap Kart'ın D6 dijital pinine bağlanan buzzer bu kod sayesinde bir saniye bip sesi çıkarır, bir saniye bekler ve bu işlemi sürekli yapar.



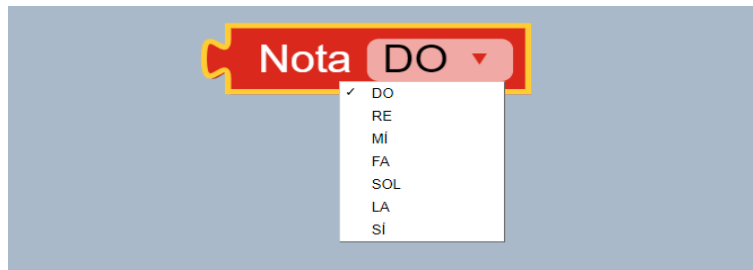
Resim 2.5: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Bildiğimiz gibi hemen hemen her sesin kendine ait bir notası vardır. Pasif buzzer ile (buzzer'ın desteklediği ölçüde) istenilen nota veya istenilen frekanstaki ses çalınabilir. Bunun için Deneyap Blok Geliştirme ortamı'nda "Ses" başlığındaki "Çal" ve "Nota" blokları kullanılır. Aşağıdaki görselde bu komutlar görülmektedir. Buzzer komutu ile istenilen Deneyap Kart dijital pinine bağlanmış (görselde ikinci pin) buzzer istenilen sürede (görselde 500 mili saniye) istenilen frekansta (görselde 1000 Hz) ses üretir.



Resim 2.6: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Frekans ve Süre Kodu

Eğer buzzer'dan bir nota çalınmak isteniyorsa Deneyap Blok Geliştirme ortamı'nda "Nota" bloğu da kullanılabilir. Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi "Nota" bloğu kullanılarak Do, Re, Mi, Fa, Sol, La notaları çalınabilir.



Resim 2.7: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Nota

İstenilen notanın çalınabilmesi için “Nota” bloğu “Ses” bloğundaki nota kısmına yerleştirilir. Örneğin aşağıdaki görselde DO notasının yarım saniyelikliğine çalındığı kod bloğu örneği verilmiştir.



Resim 2.8: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Nota ve Süre Kodu

Bu aşamada uygulamaya yönelik olarak “Mutlu Yıllar Sana” şarkısının bir kısmını içeren kod bloğu kullanılacaktır. Eğitimci bu programı projeksiyondan öğrencilere gösterip, Deneyap Kart’da oynatarak öğrencilerin dinlemesini sağlar. Daha sonra eğitimci bu programın aynısını öğrencilerin yapmasını ister ve tüm öğrencilerin gerekli kodu yazmaları ve şarkıyı çalmaları için yeterli süreyi verir. Gerekli durumlarda öğrencilerin karşılaşılabilecekleri sorunları çözmek için onlara rehberlik eder.

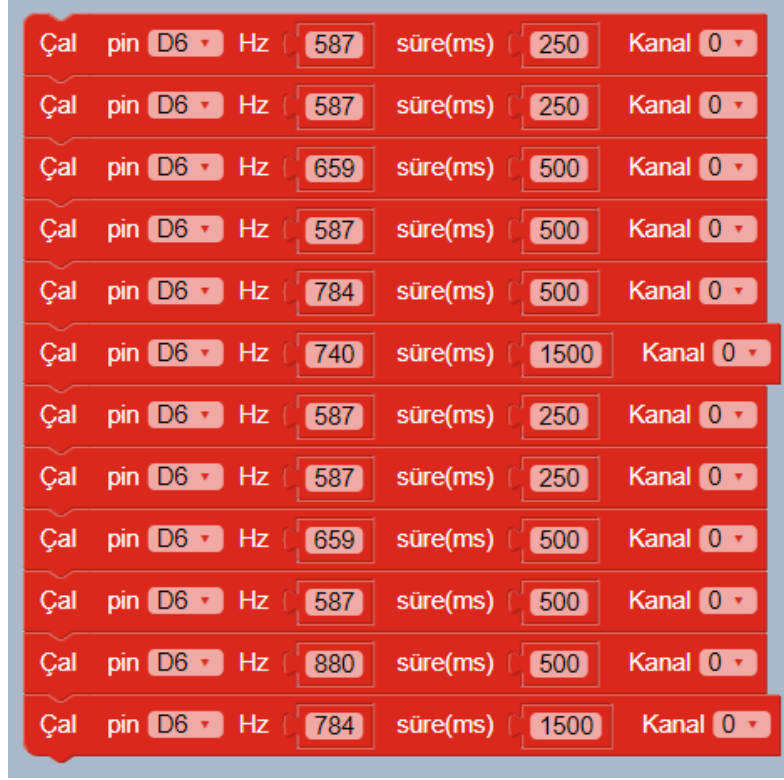


Resim 2.9: Gözle-Uygula Etkinliği Mutlu Yıllar Sana Şarkı Nota Kodu

Deneyap Blok’ta sadece “Tone” bloğu ile notalar çalınmaz. Notaların frekans değerleri kullanılarak da notalar çalınabilir. Aşağıdaki tabloda notaların Hertz cinsinden frekans karşılıkları verilmiştir.

Notaların Frekans (Hz) Karşılıkları						
DO	RE	Mİ	FA	SOL	LA	Sİ
523	587	659	698	784	880	988

Aşağıdaki program da çalınan “Mutlu Yıllar Sana” parçasının girişini aynı şekilde oynatmaktadır. Eğitimden öğrencilerden bu programı yazmalarını ister. Öğrencilerin bu programı yazmaları için “FA Diyez” notasının frekansını bilmeleri gerekmektedir. Bu frekans değeri 740 Hz’dir. Bu hatırlatma ile eğitimden öğrencilerin gerekli programı yazmaları için yeterli süreyi verir ve öğrencilerin doğru kod bloklarını oluşturmaları için onlara rehberlik eder.



Resim 2.10: Gözle-Uygula Etkinliği Mutlu Yıllar Sana Şarkı Frekans Kodu

Notaların frekans karşılıklarını akılda tutmak zordur. Bu işlemi kolaylaştırmak için programın başında notaların frekans değerlerini Deneyap Blok Geliştirme ortamı’na tanımlamak ve bu tanımları kullanmak yeterli olacaktır.

Dikkat

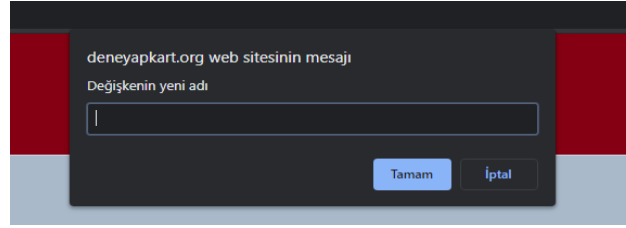
Eğitimden tarafından programlama dillerinde bu tür işlemler “değişkenler” ile gerçekleştirildiği öğrencilere açıklanır. Değişkenlere bir defa atama yapıldığında değişken isimlerinin programda kullanılabilmesi vurgulanır.

Örneğin üzerinde çalışılan uygulamada değişkenler atanırsa programda istenilen yerde frekans değerleri yerine değişken isimleri akılda tutulup kod yazılabileceği öğrencilere gösterilir. Bunun için eğitimden 523 değerinin Do değişkenine atanırsa program yazarken 523 yerine Do ismi kullanılabilmesinin bilgisini öğrencilere verir. Deneyap Blok Geliştirme ortamı’nda değişken tanımlamak ve kullanmak için “Değişken” blok başlığı altındaki “Değişken” ve “Değişken Oluştur” bloklarının kullanılacağı öğrencilere aşama aşama aşağıdaki örnekler kapsamında projeksiyon kullanılarak gösterilir.



Resim 2.11: Deneyap Arayüzü Değişken Bloğu

1. Do değişkenini tanımlamak için “Değişken” bloğunda “Değişken Oluştur” üzerine tıklanır.



Resim 2.12: Değişken Blok Oluşturma

2. Açılan pencereden değişkenin ismi girilir ve “Tamam” tıklanır. Burada değişken ismi Do olacağı için Do girilmiştir.



Resim 2.13: Değişken Ata Kodu

3. Değişken ismi verildikten sonra artık değişkenin ilk değeri atanmalıdır. Do'nun frekans karşılığı 523 olduğu için eşitliğin sağ tarafında kalan ifade yerine 523 yazılır.



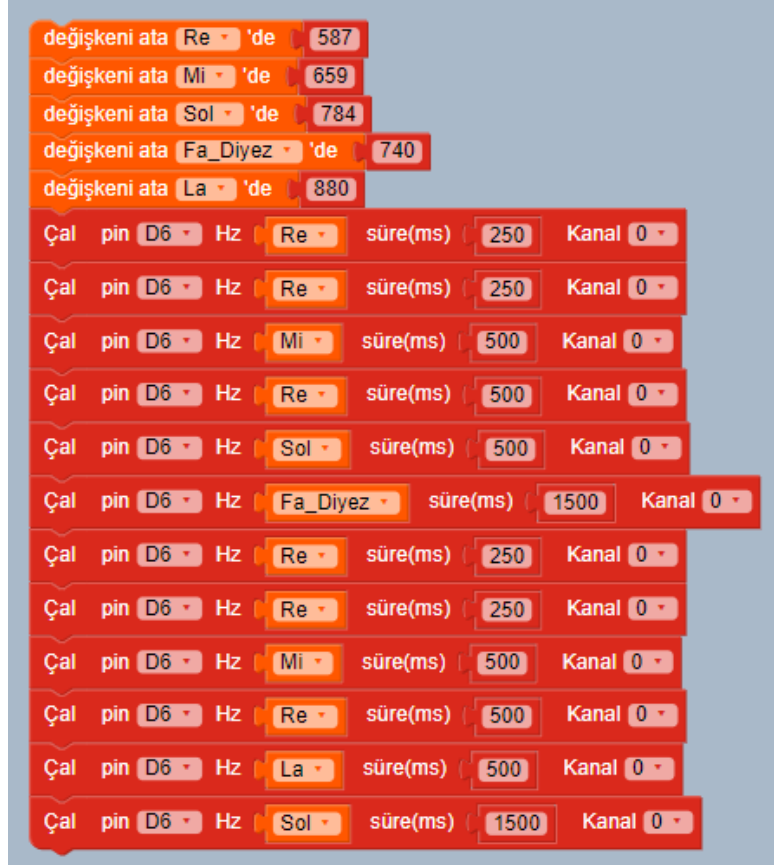
Resim 2.14: Değişken Ata Kodu ve Değeri

4. Do değişkeni bir defa tanımlanıp ilk değeri atandıktan sonra programda kullanılabilir. Bir değişkeni programda kullanabilmek için “Değişken” blok başlığı altındaki “değişken” bloğu kullanılır. “değişken” bloğundaki aşağı ok tıklanarak istenilen değişken program içerisinde kullanılabilir. Aşağıdaki görselde programda kullanılabilecek olan Do değişkeni gösterilmiştir.



Resim 2.15: Do Değişkeni

Bu şekilde RE, Mİ, SOL, FA Diyez ve LA notaları değişken olarak tanımlandığında program içerisinde bu değişkenler sayısal frekans değerleri yerine kullanılabileceğinin bilgisi öğrencilere verilir. Eğitmen tarafından aşağıdaki program değişkenlerin kullanımına örnek olarak öğrencilere gösterilir ve onların da programı yazmaları istenir. Programda görüldüğü üzere notaların bir kere tanımlandığı ve program içerisinde ihtiyaç duyulduğunda kullanıldığı bilgisi öğrencilere vurgulanır.



Resim 2.16: Mutlu Yıllar Sana Şarkısı Değişkenli Kodu

Dikkat

Bu programda değişkenleri Loop içerisinde tanımlamak programlama pratiği açısından en iyi yöntem olmayabilir. Fakat Pedagojik açıdan burada tanımlanması dersin amaçları doğrultusunda uygun olacaktır.

1.3 Gözle ve Uygula – LED Küpü Yapıyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Direnç (3 adet 100 ohm, 2 adet 220 ohm, 3 adet 560 ohm, 3 adet 5 ohm)
3m kalın elektrik kablosu
30 adet beyaz LED
Kaide için saydam materyaller (4 tane 10 cm, 4 tane 13 cm)
Delikli pertinaks
Lehim teli, havya ve pasta

Bu etkinlikte amaç 3x3 büyüklüğünde bir LED küpü oluşturmaktır. Eğitimci LED küpünü sınıfta öğrencilerin karşısında onlara göstererek adım adım oluşturmalıdır. Öğrenciler de eğitmeni takip ederek LED küpünü yapmalıdır. Burada öğrenciler LED küpünü yaparken fazla vakit kaybetmemelidir. Eğitimci LED küpünün hızlı bir şekilde yapılması için öğrencileri yönlendirmelidir.

Dikkat

Oluşturulacak LED küpü sonraki etkinliklerde yeniden kullanılacaktır. Bu yüzden eğitmen, öğrencilerin LED küpünü sağlam bir şekilde yapmasını ve etkinliğin ardından güvenli bir yerde saklamasını sağlamalıdır.

Dikkat

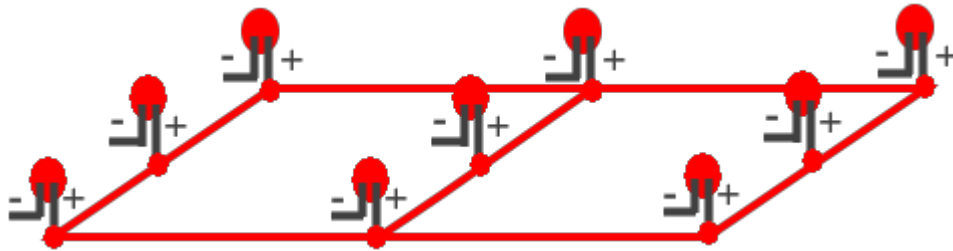
Etkinlikte **havya** kullanılacağı için eğitmenler herhangi bir yanık olayı ile karşılaşmamak için gerekli özeni göstermelidir.

Dikkat

Etkinlikte eğitmen gerek duyduğu takdirde LED'lerin birbiri ile olan bağlantılarını yapmaları için setlerle birlikte gelen kaideleri kullanabilir. Ama öncelikle LED küpü devresinin kurulumu LED'ler birleştirildikten sonra **delikli pertinaks** üzerine yapılacaktır.

Devrenin son halinin resmi aşağıda verilecektir. Fakat ondan önce devre şeması üzerinde çalışarak devrenin nasıl kurulacağını anlamaları için öğrencilere yardımcı olunmalıdır.

Bu LED küpünde 3 kat bulunacaktır. Her bir kata dokuz (3x3) adet LED bağlanacaktır. En üst katın bağlantı şeması aşağıdaki şekilde verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi LED'lerin anot (+) bacakları iletken bir tel aracılığı ile birbirlerine bağlanmıştır. Katot (-) bacakları ise bir alt katmandaki LED'ler ile birleştirilmek üzere yamultularak açık bırakılmıştır. Bu bacaklar alt katlardaki LED'ler ile birleşerek sütunları oluşturacaktır.

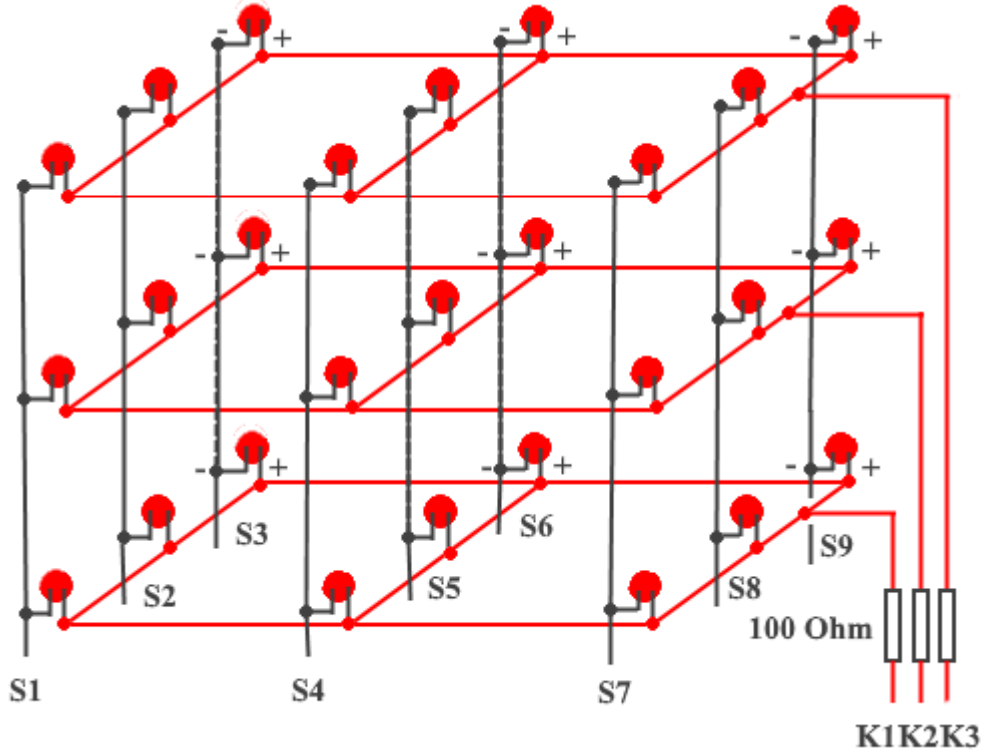


Resim 2.17: 3x3 LED

Bu şekilde üç farklı kat oluşturulacaktır. İkinci katın yapımına geçmeden önce birinci kattaki devre elemanlarında bir sıkıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bunun için bir avometre (multimetre)/güç kaynağı kullanılabilir. Avometre direnç ölçme moduna alınır. Avometrenin + bacağı LEDlerin + bacağına bağlı olduğu tele değdirilir. Avometrenin- bacağı yakılmak istenen LED'in- bacağına değdirilir. LED'lerin yanıp yanmadığı kontrol edilir ve tüm LED'lerin yandığından emin olunur. Bu test için avometre yerine bir güç kaynağı da

kullanılabilir. Güç kaynağı kullanılacaksa eğitmen öğrencileri test işleminde LED'leri yakmamak için uygun bir direnç kullanmaları konusunda uyarır.

Bu şekilde devam edilerek ikinci ve üçüncü katlar da oluşturulur. Oluşturulan katlar aşağıdaki şemada görüldüğü gibi birleştirilir. LED'lerin boşa kalan (-) bacakları bir tel yardımıyla bir sütun oluşturacak şekilde birleştirilir. Her bir kattan çıkan tel 100 ohm dirençler üzerinden Deneyap Kart'ın pinlerine bağlanacaktır. Bu dirençler LED'lerin yanmasını önlemek içindir. Şemada delikli pertinaks bulunmamaktadır fakat bu dirençler gerçek tasarımda delikli pertinaks üzerinde olacaktır.



Resim 2.18: 3x3x3 LEDKÜP

Şemadan da görüleceği gibi LED küpünde üç kat (K1, K2, K3) ve dokuz sütun bulunmaktadır (S1, S2,...,S9). Bu sayede her bir LED ayrı ayrı yakılabilir. Örneğin birinci sütunun (S1) en üst katında bulunan LED'i yakmak için üçüncü kata (K3) 3.3 V (ON) ve birinci sütuna (S1) 0 V (OFF) verilmelidir. Eğitmen öğrencilere farklı LED'lerin ve LED gruplarının nasıl yakılabileceğine örnekler gösterir. LED küpü tamamlandıktan sonra her bir LED'in çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Bunun için S1, S2,..., S9 sütun bacakları ve K1, K2, K3 kat bacakları kullanılmalıdır.

Son olarak sütunlar sırasıyla Deneyap Kartın D0, D1, D4, D5, D6, D7, D10, D11 ve D15 numaralı dijital pinlerine (S1→D0, S2→D1, S3→D4, S4→D5, S5→D6, S6→D7, S7→D10, S8→D11 ve S9→D15 olacak şekilde) ve katlar ise Deneyap Kart'ın D12, D13 ve D14 pinlerine (K1→D12, K2→D13, K3→D14 olacak şekilde) bağlanır. Bu bağlantıların yapılmasını ardından artık LED küp ile ışık oyunları yapılabilir.

LED Küpü Sütun Pin Bağlantıları	
S1	D0
S2	D1
S3	D4
S4	D5
S5	D6
S6	D7
S7	D10
S8	D11
S9	D15

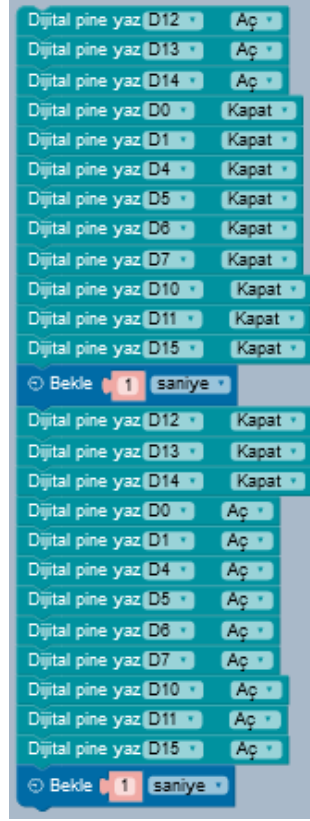
LED Küpü Kat Pin Bağlantıları	
K1	D12
K2	D13
K3	D14

1.4 Gözle ve Uygula – LED Küpünü Kodluyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
LED küpü

Bu etkinlikte 3x3x3 boyutunda bir LED küpü kullanılarak ışık oyunları yapılacaktır. LED küpünün bağlantısı sütunlar bir önceki etkinlikteki gibi sırasıyla Deneyap Kartın D0, D1, D4, D5, D6, D7, D10, D11 ve D15 numaralı dijital pinlerine (S1→D0, S2→D1, S3→D4, S4→D5, S5→D6, S6→D7, S7→D10, S8→D11 ve S9→D15 olacak şekilde) ve katlar ise Deneyap Kart'ın D12, D13 ve D14 pinlerine (K1→D12, K2→D13, K3→D14 olacak şekilde) yapılmalıdır.

İlk ışık oyunu bütün LED'lerin yakılıp söndürülmesi ile oluşturulacaktır. Bunun için önce katların hepsine "ON" (5 V) ve sütunların hepsine "OFF" (0 V) verilerek bütün LED'ler yakılır. Bilindiği gibi LED'lerin anot (+) bacağına "3.3 V" ve katot (-) bacağına "0 V" verildiğinde LED yanacaktır. Bir saniye beklenir. Bunun ardından katların hepsine "OFF" (0 V) ve sütunların hepsine "ON" (3.3 V) verilerek bütün LED'ler söndürülür. Burada LED'leri yakmak için onların "+" ve "-" bacaklarına verilen değerler ters bir şekilde LED bacaklarına uygulanmıştır (0 V→ + bacak, 3.3 V→ - bacak) değerlerin tersi LED bacaklarına verilmiştir. Örnek kod aşağıdaki resimde görülmektedir.



Resim 2.19: LED Küpünü Kodluyorum Etkinliği Örnek Kodu

Örnek uygulamada görüldüğü gibi LED'lerin tamamını yakıp söndürmek için uzun uzun kod yazmak gerekmektedir. LED'lerin tamamı yakılmak istenseydi 12 adet kod bloğu yazmak gerekirdi. Yine benzer şekilde LED'lerin tamamının kapatılması istenseydi 12 adet kod bloğu daha yazılması gerekirdi. Bunun yerine öğrencilere fonksiyonların kullanılabilmesinin bilgisi eğitmen tarafından verilir.

Dikkat

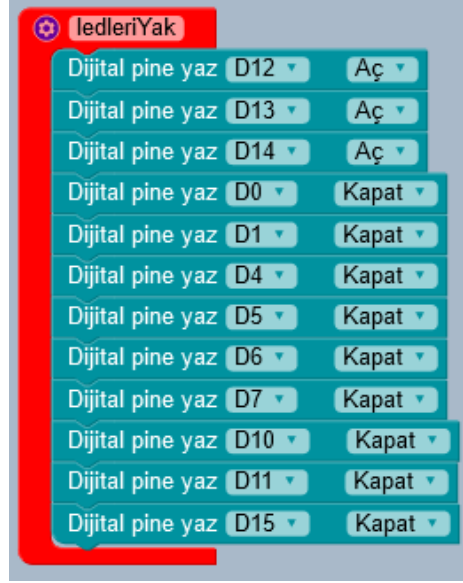
Fonksiyonların genel olarak sık kullanılan komutların bir araya getirilerek isimlendirilmesi olduğu tanımlı ve fonksiyonlar ile kullanılacak olan komut kodlarının tekrar tekrar yazımından kurtulabileceğinin bilgisi öğrencilere vurgulanır.

Deneyap Blok Geliştirme ortamı'nda Fonksiyon yazmak için "Fonksiyon" blok grubu altındaki "yap" bloğunun kullanılacağına bilgisi öğrencilere aşağıdaki görsel eşliğinde verilir.



Resim 2.20: yap Fonksiyonu

Bunun bir fonksiyon oluşturma bloğu olduğu ve "yap" fonksiyonunun Deneyap Blok içerisinde ön tanımlı isim olarak yer aldığı ve üzerine tıklanarak fonksiyon isminin değiştirilebileceğinin bilgisi öğrencilere aktarılır. Sonrasında da eğitmen uygulama kapsamında önce "LEDleriYak" isminde bir fonksiyon yazarak gerekli komutları yazıp öğrencilere gösterir. Aşağıdaki görselde LEDleriYak fonksiyonunun tanımı görülmektedir.



Resim 2.21: LEDleriYak Fonksiyonu

Yine benzer şekilde eğitmen aşağıdaki görselde görüldüğü gibi “LEDleriSondur” isimli ikinci fonksiyon oluşturur ve öğrencilere gösterir.



Resim 2.22: LEDleriSondur Fonksiyonu

Eğitmen yeterli süreyi vererek yukarıdaki “LEDleriYak” ve “LEDleriSondur” fonksiyonlarını oluşturarak öğrencilerden iki programı yazmalarını ister ve gerekli olması halinde onlara rehberlik eder. Son olarak bu iki fonksiyonun programda istenilen yerde çağrılıp kullanılabileceğinin hatırlatmasını yaptıktan sonra eğitmen bu fonksiyonları çağırıp kullanmak için Functions blok grubu içerisinde fonksiyonların adı kullanılarak oluşturulmuş kod blokları istenilen yere sürüklenerek bırakılacağına bilgisini verir. Aşağıdaki LED’leri açıp kapama görevini yerine programı projeksiyon yardımıyla öğrencilere gösterir.



Resim 2.23: Fonksiyon Çağırma Örneği

1.5 Gözle ve Uygula – LED Küpünü Farklı Aralıklarla Yakıp Söndürüyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi

Deneyap Kart

Breadboard

LED Küpü

Bundan önceki iki etkinlikte LED küpündeki LED’ler birer saniye aralıkla yakıp söndürüldü. “LED küpünü farklı aralıklarla yakıp söndürüyorum” etkinliğinde ise LED küpünün LED’lerinin yanıp sönmesi arasındaki süre bir saniye, iki saniye, üç saniye, dört saniye; bir saniye, iki saniye, üç saniye dört saniye ... aralıklarla tekrar edecek şekilde ayarlanacaktır. Bunun için etkinlik öncesi eğitmen “döngü” isimli yeni kavramı öğrencilere aktarması gerekmektedir.

Dikkat

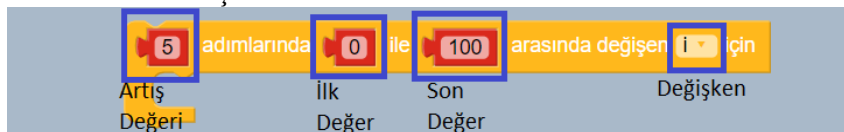
Döngülerin genel olarak programlamada tekrarlanan görevleri yerine getirmek için kullanıldığı ve farklı tiplerde döngülerin bulunduğu öğrencilere vurgulanmalıdır.

Gerekli açıklamalardan sonra öğrencilere bu etkinlikte Deneyap Blok Geliştirme ortamı’nda bulunan “Mantık” blok grubu içerisindeki aşağıdaki kod bloğunun kullanılacağı bilgisi verilir ve aşağıdaki görseller kullanılarak döngü kavramı öğrencilere açıklanır.



Resim 2.24: Döngü Örneği

Bu kapsamda eğitmen öncelikle yukarıdaki kod bloğu ile “i” isminde bir değişken oluşturulduğu, bu değişkene ilk değer olarak 0 değeri atandığı ve bu “i” değerinin her defasında 5 artırılarak 100 değerine kadar bloğun içerisine konulacak kodları tekrar edeceği öğrencilere vurgulanır. Sonuç olarak bu kod bloğunun içerisine konulacak olan kod bloklarının 20 defa tekrar edileceğinin bilgisi verilerek öğrencilere bu döngünün grafiksel gösterimi aşağıdaki görsel kullanılarak açıklanır.



Resim 2.25: Döngü Açıklamaları

Son olarak eğitmen bu etkinlikte LED küpünün LED'lerinin yanıp sönmesi arasındaki süre bir saniye, iki saniye, üç saniye, dört saniye; bir saniye, iki saniye, üç saniye dört saniye ... aralıklarla tekrar edecek şekilde ayarlanmasının istendiği bilgisini vererek bu işlemin gerçekleştirilmesi için aşağıdaki programı projeksiyon ile öğrencilere göstererek anlatır. Daha sonra eğitmen yeterli süreyi öğrencilere vererek bu programı onların yazmasını ister.



Resim 2.26: Döngü Kullanımı Örneği 1

1.6 Uygula– LED Küpünü Farklı Aralıklarla Yakıp Söndürüyorum (Öğrenci 2)

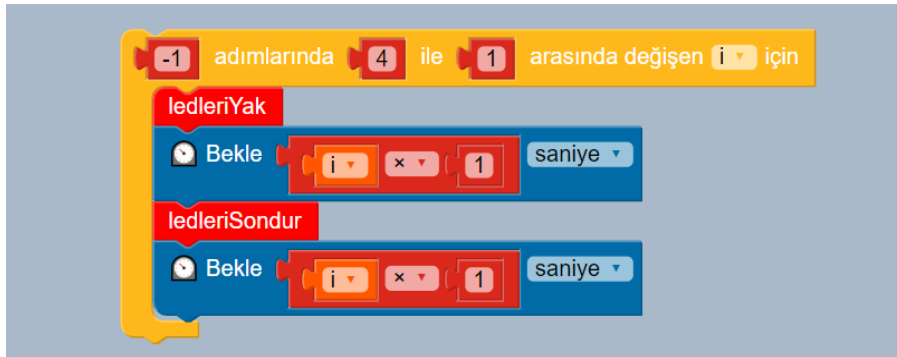
Malzeme Listesi

Deneyap Kart

Breadboard

LED Küpü

Eğitmen bir önceki etkinlikten **farklı olarak** bu etkinlikte LED'lerin yanıp sönmeleri arasındaki süre dört saniye, üç saniye, iki saniye, bir saniye ... olacak şekilde değiştirileceğinin bilgisini vererek gerekli programı Deneyap Blok Geliştirme ortamı'nda öğrencilerden yazmasını ister. Bu uygulama kapsamında öğrencilerden döngü içerisindeki ilk değer, son değer ve artış miktarını değiştirerek "i" değişkenini geriye doğru sayabileceğini keşfetmeleri beklenmektedir. Öğrencilere bu keşif için gerekli süre verilmeli ve gerekli durumlarda rehberlik etmelidir. Bu süre sonunda öğrenciler başarılı olamazsa eğitmen programın nasıl yapılacağını açıklayabilir. Aşağıda örnek bir kod verilmiştir.



Resim 2.27: Döngü Kullanımı Örneği 2

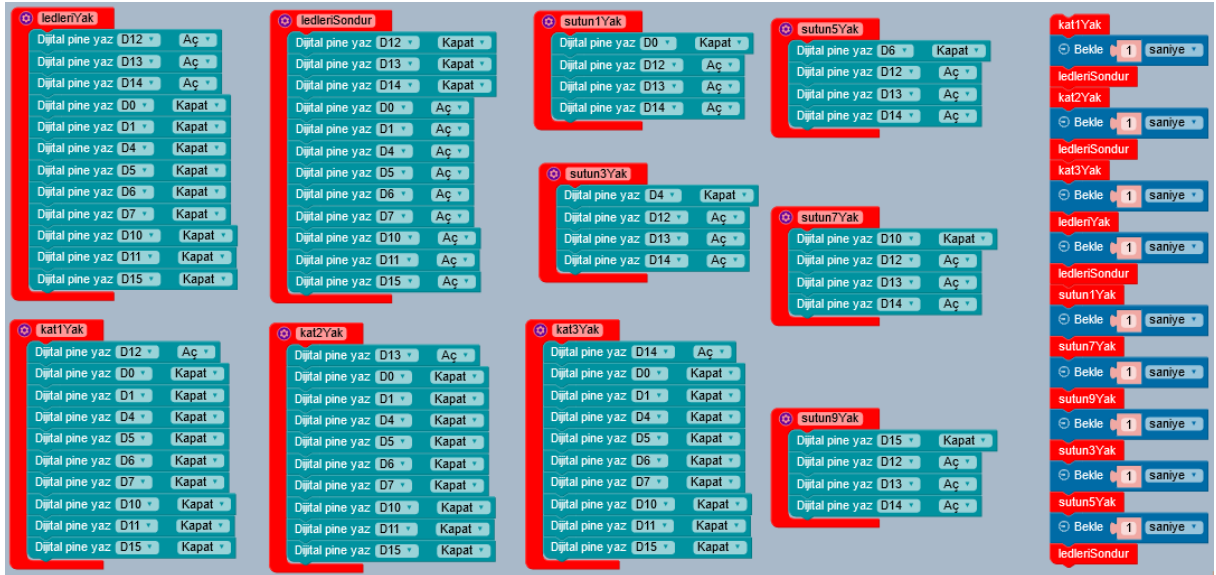
1.7 Uygula– LED Küpünde Katlar Yanıp Sönüyor (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
LED Küpü

Bu etkinlikte öğrencilerden LED küpünün yanıp sönmesini aşağıda belirtildiği şekilde kodlamaları istenir (Not: adım basamakları arasındaki süre öğrenciler tarafından belirlenmelidir):

- Birinci kattaki LED’ler yanar,
- Birinci kattaki LED’ler söner ve ikinci kattakiler yanar,
- İkinci kattaki LED’er söner ve üçüncü kattakiler yanar,
- Küpün tamamı yanar,
- Küpün tamamı söner,
- S1, S7, S9, S3 ve S5 sütunlarındaki LED’ler sırasıyla yanar,
- Bütün LED’ler söner.

Bu etkinlik için örnek bir kod aşağıda verilmiştir. Öğrenciler kendi kodlarını yazmalıdırlar. Eğitmen bu etkinlikte öğrencileri kodlarını yazarken fonksiyon kullanmaları konusunda uyarmalıdır. Örnek kodun aşağıda görüldüğü gibi tasarlanmasının sebebi pedagojiktir. Bu kod programlama açısından bakıldığında farklı bir şekilde de tasarlanabilir. Aslında farklı fonksiyonların içerisinde tekrar eden kodların olması o fonksiyonların atomik olmadığını gösterir. Fakat aşağıdaki fonksiyonlar dersin amacı doğrultusunda yeterlidir.



Resim 2.28: LED Küp Örneği Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla- Şarkıyla Uyumlu LED Küpü

Bu etkinlikte öğrenciler bir şarkı seçeceklerdir ve seçtikleri şarkının ritmi ile uyumlu LED küpü animasyonu yapacaklardır. Öğrenciler istedikleri şarkıyı seçebilirler. Şarkı bilgisayardan oynatılırken LED küpü de çalıştırılacaktır. Öğrenciler animasyonu yaparken *döngüler* ve *değişkenleri* kullanmak zorundadır. Gruplar şarkı ve LED küpünü senkronize bir şekilde sınıfta sunacaklardır.

Program kodlarının yazımında ve algoritmanın oluşturulmasında eğitmen gerekli noktalarda öğrencilere yönlendirici sorular sormalı ve önerilerde bulunmalıdır. Fakat devrenin kurulumu ve programın kodlarını öğrencilere hazır olarak vermemelidir.

Tanımlama: Öğrenciler öncelikli olarak problemi tanımlayabilmelidir. Problemi çözmelerine yardımcı olacak aşağıdaki soruların cevaplarını kendi aralarında tartışmalıdırlar.

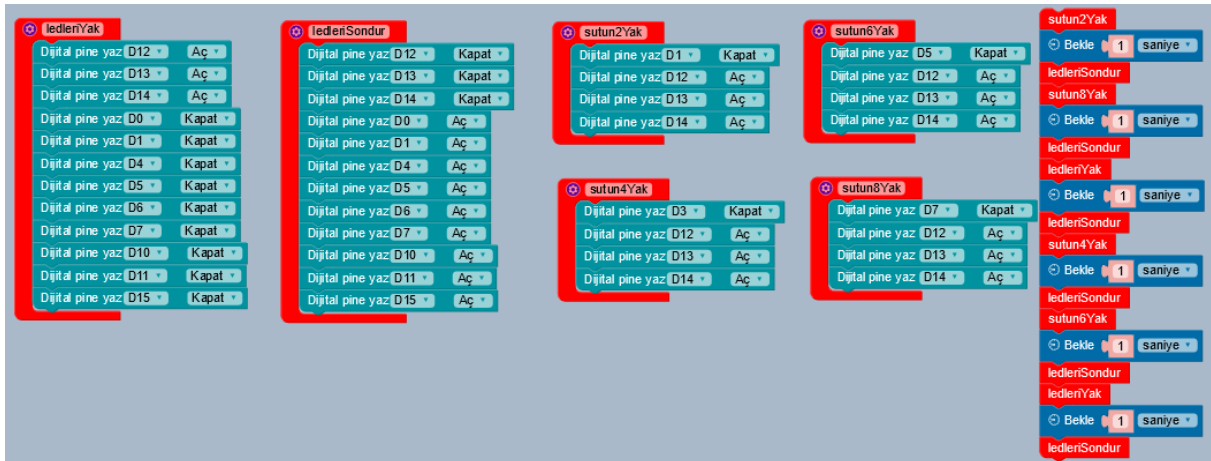
- İstenen görevi yerine getirebilmek için nasıl bir algoritma tasarlanabilir?
- Şarkı seçiminde nelere dikkat etmek gerekir?
- Şarkıya uyumlu animasyonu nasıl tasarlayabiliriz?
- Ne tür fonksiyonlar oluşturulabilir?

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin yukarıda belirlenen devre ve Arduino IDE programına yönelik işlemlerin nasıl gerçekleştirebileceği ile ilgili fikir yürütmesi gerekir. Örneğin, öğrenciler aşağıdakilere benzer fikirler üretebilir:

- Şarkı belirlendikten sonra şarkı kısımlara ayrılmalı.
- LED küpü animasyonları belirlenmeli.
- LED küpü animasyonları için uygun fonksiyonlar yazılır.
- Şarkı ile uyumlu animasyonlar ve saniyeleri belirlenir.

2.2 Üret- Şarkıyla Uyumlu LED Küpü

Öğrenciler yukarıda çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen göreve yönelik yukarıda hazırlandıkları şekilde devreyi kurar ve kodlar. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerekli noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir. Aşağıda örnek bir kod bloğu verilmiştir.



Resim 2.29: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Bu hafta LED küpü etkinliğinde küpün her bir katı oluşturulduğunda oluşturulan kattaki LED'lerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilmiştir ve katlar birbirine bağlandıktan sonra bütün LED'ler kontrol edilmiştir. Bunun yerine LED küpünün tamamı bitirildikten sonra LED'ler kontrol edilseydi ne gibi sıkıntılarla karşılaşılabilirdi?

2. LED küpü oluşturulurken büyük bir görev parçalara ayrılarak ve her bir parçanın ayrı ayrı çalışıp çalışmadığı kontrol edilerek ilerlenmiştir. Arkasından parçalar birleştirilmiştir ve oluşturulan bütün yeniden test edilmiştir. Bu şekilde ürün geliştirme günlük yaşamda nerelerde kullanılabilir? Siz daha önce bu şekilde herhangi bir ürün geliştirdiniz mi?

3. Bu hafta ve geçen hafta öğrenilen bilgiler ile günlük yaşamda kullanılmak üzere nasıl bir elektronik ürün oluşturabilirsiniz?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaştığınız problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - LED küpünün katlarının oluşturulmasındaki mantığı anlamakta zorlandım.
 - Buzzer ile melodi oluştururken frekans değerinin ne olduğunu anlamakta zorlandım.
 - LED küpü ile şarkıyı uyum içerisinde kullanırken zorlandım.
- Kullandığınız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

4.1 Buzzerla Çalınan Şarkıyla Uyumlu LED Küpü

Bu etkinlikte öğrenciler bir şarkı seçeceklerdir. Seçtikleri bu şarkıyı buzzer ile çaldıracaklardır. Aynı zamanda öğrenciler buzzer'dan çalınan şarkının ritmi ile uyumlu bir LED küpü animasyonu yapacaklardır. Her ikisini aynı zamanda çalıştırarak ses ve animasyondan oluşan bir şov gerçekleştireceklerdir.

4.2 LED Küpü Animasyonu

Bu etkinlikte öğrenciler LED küpü animasyonu yarışması yapacaklardır. Her bir grup kendi LED küpü animasyonunu oluşturmalıdır. Animasyonun uzunluğu 1 dakika'dan kısa

olmamalıdır. 1 dakika'dan kısa olan animasyonlar yarışmadan elenir. Öğrenciler animasyonu yaparken döngüler ve değişkenleri kullanmak zorundadır. Döngü ve değişken içermeyen kodlar kabul edilmeyecektir ve yarışmadan elenecektir. Bütün gruplar animasyonlarını tamamladıktan sonra sınıfta sunacaktır. Her bir grup sunan gruba 10 puan üzerinden not verecektir. Öğretmen 20 puan üzerinden not vermelidir. Sunumlar sonrasında puanlar toplanıp öğretmen tarafından birinci grup sınıfta ilan edilecektir.

3. Bölüm- Deneyap Blok'ta Diyot, Kapılar ve RGB LED Kullanımı

Ön bilgi:

- Öğrenciler robotik kavramını bilir.
- Öğrenciler robotik tasarım ve programlama becerisine sahiptir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir.
- Öğrenciler diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler diyot kullanarak VE/VEYA kapısı içeren devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler VE/VEYA mantıksal ifadelerini kullanarak program yazabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart kartın dijital girdi pinlerini kullanarak program yazabilir.
- Öğrenciler RGB LED için gerekli elektronik devreleri oluşturabilir.
- Öğrenciler RGB LED içeren elektronik devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler if/else karar yapısını kullanarak programlama yapabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın ilk amacı, öğrencilerin iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını öğrenerek (yarı iletkenlerden olan diyotları kullanarak) VE/VEYA kapıları içeren elektronik devreleri oluşturmaları ve Deneyap Blok ortamında VE/VEYA ifadelerini kullanarak program yazmalarını sağlamaktır. Bu haftanın ikinci amacı öğrencilerin dijital girdi pinlerini kullanarak program yazmalarını sağlamaktır. Haftanın son amacı ise, öğrencilerin RGB LED'i kullanabilmek için gerekli elektronik devreleri oluşturmaları ve Deneyap Blok ortamında RGB LED'in programlanmasını gerçekleştirmektir.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	Breadboard
100 ohm direnç	Buzzer
220 ohm direnç	Diyot
330 ohm direnç	LED
560 ohm direnç	RGB LED
10 Kohm direnç	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: İletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarının açıklanması. VE/VEYA kapılarının tanımlanması ve kullanılması. Dijital girdi pinlerinin tanımlanması, elektronik devrelerde kullanılması ve programlarının oluşturulması. RGB LED'i tanımlanması ve kullanılması.

Uygula: Deneyap Kart ve Deneyap Blok geliştirme ortamı ile seçilen temel elektronik devre elemanlarının kullanıldığı örnek devrelerin oluşturulması ve programlanması.

Tasarla: Devre tasarımı öncesinde Deneyap Kart üzerinde ilgili problemi çözmek için gerekli devrenin şematik olarak hazırlanması ve devreyi uygun şekilde çalıştıracak algoritmanın tasarlanması.

Üret: Deneyap Kart mikrodenetleyicisinin dijital çıkış pinlerinin kullanılarak devre tasarımlarının yapılması. Diyot ile VEYA kapısı oluşturma, mikrodenetleyici özelliklerini kullanmadan VE/VEYA kapısı oluşturma, iki butonla bir ledi yönetme, bir butonla bir ledi yönetme etkinliklerinin devrelerinin ve programlarının Deneyap Blok geliştirme ortamı kullanılarak kodlanması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle- Yarı İletkenler

Maddeler birçok şekilde sınıflandırılabilir gibi akım iletme özelliğine göre de sınıflandırılabilir. İki ucuna potansiyel farkı uygulanan bir madde eğer elektrik akımını iletirse buna iletken; elektrik akımını iletmiyorsa buna da yalıtkan denir. Çevremizdeki birçok madde elektrik akımını iletir. Ancak bazı maddeler elektrik akımını o kadar az iletirler ki bu nedenle elektriği iletmedikleri kabul edilir ve “yalıtkan” olarak adlandırılır. Bununla birlikte, bazı maddeler ise elektrik akımına karşı neredeyse hiç direnç göstermez. Bu nedenle “iletken” olarak sınıflandırılır. Plastik maddeler ve tahta parçaları yalıtkanlara örnek olarak verilebilirler çünkü neredeyse elektriği hiç iletmezler. Metaller ve tuzlu su iletken olarak sınıflandırılabilirler çünkü elektrik akımına karşı çok az direnç gösterirler. Bu nedenle elektrik devrelerinde akımı bir yerden başka bir yere iletme için genelde iyi iletken olduğu bilinen bakırdan yapılan teller kullanılır.

Bazı maddeler vardır ki bu iki türün de özelliklerini taşır. Belli durumlarda iletken gibi davranırken, belirli durumlarda ise yalıtkan gibi davranır. Örneğin yalıtkan gibi görünen bazı maddelere ısı verildiğinde bu maddelerin elektriği iletmediği görülür. Benzer şekilde bazı maddeler diğer hallerde yalıtkan gibi davranırken üzerine ışık düştüğünde elektrik akımını iletir. Birçok sensörün temel çalışma prensibi belli koşullar altında iletkenlikleri değişen maddeler üzerine inşa edilmiştir. İşte bu özellikleri taşıyan maddelere yarı iletken maddeler denir. Yarı iletken maddeler ile yapılmış bazı temel elektronik devre elemanları vardır. Bunlara örnek olarak diyot ve transistör sayılabilir.

1.2 Uygula- Günlük Yaşamda Yarı İletkenler

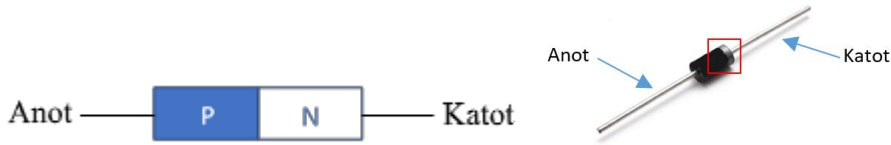
Eğitmen aşağıdaki soruyu sınıfça tartıştır:

1. Evlerde doğalgaz/gaz kaçağı olduğu durumlarda alarm ile uyarı veren elektronik devreler bulunmaktadır. Bu devreler içerisinde gaz kaçağının olup olmadığını anlayan gaz sensörleri bulunur. Bu sensörler gaz kaçağını algıladığında elektrik akımını iletirler ve alarmın çalınmasını tetiklerler. Gaz sensörlerinin yapımında yarı iletkenler kullanılabilir mi? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.
2. Günlük yaşamda kullanılan elektronik ürünlerde birçok yarı iletken kullanılmaktadır. Bu yarı iletkenlere örnekler veriniz.

1.3 Gözle ve Uygula- Diyot (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Breadboard
Bağlantı kabloları
Diyot
Buzzer
100 ohm direnç

Diyot yarı iletken maddelerden üretilmiş, iki bağlantı noktası olan bir devre elemanıdır. Diyot “P” ve “N” tipi iki yarı iletken maddenin birleşmesinden oluşur. Aşağıdaki görselde bir diyotun içyapısı gösterilmiştir. Mavi alan “P” tipi yarı iletkeni beyaz alan ise “N” tipi yarı iletkeni temsil etmektedir. İçyapısı aşağıdaki görselde verilen bir diyotun iki tarafında birer bağlantı noktası vardır. Bağlantı noktalarından birine anot, diğerine ise katot adı verilir.



Resim 3.1: Diyot Bağlantı Noktaları

Anot bağlantı noktasına “+” ve katot bağlantı noktasına “-” yüklü gerilim uygulandığında diyot iletken hale gelir ve akım geçirmeye başlar.



Resim 3.2: Diyot Akım Yönü

Bu durum aşağıdaki görselde gösterildiği gibi özetlenebilir. Anot ucuna + katot ucuna - yüklü gerilim uygulandığında diyot iletken gibi görev görür. Diyotu bir anahtar gibi düşünecek olursak, anahtar devreyi kapatır ve akım geçişine izin verir. Aslında diyotun iletken olması için iki ucuna verilen gerilimin eşik değerini aşmış olması gerekir. Diyotta kullanılan yarı iletken maddenin cinsine bağlı olmak üzere (Silisyum ~ 0.7 V veya Germanyum ~ 0.3 V) eşik değer aşıldığı an diyot iletken gibi hareket etmeye başlar. Bu eşik değerinin altında uygulanan gerilimlerde aslında iletim gerçekleşmez.

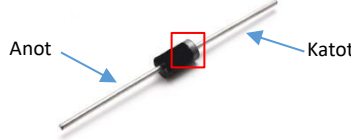
Ancak bunun tersi olduğunda yalıtkan gibi davranır. Yani anot bağlantı noktasına “-” ve katot bağlantı noktasına “+” yüklü gerilim uygulanırsa diyot akımı iletmez (aslında belirli bir gerilim değerinden sonra iletir fakat şimdilik pedagojik açıdan burada bahsedilmemelidir).



Bu durum aşağıdaki görselde olduğu gibi gösterilebilir. Diyotun anot bacağına “-” katot bacağına “+” uygulanırsa, diyot devreden akım geçmesine izin vermez.

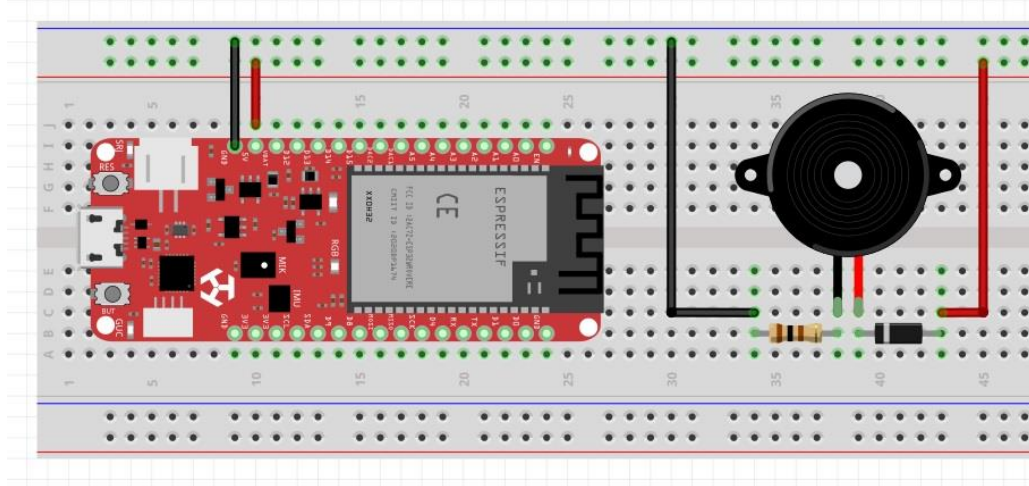


Birçok farklı türde diyot vardır. Aşağıda temel bir diyotun görseli yer almaktadır. Görseldeki gibi bir diyotun anot ve katot uçlarını ayırt etmek için üzerinde yer alan gri renkli şeride bakılır. Bu şerit hangi tarafa yakınsa o taraftaki bağlantı noktası katot, diğeri anottur.



Görseldeki basit diyotun dışında farklı türde diyotlar da vardır. Aslında şimdiye kadar sıklıkla kullanılan LED'ler de bir çeşit diyottur. Basit diyotun taşıdığı tüm özellikleri barındırır. Tek farkı iletken olduğu durumda basit diyottan farklı olarak, aynı zamanda, bir ışık yayar. **LED kelimesi "light emitting diode" (ışık yayan diyot) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır.** Önceki derslerimizdeki LED'li devreler hatırlanacak olursa, LED'imizi ters bağladığımızda devremizin çalışmamasının sebebi de aslında LED'in bir diyot olarak işlev görmemesi, yani akımı tek yönde iletmesidir.

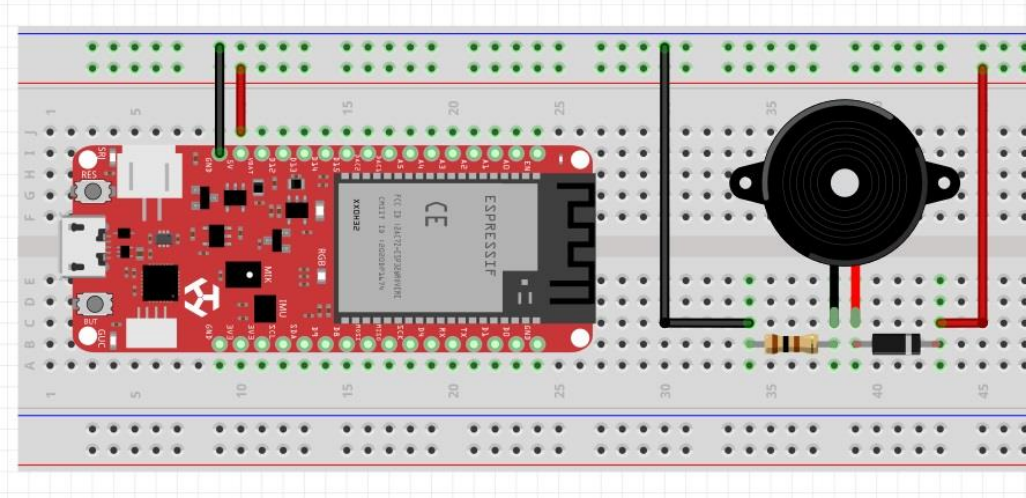
Diyotların çalışma prensiplerini anlamak için aşağıdaki devre eğitmen tarafından öğrencilere anlatılarak kurulur. Bu devrede Deneyap Kart "5 V" güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Yani Deneyap Kart'ın mikrodenetleyici özellikleri kullanılmamıştır. Deneyap Kart yerine 5 V güç kaynağı kullanılırsa da devre aynı şekilde çalışacaktır. Öğrencilere Deneyap Kart'ın güç kaynağı olarak kullanıldığı eğitmen tarafından tekrar vurgulanır. Bu devrede diyot uygun şekilde bağlandığı için aktif buzzera akım gitmiş ve buzzer bip sesini çalmıştır. Buzzerdan akım geçerken eğitmen avometre ile buzzerdan geçen akımı ölçer ve öğrencilerin gözlemlemesini sağlar. Daha sonra öğrencilerden devreyi kurarak ölçüm yapmalarını ister. Akım ölçümünü için avometre devreye seri bağlanmalıdır. Bu işlemde setlerdeki krokodiller de kullanılabilir. Aşağıdaki resimde örnek devre şeması görülmektedir.



Resim 3.3: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Bu uygulamadan sonra eğitmen öğrencilerden kurmuş oldukları devrede diyotun yönünü ters çevirerek devreyi yeniden düzenlemelerini ister. Aşağıdaki resimde diyotun yönü ters çevrilmiştir. Devreye yeniden güç verilir. Öğrenciler buzzerden ses gelmediğini gözleyeceklerdir. Diyot ters bağlandığı için akımı iletmez ve devrede akım olmadığı için buzzer

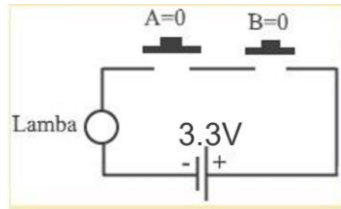
çalışmaz. Bu şekilde buzzerdan akım geçmez eğitimden öğrencilerden avometre ile buzzerdan geçen akımı ölçmelerini ister.



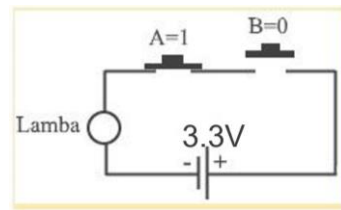
Resim 3.4: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

1.4 Gözle – Elektronikte Kapılar

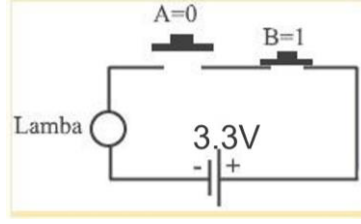
Elektronikte aritmetik (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) ve mantıksal işlemler (VE, VEYA ve DEĞİL) önemlidir. Bu işlemler kullanılarak karmaşık işlemler yapılabilir. Temel olarak Deneyap Kart mikrodeneleyicisi de bu işlemleri gerçekleştirir. Mantıksal işlemler elektronikte kapılar vasıtasıyla yapılır. VE, VEYA ve DEĞİL üç temel kapıdır. Bu kapılar kullanılarak diğer bütün kapılar elde edilebilir. VE kapısı elektronikte kullanılan temel kapılardan birisidir. VE kapısı arka arkaya bağlanmış iki anahtardan oluşan bir devreye benzetilebilir. Aşağıdaki görselde görüldüğü gibi anahtarların her ikisi de açık konumdayken lamba yanmaz. Yani lamba üzerinden akım geçmediği için değeri 0 (OFF) olur.



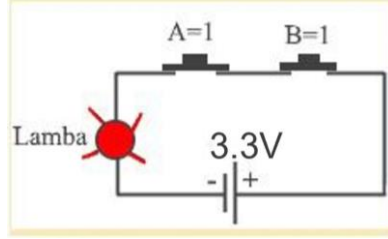
A anahtarı kapalı ve B anahtarı açıkken (A=1, B=0) Lamba yine yanmaz. Yani lamba üzerinde oluşan değer yine 0 olur.



A anahtarı açık ve B anahtarı kapalı iken (A=0, B=1) lamba yine yanmaz. Yani lamba üzerinde oluşan değer yine 0 olur.



A ve B anahtarının her ikisinin kapalı olduğu durumdaysa (A=1, B=1) devreden akım geçer ve lamba yanar. Yani lambanın değeri 1 (ON) olur.



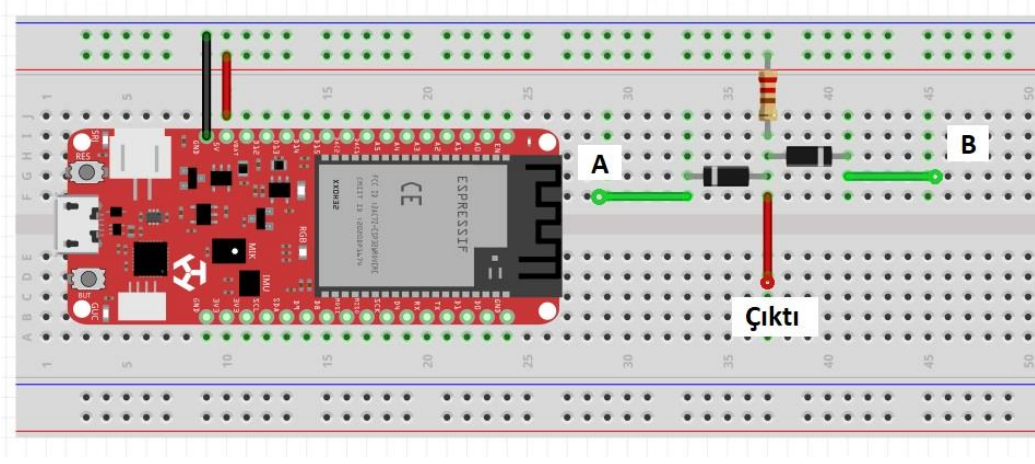
Sonuç olarak söylemek gerekirse A ve B'nin 1 olduğu durumlar dışındaki tüm durumlarda sonuç 0 (0V) ve yalnızca A ve B'nin 1 olduğu durumda sonuç 1 (3.3V) olur. Bu durum aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

A	B	Çıktı
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1.5 Uygula- Diyot ile “VE” Kapısı Yapıyorum (Öğrenci 2)

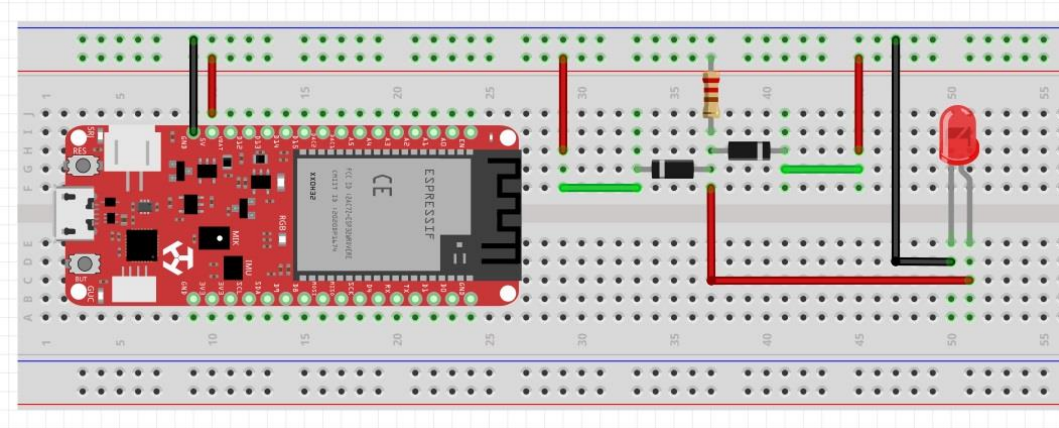
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2 Adet Diyot
220 ohm direnç
Kırmızı LED

Diyotlar kullanılarak VE kapısı oluşturulabilir. Aşağıdaki görselde A ve B girdi uçları ve Çıktı ucu gösterilmiştir. Burada A ve B uçlarına verilen değerlere göre Çıktı ucundan alınacak değer değişir.



Resim 3.5: "VE" Kapısı Devre Şeması

Çıktı ucuna bir LED takılırsa devrenin çalışması daha kolay anlaşılır. A ve B ucuna "1" (5 V) değerleri verildiğinde LED yanar, yani Çıktı değeri "1" (5 V) olur. Bunun nedeni A ve B uçlarına "1" değeri verildiğinde her iki diyot da yalıtkan olur. Diyotlar akım iletmediği için akımın iletileceği tek yol "Çıktı"dır. Yani "Çıktı" değeri "1" olmuştur. Aşağıdaki resimde "VE" kapısı devre şeması görülmektedir.



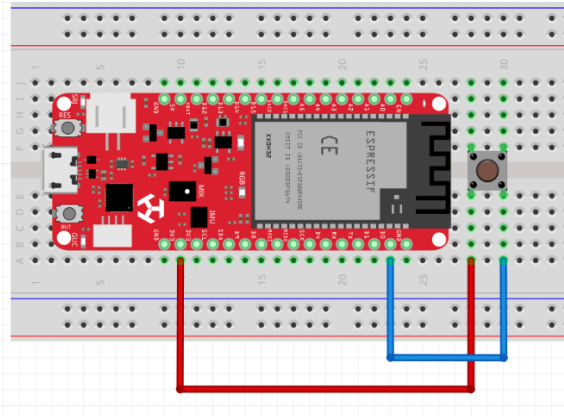
Resim 3.6: "VE" Kapısı Devre Şeması

Eğitmen öğrencilerden A ve B uçlarına doğruluk tablosundaki diğer değerleri verip Çıktı değerini kontrol etmesini ister. Sonucun neden bu şekilde gerçekleştiği sınıfça tartışılır. Eğer sınıf tartışmalarında istenilen yanıt elde edilemezse eğitmen öğrencilere şu açıklamayı yapar: "Diğer bütün değerler için çıktı değeri "0" olacaktır. Çünkü diğer durumlarda diyotlardan bir tanesi mutlaka akımı iletir ve kısa devre oluşturur. Kısa devre olduğu için akım diyot üzerinden akacaktır ve Çıktı'ya ulaşamayacaktır. Böylece "Çıktı" değeri "0" olur."

1.6 Gözle ve Uygula- Deneyap Kart'da Dijital Giriş- Push Buton ile LED Yakma (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Buton
220 ohm direnç
10 Kohm direnç
Kırmızı LED

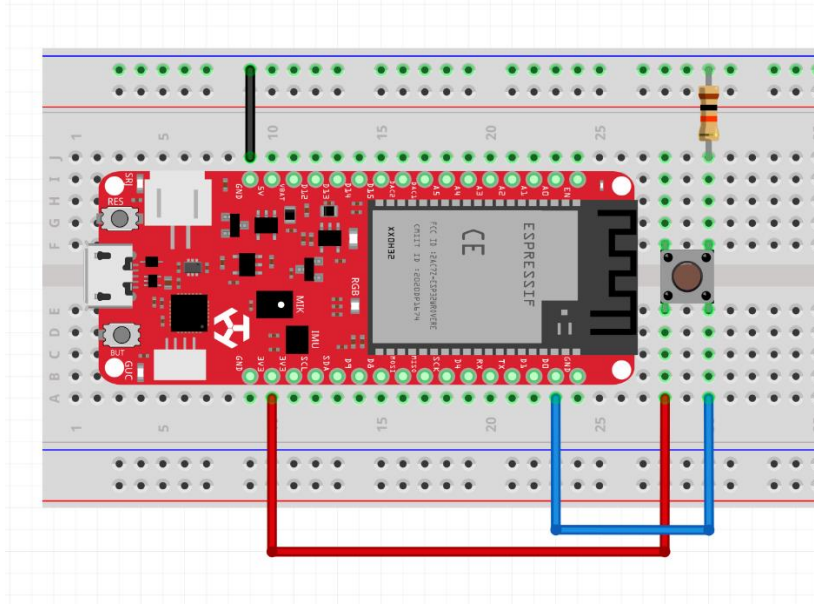
Deneyap Kart'ın pinlerinden "0" ve "1" olmak üzere dijital çıktı verilebildiği daha önce anlatılmıştı. Dijital pinler bunun yanında dijital girdi için de kullanılabilir. Yani dijital pinlere "0" (0 V) veya "1" (3.3 V) değerleri gönderip işlemler yapılabilir. Bu etkinlikteki amaç bir push butona basıldığında bir LED yakan devreyi tasarlayıp programı yazmaktır. Bu iş için bir push buton kullanılacaktır. Push butonun aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi dört bacağı bulunur. Bunlardan karşılıklı ikisi (mavi çizgi ile bağlı gösterilenler) birbirlerine bağlıdır. Aynı şekilde karşıdaki iki bacak da birbirine bağlıdır. Fakat bu gruplar birbirine bağlı değildir. Butona basıldığında bu iki grup birbirine bağlanmış olur.



Resim 3.7: Buton Bağlantı Örneği

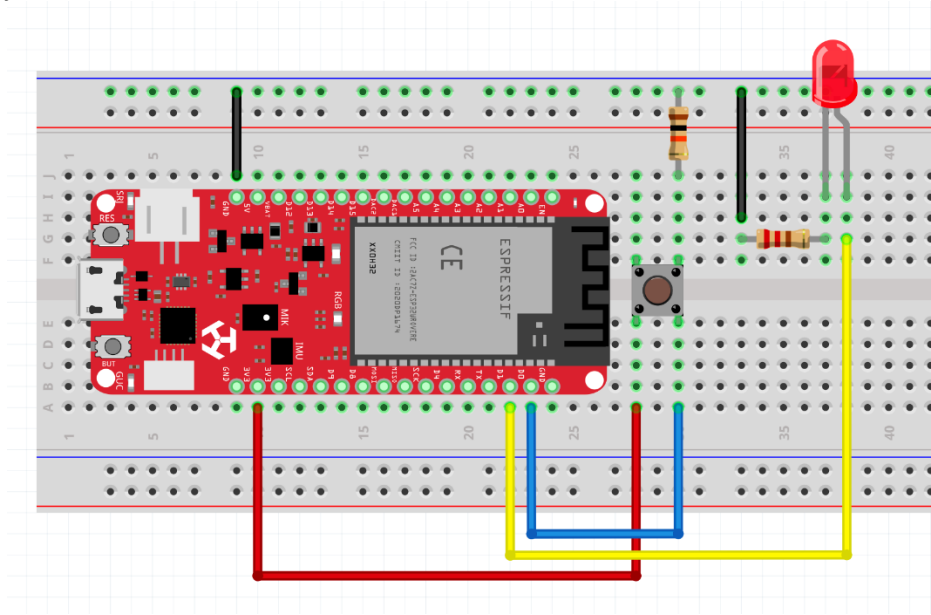
Yukarıdaki devre resminde butonun bir bacağına Deneyap Kart üzerinden "5 V" pinine verilmiştir, diğer bacağı ise D0 pinine bağlanmıştır. Butona basıldığında D0 pinine "1" bilgisi iletilecektir. Bu pinden gelen "1" değeri okutulabilir. Fakat bu bağlantının çeşitli sakıncaları bulunmaktadır. Deneyap Kart bu bağlantı ile butondan gelen değerleri yanlış okuyabilir. Yanlış okumaları engellemek için pull down direnç bağlantısı yapılmalıdır.

Pull down direnç bağlantısı aşağıdaki resimde gösterilmiştir. Butonun bacağına "10 Kohm" bir direnç ile GND bağlantısı yapılmıştır. Bu bağlantı sayesinde butona basılmadığında "0" değeri D0 pinine gönderilecektir. Böylece butona basıldığında D0 pinine "1"; butona basılmadığında D0 pinine "0" bilgisi gönderilmiş olur.



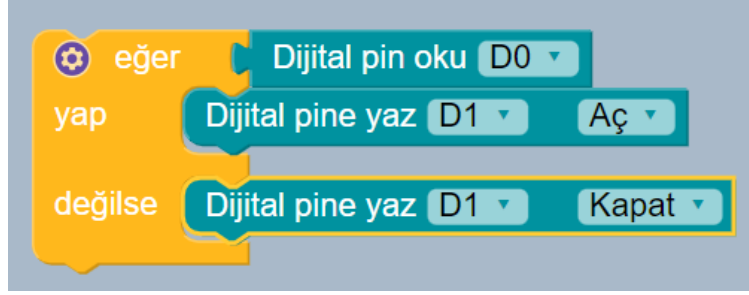
Resim 3.8: Buton Bağlantı Örneği

Aşağıdaki resimde görülen devre butona basıldığında D1 pinine bağlı LED'in yanması için tasarlanmıştır.



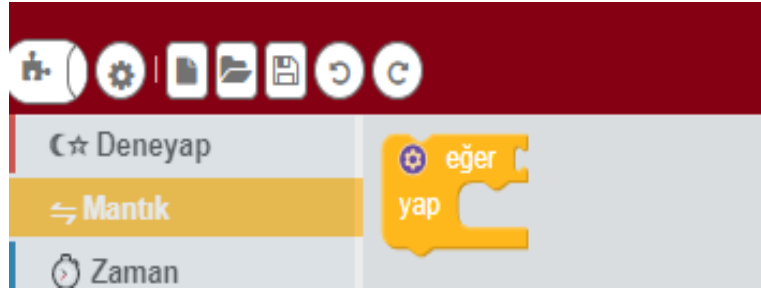
Resim 3.9: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Butona basıldığında D0 pininde "1" değeri okunur. D0 pininde "1" değeri okunduğunda D1 pininden "1" bilgisi gönderilip LED yakılmalıdır. Yukarıda devre şeması verilen uygulamanın Deneyap Bloкта yazılmış program örneği aşağıdaki resimde verilmiştir. Program kodunda buton değerinin "1" olması şartıyla (eğer kontrol yapısı) LED'in yanma eylemi gerçekleştirmesi; diğer durumlarda ise (değilse komutu) LED'in sönme ifadesi eklenmiştir. Eğitim devre şemasını kurulumunu öğrencilere gösterir ve kurar; Deneyap Blok ile yazılmış programın çalışmasını öğrencilere gösterir. Ardından öğrencilerin aynı devreyi kurmalarını ve kodu yazarak çalıştırmalarını sağlar.

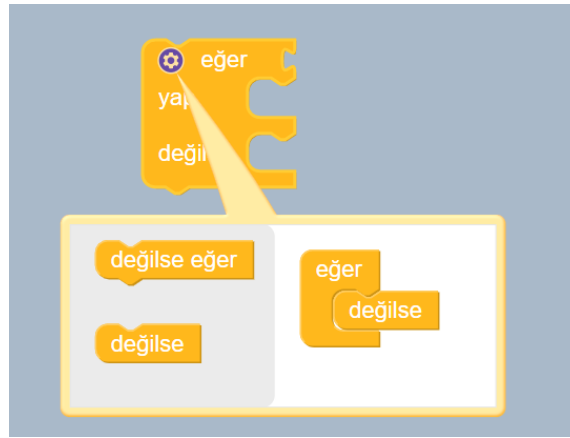


Resim 3.10: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

“Eğer” bloğu “Mantık” blok başlığında bulunur. “Mantık” blok başlığı aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Bu blok başlığında bulunan “Eğer” bloğu kodlama kısmına sürüklenip bırakılır. “Eğer” bloğunun sol üst köşesindeki özellikler tıklanır.



Çıkan pencerede sol tarafta bulunan “değilse” bloğu sağ tarafta bulunan "Eğer"bloğunun içine taşınır. Böylece “Eğer-Değilse” bloğu elde edilmiş olunur. Burada "Eğer"bloğunun içine “Değilse Eğer” de eklenebilir. Bu şekilde sol tarafta bulunan bloklar sağ taraftaki "Eğer” bloğunun içine eklenerek istenen koşul yapısı kullanılabilir.



Dikkat

D2, D3 ve D8 pini özel kullanımı olan pinler olup, kod atma sırasında hata alımına sebep verebilecek pinlerdir. Bu pinlerin detaylı kullanımı <https://docs.deneyapkart.org/> sayfasından inceleyebilirsiniz.

1.7 Gözle- Değişkenler

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
220 ohm direnç
1 Kohm direnç
Kırmızı LED

Yukarıda yazılan kodda “if” kısmının koşul ifadesi yerine D0 numaralı dijital pin'den okunan değer konulmuştur. Bu şekilde kodda herhangi bir yanlılık yoktur. Fakat bunun yerine D0 numaralı pin'den okutulan değer bir değişkene atanabilir ve bu değişken vasıtası ile koşul ifadesi kontrol ettirilebilir. Bunun için önce değişkenler incelenecek ve ardından yukarıda yazılan kod değişken kullanılarak yeniden yazılacaktır.

Programcılar programlarında çeşitli değerlerin hatırlanmasını ister. Örneğin bir öğrencinin aldığı haftalık harçlığı düşünölsün. Bir programcı programında kullanılmak üzere haftalık harçlık miktarının hatırlanmasını isteyebilir. Haftalık harçlık miktarının hatırlanması için değişken isimli programlama bileşeni kullanılmalıdır. Öğrencinin haftalık harçlığının 20 TL olduğu varsayılınsın. Bu miktarın programda hatırlanması için “harclik” isimli bir değişken tanımlayıp içine 20 değerini aktarmak gerekir.



Daha sonra “harclik” değişkenine 20 değeri atanır. Artık bu değişkenin içerisinde 20 değeri saklanacaktır. Bu işlem aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Programcı artık programında istediği yerde “harclik” değişkeni içerisinde tutulan değeri kullanıp onun üzerinden işlem yapabilir.



Programlamadaki değişkenler matematikteki değişkenlerden farklıdır. Programlamadaki değişkenler bir seferde içerisinde sadece bir değer saklayabilen bir kutuya benzetilebilir. Yukarıda kod ile bilgisayarın belleğinde “harclik” isimli bir kutu oluşturulmuş ve içerisine 20 değeri konulmuştur. Bilgisayarda değişkenlerin saklandığı yere RAM ismi verilir.

Dikkat:

Burada öğretmen benzetmedeki kutunun bir seferde yalnızca bir değer saklayabildiğini vurgulamalıdır. Aksi takdirde öğrenciler değişkenlerin içerisinde aynı anda birden fazla değer saklanabileceğini düşünebilir.

Değişken üzerinde bir işlem yapılmak istendiğinde gerekli bloklar kullanılarak istenilen işlem yapılabilir. Örneğin öğrencinin haftalık harçlığının, aldığı harçlığın yarısı kadar artırılmak istendiğini düşünelim. Bunun için “harclik” değişkeni ve matematiksel işlem blokları kullanılarak sonuç bulunabilir. Öğretmen aşağıdaki kodu yazar ve öğrencilere yapılan işlemi açıklar.



Dikkat:

Burada öğrencilerden bazıları “harclik = harclik + harclik/2” komutunu matematikteki eşittir ile karıştırıp kavram karmaşası yaşayabilir. Bunun olmaması için programlamadaki eşittir işaretinin matematikteki eşittir işaretinden farklı olarak atama anlamına geldiği vurgulanır. Yani yapılan işlemde “harclik” değeri ile “harclik” değerinin 1.5 katı birbirine eşitlenmemiştir. Bunun yerine RAM’de bulunan “harclik” isimli kutuya yeni değeri olan “harclik+harclik/2” atanmıştır.

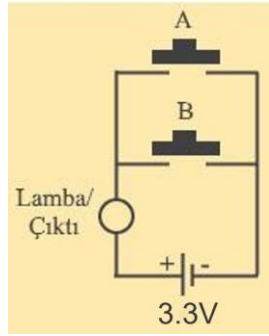
1.8 Gözle ve Uygula- Kaç Buzzer’dan Ses Çıkıyor? (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2 adet buton
2 adet aktif buzzer
2 adet Kırmızı LED
10 Kohm direnç
100 ohm direnç
330 ohm direnç

Bu etkinlikte amaç ses çıkaran buzzer sayısına eşit sayıda led yakmaktır. Buzzerlardan sadece birisi (hangisinin olduğu önemli değil) bip sesi çaldığında sol led yanmalıdır. Her iki Buzzerdan da ses çıkıyorsa her iki led de yanacaktır.

Bu etkinliğin tamamlanması için VE ile VEYA operatörü kullanılacaktır. VE operatörü daha önceden anlatıldığı için burada VEYA operatörü anlatıldıktan sonra gerekli kod yazılacaktır. Eğitmen aşağıda anlatıldığı şekliyle VEYA operatörünü anlatıp etkinliğin geri kalanını gerçekleştirmelidir.

Programlamada/elektronikte VE'nin yanında VEYA operatörü/kapısı da önemlidir. VEYA operatörü aşağıdaki devreye benzetilebilir.

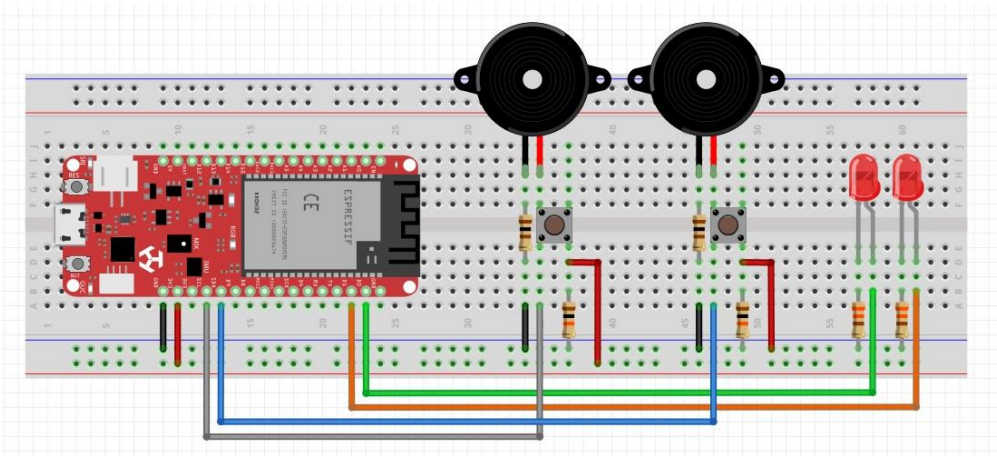


Resim 3.11: "VEYA" Kapısı Devresi

A=0 ve B=0 iken devreden akım geçmez ve böylece lamba yanmaz. Yani Çıktı 0 olmuştur. A=1, B=0 iken A butonu üzerinden akım geçerek lambayı yakacaktır. Yani Çıktı 1 olmuştur. Benzer şekilde A=0 ve B=1 iken lamba yanacaktır. Yani Çıktı 1 olacaktır. Son olarak A=1 ve B=1 olma durumunda da lamba yanacaktır. Yani sonuç 1 olacaktır. Sonuç olarak VEYA kapısının doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir. Görüldüğü gibi VEYA kapısında sonucun 0 olması için her iki girdi değerinin de 0 olması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle her iki anahtar da açık konumda olmalıdır. Girdilerden herhangi birisi veya her ikisi 1 olduğunda çıktı 1 olmaktadır. VEYA operatörünün doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir.

A	B	Çıktı
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Bu etkinlikte devre tasarımı aşağıdaki resimde gösterilmiştir. Sağ tarafta iki adet buton ve iki adet buzzer bulunmaktadır. "Pull down" direnç "10K Ohm" seçilmiştir. Buzzerlar için kullanılan direnç "100 Ohm" seçilmiştir. LED'ler için kullanılan direnç ise "330 Ohm" seçilmiştir. Butonlar yardımıyla buzzerlardan bip sesi çıkarılır. Aynı zamanda sol butona basıldığında D11 pinine ve sağ butona basıldığında D10 pinine 1 değeri gönderilmiş olunur. Butonlara basılmadığında bu pinlere 0 değeri gönderilir.



Resim 3.12: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

D11 ve D10 pinlerine gelen değerlere göre LED'ler yakılacaktır. D11 pini ve D10 pininin her ikisine birden 1 bilgisi gittiğinde her iki LED yanacaktır. D11 pini veya D10 pinlerinden sadece bir tanesinden (hangisi olduğu farketmeksizin) 1 değeri gittiğinde sol taraftaki LED yanacaktır. Yani sadece D11 pininden veya sadece D10 pininden 1 değeri gittiğinde sol LED yanacaktır. Eğer her iki pinden de 1 değeri gelmezse (0 değeri geldiğinde) LED'lerin ikisi de yanmayacaktır. Bu işlemi gerçekleştiren kod aşağıdaki resimde görüldüğü şekildedir. Eğitimci bu kodu yazarak öğrencilere anlatır ve devrenin çalışmasını öğrencilere gösterir. **Burada eğitimcinin öğrencilere “ve” yapısının “&&” işareti ile sağlandığını; “veya” yapısının ise kod içerisinde “||” işareti ile sağlandığını belirterek bu kodların nasıl çalıştığını açıklamalıdır.** Ardından öğrencilerden aynı devreyi ve kodu yazarak devreyi çalıştırmalarını ister.

1.9 Gözle- RGB Led ile Farklı Renkler

Malzeme Listesi

Deneyap Kart

Breadboard

Bağlantı kabloları

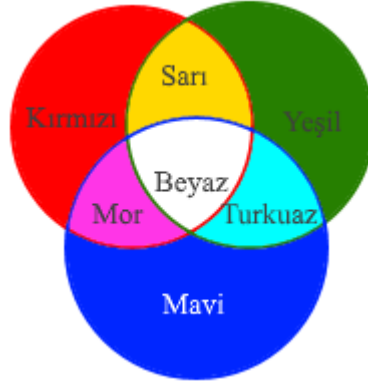
RGB LED

3 adet 330 ohm direnç

Kırmızı (Red), **yeşil (Green)** ve **mavi (Blue)** renkler farklı oranlarda karıştırılarak diğer renkler elde edilebilir. Bu şekilde üç temel renkten diğer renklerin elde edildiği modele RGB (**Red**, **Green**, **Blue**) modeli denilir. Bu üç rengin üçü de aynı miktarda karıştırılarak beyaz renk; kırmızı ve mavi rengi karıştırılarak **mor** renk; kırmızı ile yeşili karıştırılarak **sarı** renk; mavi ile yeşili karıştırılarak **turkuaz** rengi elde edilebilir. Bu renkler aşağıda resimde gösterilmiştir.

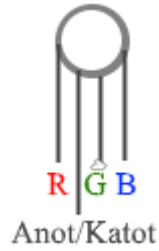
Dikkat

Günlük hayatta ana renkler kırmızı, sarı ve mavi renkler olarak kabul edilmiştir. Ancak ışık renkleri olarak RGB sisteminde ana renkler farklıdır. Eğitimci bu farkı vurgular.



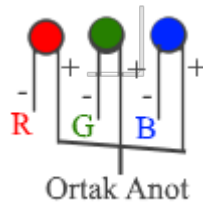
Resim 3.13: Ana ve Bazı Ara Renkler

Bir RGB LED ile **Kırmızı (Red)**, **Yeşil (Green)** ve **Mavi (Blue)** renkler oluşturabilir. Aynı zamanda bu renklerin karışımlarından oluşacak farklı renkler de oluşturulabilir. Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi RGB LED'in dört bacağı bulunmaktadır. Bunlardan *uzun olanı ortak anot veya ortak katotu* gösterir. Ortak anot/katot bacağının solunda kalan tek bacak ise kırmızı renk içindir. Ortak anot/katot bacağının sağında kalan ikili baccaktan soldaki yeşil ve sağdaki ise mavi renk içindir.



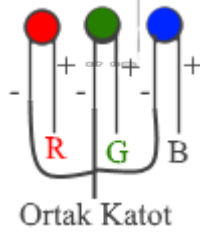
Resim 3.14: RGB LED Ayak Yapısı

RGB led, kırmızı, yeşil ve mavi led'in birleşimi olarak düşünülebilir. Bu led'ler birleştirilirken eğer anot kısımları birbirine bağlandıysa bu ortak anot bir RGB olur. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



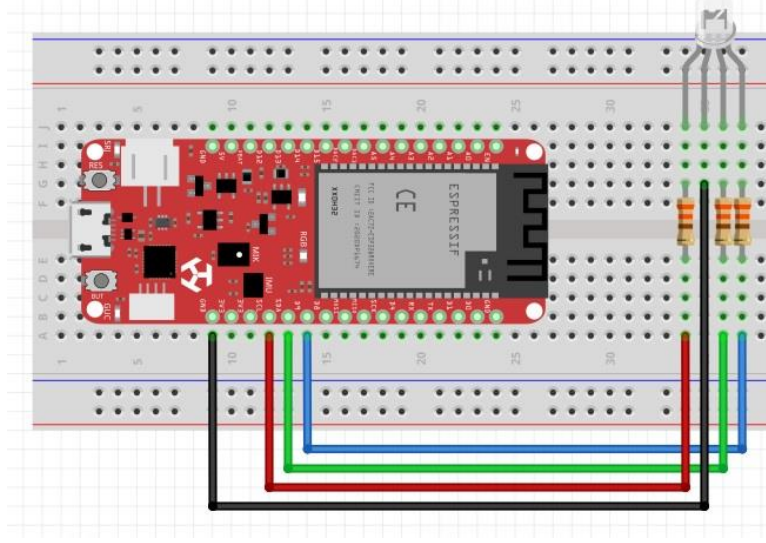
Resim 3.15: Ortak Anot RGB LED

Eğer led'ler birleştirilirken katot kısımları birbirine bağlandıysa bu ortak katot bir RGB olur. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



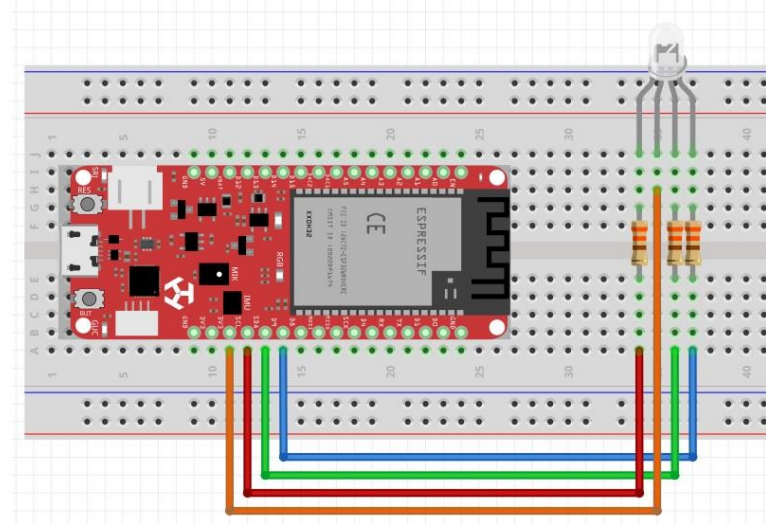
Resim 3.16: Ortak Katot RGB LED

Ortak katot bir RGB kullanılacaksa aşağıdaki resimde görüldüğü gibi bağlantılar yapılmalıdır. Ortak katot ucuna **GND**, kırmızı bacağı **D11** numaralı dijital pin, yeşil bacağı **D10** numaralı pin ve mavi bacağı **D9** numaralı pin gelecek şekilde bağlantı yapılır. Pinler ile bacaklar arasına **3 adet 330 Ohm** direnç bağlanmıştır.



Resim 3.17: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

Ortak anot bir RGB kullanılacaksa, aşağıdaki resimde görüldüğü gibi bir bağlantı yapılmalıdır. Ortak anot ucuna **3.3 V**, kırmızı bacağı **D11** numaralı dijital pin, yeşil bacağı **D10** numaralı pin ve mavi bacağı **D9** numaralı pin gelecek şekilde bağlantı yapılır. Pinler ile bacaklar arasına **3 adet 330 Ohm** direnç bağlanmıştır.



Resim 3.18: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

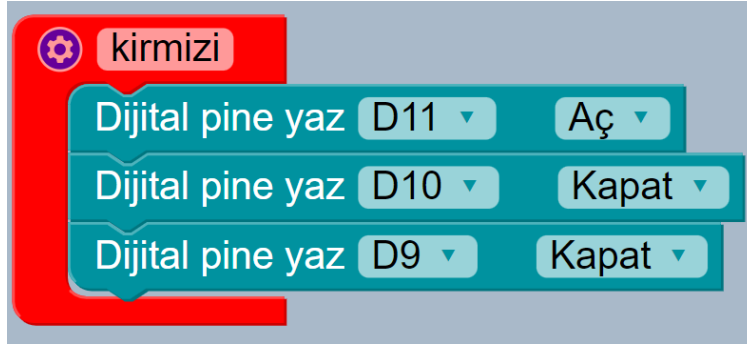
Bütün renk tonlarının elde edilebilmesinde RGB bağlantısı için kullanılan pinlerin PWM pin şeklinde kullanılarak analog sinyal çıkışının alınması gerektiği bilinmelidir. Bu durum eğitmen tarafından vurgulanmalıdır.

Ortak **katot** bir RGB'de **kırmızı** rengi yakmak için kod kullanılabilir. Ortak **anot** bir RGB LED'in kullanıldığı durumlarda D11 pinine "OFF", D10 pinine "ON" ve D9 pinine "ON" değerleri verilir.

Dikkat

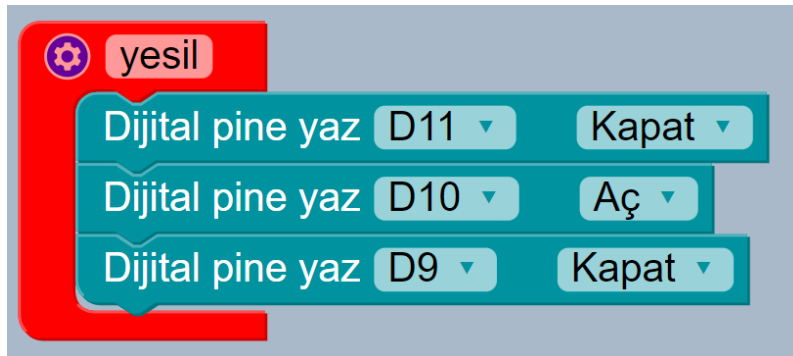
Bu örnekte pinlerin "0" ya da "1" olması, "OFF" ya da "ON" olarak açıklanmıştır. Bundan sonraki konularda ve derslerde "0, LOW" ya da "OFF" ve "1", "HIGH" ya da "ON" dönüşümlü olarak kullanılacaktır.

Aşağıdaki resimde örnek kod görülmektedir.



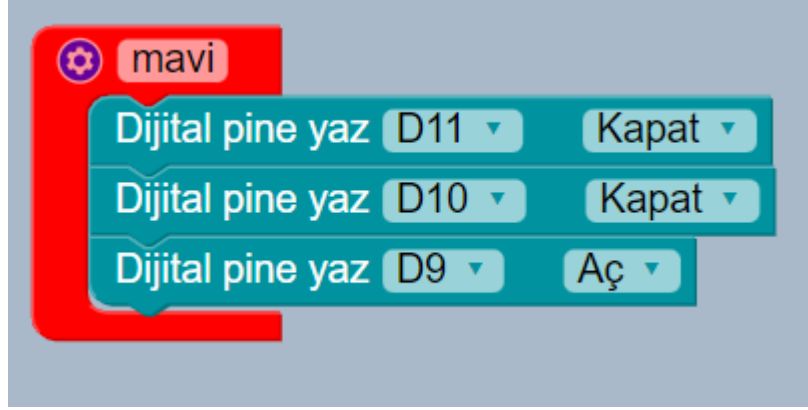
Resim 3.19: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Ortak **katot** bir RGB'de **yeşil** rengi yakmak için aşağıdaki resimde görüldüğü gibi bir kod kullanılabilir. Ortak **anot** bir RGB LED'in kullanıldığı durumlarda D11 pinine "ON", D10 pinine "OFF" ve D9 pinine "ON" değerleri verilir.



Resim 3.20: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Ortak **katot** bir RGB'de **mavi** rengi yakmak için aşağıdaki resimde gibi bir kodla tanımlanabilir. Ortak **anot** bir RGB LED'in kullanıldığı durumlarda D11 pinine "ON", D10 pinine "ON" ve D9 pinine "OFF" değerleri verilir.



Resim 3.21: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Üç temel renk karıştırılarak istenilen renk elde edilebilir. Örneğin ortak katot bir RGB LED'de **sari** renk için aşağıdaki resimde görülen kod dizimi kullanılabilir. Ortak **anot** bir RGB LED'in kullanıldığı durumlarda D11 pinine "OFF", D10 pinine "OFF" ve D9 pinine "ON" değerleri verilir.



Resim 3.22: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

1.10 Uygula – Ortak Ucu Belirleme

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RGB LED
3 adet 330 ohm direnç

Eğitmen öğrencilerden setlerinde bulunan RGB LED'lerden birini alıp bu RGB LED'in ortak ucun anot / katot olduğunu bulmalarını ister. Aşağıda örnek bir çözüm verilmiştir, öğrencilerin kendi çözümlerini bulmaları/denemeleri sağlanmalıdır. Öğrencilere direnç kullanmadan RGB LED'leri güç kaynağına bağlamamaları gerektiği hatırlatılmalıdır.

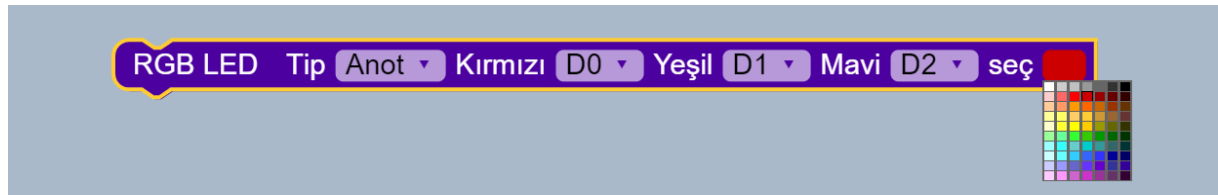
Öncelikle RGB LED'in ortak ucu olan uzun bacağı 330 Ohm bir direnç üzerinden 3.3V'a bağlanır. Diğer uçlardan herhangi biri GND'ye bağlanır. RGB LED yanıyor ise LED'in ortak anot olduğu anlaşılır. RGB LED yanmıyorsa ya ortak katot bir LED'dir ya da LED bozuktur. Emin olmak için 3.3V ve GND'ye bağlı bacaklar yer değiştirilerek sağlama yapılır.

1.11 Gözle- Deneyap Blok ile Ara Renkler

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RGB LED
3 adet 330 ohm direnç

Yukarıdaki örneklerde RGB modelinde üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavi ve bunun yanında ara renkler olan sarı, mor ve turkuaz oluşturulmuştur. Aslında bu renkler dışında bulunan ara renkler de RGB ile yakılabilir. Bu iş için Deneyap Blok ortamında iki farklı yöntem bulunur. Bunlar PWM yöntemi ile renkleri oluşturmak ve Deneyap Blok'un "RGB LED" bloğunu kullanarak renkleri oluşturmaktır. Bu etkinlikte "RGB LED" bloğu kullanılacaktır.

"RGB LED" bloğu "RGB LED" blok başlığı altındadır. Bu blokta beş tane parametre bulunur. Birinci parametre RGB LED'in ortak anot/katot olduğunu belirlemek içindir. İkinci parametre RGB'nin kırmızı bacağına hangi pine bağlı olduğunu belirtir. Üçüncü parametre RGB'nin yeşil bacağına hangi pine bağlı olduğunu belirtir. Dördüncü parametre RGB'nin mavi bacağına hangi pine bağlı olduğunu belirtir. Son parametre ise renk seçimidir. Var olan renklerden bir tanesi seçilir. RGB LED bu rengi yakacaktır.



Resim 3.23: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat:

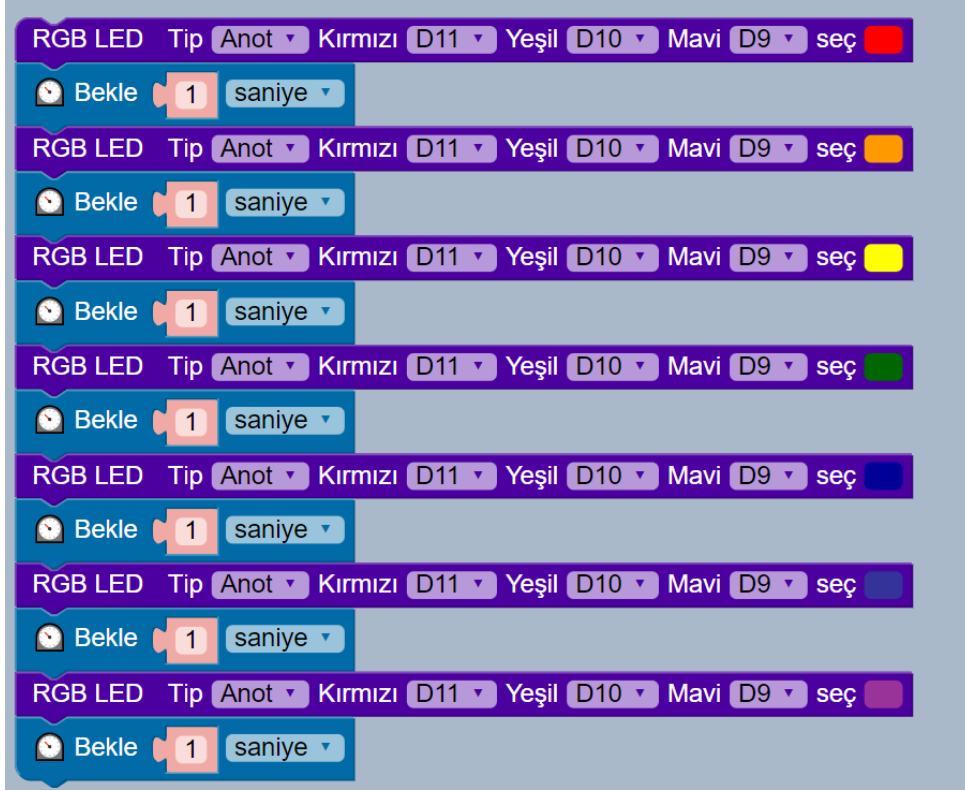
RGB ledin bacakları PWM pinlerine bağlanmalıdır. Aksi takdirde "RGB Led" bloğu istenildiği gibi çalışmayacaktır.

İstenildiği takdirde ortak anot yada ortak katot olarak renk ayarlamaları yapılabilir.

1.12 Uygula- Gökkuşağındaki 7 Temel Renk

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RGB LED
3 adet 330 ohm direnç

Bu etkinlikte amaç birer saniye arayla RGB led'in sırayla kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor renklerini yakmasını sağlamaktır.



Resim 3.24: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla- Diyot ile VEYA kapısı

Bu etkinlikte amaç diyot kullanarak VEYA kapısı oluşturmaktır. Öğrenciler VEYA kapısının doğruluk tablosunu bu derste öğrenmiştir. Öğrenciler diyot kullanarak bu tabloyu sağlayan bir devre tasarlamalıdır. Eğitimci çözümü öğrencilere vermemelidir. Öğrenciler çözümü kendileri üretmelidir.

Diyot ile VEYA kapısı etkinliğini tasarlamak için öğrencilerin aşağıda örnek olarak verilen iki adıma benzer bir süreci gerçekleştirmeleri gerekir. Aşağıdaki örnek süreç kesinlikle öğrencilere gösterilmemelidir. Eğitimci sınıfta genel bir sorun görürse sınıfa açıklama yapabilir, bireysel sorular için gruplara açıklama yapılabilir. Gerektiği noktada eğitimci sorusu olan gruplara yardımcı olabilir. Fakat öğrencilere hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir.

Tanımlama: Öğrencilerin öncelikle diyot ile VEYA kapısı etkinliğinin neler gerektirdiğini belirlemesi/ortaya koyması gerekir. Öğrenciler öncelikle gerekli işlemleri detaylı olarak maddeler hâlinde yazmalıdır.

Örnek:

- VEYA kapısında A ve B'nin 0 olduğu durumlar dışındaki tüm durumlarda sonuç 1 (3.3V) ve yalnızca A ve B'nin 0 olduğu durumda sonuç 0 (0V) olur.
- Çıktı ucuna devrenin istenildiği gibi çalıştığını kontrol etmek için bir LED kullanılabilir.
- Diyotlardan en az birisinden akım geçtiğinde LED yanmalıdır.

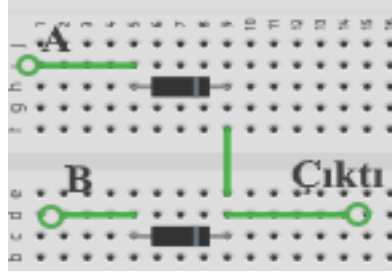
Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

Örnek:

- i. VEYA kapısının modellenmesinde birbirine bağlı paralel iki anahtar bulunmaktadır. Buna benzer şekilde diyotlar bağlanarak anahtar olarak kullanılabilir. Diyotlar paralel bağlandığında ayrı ayrı giriş sağlanamayacağı için diyotların anot uçları ayrık bırakılabilir, katot uçları da birleştirilebilir.
- ii. A ve B uçlarına verilen gerilimler girdi olarak algılanır.

2.2 Üret- Diyot ile VEYA kapısı

Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Aşağıdaki görselde VEYA kapısının iki adet diyot ile yapılmış çözümü verilmiştir. A girişinden veya B girişinden 1 (3.3V) verildiği zaman Çıktı 1 (3.3V) olur. A ve B girişinden 0 (0V) verildiği zaman Çıktı 0 (0V) olur.



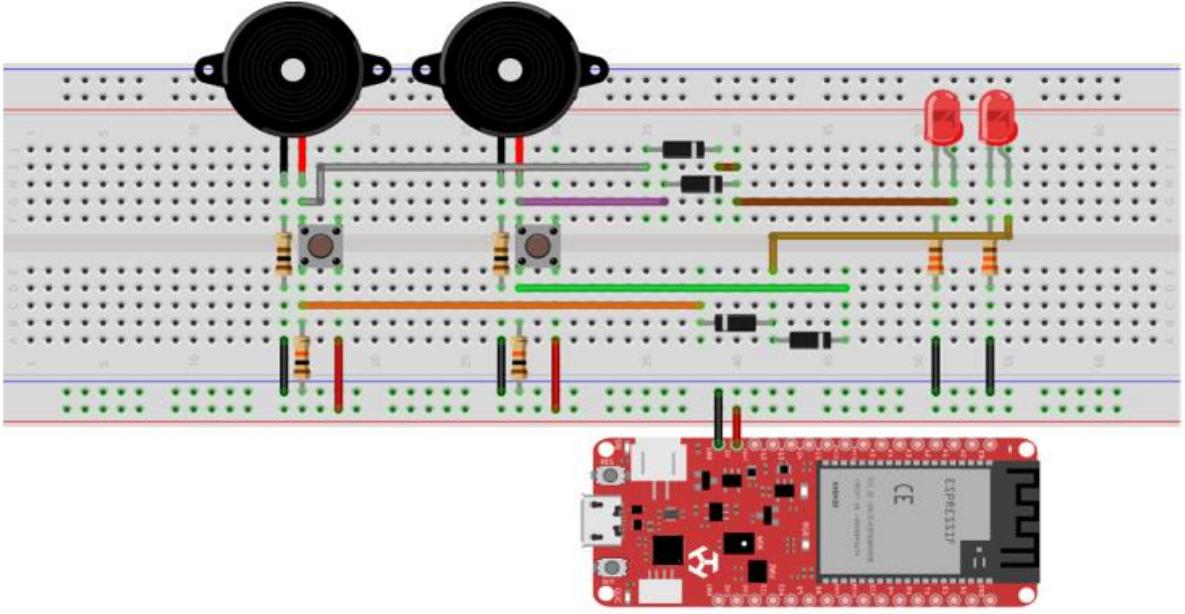
Resim 3.25: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması

2.3 Tasarla ve Üret- Yeniden Kaç Buzzer'dan Ses Çıkıyor?

Bu hafta Kaç Buzzer'dan Ses Çıkıyor? (1.8 Gözle ve Uygula) etkinliğinde buzzerlardan çıkan ses sayısına göre bir veya iki LED yakılmıştır. Bu görev için Deneyap Blok ortamında kod yazılmıştır. Bu etkinlikte Deneyap Blok ortamı kullanılmadan yani Deneyap Kart kartın mikrodenetleyici özellikleri kullanılmadan VE ile VEYA kapısı aracılığı ile aynı görevi yerine getiren devre tasarlanacaktır.

Devreyi oluşturmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir.

Bu devrede Deneyap Kart kartı sadece güç kaynağı olarak kullanılmalıdır. Bu iş için kullanılabilecek devre aşağıda verilmiştir.



Resim 3.26: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat:

Bu devrede kullanılan direnç değerleri önemlidir. Yanlış direnç seçimi devrenin çalışmamasına sebep olabilir.

3. ADIM: DEĞERLENDİR

Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

1. Yarı iletkenler diyot ve LED gibi birçok elektronik devre elemanının yapımında kullanılırlar. Elektronik ürünler açısından düşünüldüğünde yarı iletkenlerin temel görevi nedir?
2. Bu hafta gördüğünüz konuları günlük yaşamda nerelerde kullanabilirsiniz?

Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

Karşılaştığınız problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).

Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.

- Butonun breadboard bağlantısı yanlış olmuş.
- RGB'yi 3 direnç yerine ortak bir dirençle yakmaya çalıştım, neden çalışmıyor?
- RGB ile her rengi oluşturamıyorum, neden?
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

İLAVE ETKİNLİK

4.1 Notalara Göre Farklı Renk Veren Piyano

Bu etkinlikte amaç buzzer, buton ve RGB LED kullanılarak, çalınan notalara göre farklı ışıklar üreten bir ışıklı piyano oluşturmaktır. Piyano yedi farklı buton ile do, re, mi, fa, sol, la ve si notalarını çalabilmelidir. Notalar buzzer aracılığı ile çalınacaktır. RGB LED her nota için farklı bir renk üretecektir (örneğin, do için mavi, re için yeşil, mi için kırmızı, fa için sarı, sol için pembe ve si için turuncu). Bunun yanında yapılacak bir değiştir butonu ile RGB'den notalar için verilen ışıklar değiştirilecektir. Bu buton ile beş farklı renk tepkisi üretilmelidir. Do notası için örnek vermek gerekirse:

- Kod ilk defa yüklendiğinde, do notası çaldığında mavi renk yanar,
- Değiştir butonuna birinci defa basıldıktan sonra, do notasına basıldığında yeşil renk yanar,
- Değiştir butonuna ikinci defa basıldıktan sonra, do notasına basıldığında kırmızı renk yanar,
- Değiştir butonuna üçüncü defa basıldıktan sonra, do notasına basıldığında sarı renk yanar,
- Değiştir butonuna dördüncü defa basıldıktan sonra, do notasına basıldığında mor renk yanar,
- Değiştir butonuna bir daha basılırsa, do notasına basıldığında yeniden ilk renk olan mavi renk yanar ve i-vi adımları sürekli tekrarlanır.

Değiştir butonu ile farklı renkler üretme etkisi bütün notalar için yapılmalıdır. Değiştir butonuna her basıldığında (beş farklı renk tepkisi olacak şekilde) do dışındaki notalar için üretilen renkler de değişmelidir.

4.2 İki Butonla Bir LED'i Kontrol Etme

Bu etkinlikte amaç iki buton kullanarak bir ledi kontrol etmektir. Bir butona basınca led yanmalıdır. Diğer butona basıldığında ise led sönmelidir.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir.

Bu etkinlik için aşağıdaki kod kullanılabilir.



Resim 3.27: İlave Etkinlik Örnek Kodu

4.3 Butona Basınca Yanan Bir Daha Butona Basınca Sönen LED

Bu etkinlikte amaç bir buton ile bir LED'i kontrol etmektir. Devrede bir buton ve bir LED bulunmalıdır. Butona bir kere basınca LED yanmalıdır. Bir daha basıldığında ise LED sönmelidir. Butona bir daha basılırsa LED yeniden yanmalıdır. Yani butona her bir basılışta LED durum değiştirmelidir. Eğer LED yanıkça sönmelidir; sönmükse yanmalıdır.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir.

4. Bölüm – Dijital ve Analog Girdiler, Potansiyometre, Transistör ve Kondansatörler

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok Geliştirme Ortamı'nda değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'ya aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini/dijital pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve LED/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler VE/VEYA kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler RGB LED'leri içeren elektronik devreleri programlayabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler potansiyometre içeren elektronik devreler kurup programlayabilir.
- Öğrenciler LDR içeren elektronik devreler kurup programlayabilir.
- Öğrenciler PWM ile voltajı ayarlanabilen devreler kurup programlayabilir.
- Öğrenciler transistör içeren elektronik devreler kurup programlayabilir.
- Öğrenciler kondansatör ve akım ilişkisini açıklayabilir.
- Öğrenciler transistörü ve kondansatörü birlikte kullanan elektronik devreleri programlayabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın temel amacı, öğrencilerin gelen voltajı istenilen seviyelerde bölmek için gerekli kavramları öğrenmelerini, voltajı bölme için gerekli devre bağlantılarını yapmalarını ve bu uygulamaları Deneyap Blok Geliştirme Ortamı'nda programlayabilmelerini sağlamaktır. Haftanın alt amaçları ise, öğrencilerin potansiyometre, LDR, PWM, transistör ve kondansatör kullanımını öğrenmelerini ve elektronik devrelerde uygulayabilmelerini programlamalarını sağlamaktır.

Göze ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	LDR
Breadboard	10K potansiyometre
3 adet LED	BC547
560 ohm direnç	330 ohm direnç
100 ohm direnç	1K Ohm direnç
10 Kohm direnç	Buton
Delikli pertinaks	Diyot
3V DC motor	Kondansatör
3.7V Li-Po Pil	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Deneyap Kart ile elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, PWM, transistör ve kondansatör kullanımının ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamı'nda bu etkinliklerin programlanmasının çeşitli uygulamalar ile gösterilmesi.

Uygula: Deneyap Kart ile kurulan elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, PWM, transistör ve kondansatör kullanımının ve programlanmasının çeşitli etkinliklerde uygulanması.

Tasarla: El kurutma makinesinin, değil kapısının ve DC motorunun hızının ayarlanması için gerekli elektronik devrelerin ve program kodlarının tasarlama adımlarının oluşturulması.

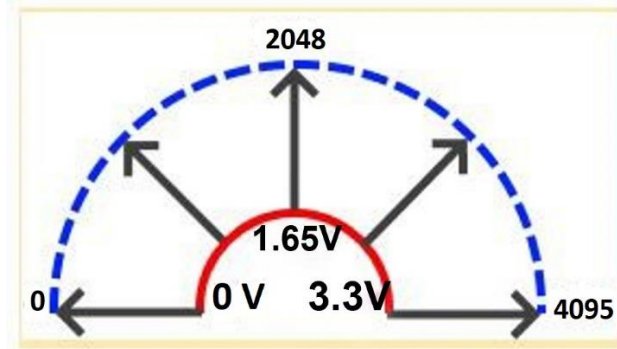
Üret: Tasarlanan el kurutma makinesi, değil kapısı ve hızı ayarlanabilen DC motoru elektronik devrelerinin oluşturulması ve program kodlarının yazılması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle –Potansiyometre ile Analog Girdi

Eğitmen bu bölümde yer alan gözle etkinliğinde potansiyometre ve analog girdi kavramlarını birlikte anlatılacaktır. Deneyap Kart üzerinde bulunan dijital girdi pinleri ile 0 (0V) ya da 1 (3.3V) girdisi yapılabilir ancak dijital pinlerden ara değerde girdiler mümkün değildir. Fakat bazı durumlarda 0V (0) ile 3.3V (1) arasındaki değerler de kullanılmak istenebilir. Bu yüzden Deneyap Kart üzerinde analog giriş pinleri (A0-A5) bulunur. Analog pinler kullanılarak 0 ile 3.3V arasında kalan değerler de ayırt edilebilir/kullanılabilir. Bu derste analog sinyalin ne olduğu işlenmeyecektir. Fakat yine de Deneyap Kart üzerinde bulunan analog pinlerin tam olarak analog olmadığı bilinmelidir. Analog pinler kullanılarak 0V ile 3.3V arasındaki değerler 4095 parçaya ayrılır. 0V 0'a karşılık gelir. 3.3V ise 4095 değerine karşılık gelir. 0V ile 3.3V arasındaki değerler ise 0 ile 4095 arasında bir değere dönüştürülür. Örneğin 1.65V'un alacağı değer 512'dir. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Resim 4.1: Dijital-Analog Dönüşümü

şu ana kadar gerçekleştirilen etkinliklerde sadece dijital girdi (yani yalnızca 0V ve 3.3V) ile ilgili uygulamalar yapılmıştır. Ancak birçok devre elemanından gelen değer analog pinlerden okunur çünkü bu elemanlar 0V ile 3.3V arasındaki ara değerleri de üretir. Potansiyometre bu elemanlardan bir tanesidir. Potansiyometrenin iki görevi bulunur. Bu görevler direnç ayarlama (ayarlı direnç) ve voltaj bölmedir. Aşağıdaki görselde potansiyometrenin iç yapısı gösterilmiştir. Potansiyometrenin 10K Ohm olduğu düşünölsün. Potansiyometre ayarlı direnç olarak kullanılmak istenirse 1 ve 2 numaralı bacakları devreye bağlanır. Kol 1 numaralı bacağa yaklaştırıldıkça direnç azalır ve 0 Ohm değerine kadar iner. Kol 3 numaralı bacağa

yaklaştırıldıkça direnç artar ve 10K Ohm değerine kadar çıkar. Aynı işlem 2 ve 3 numaralı bacaklarla da yapılabilir. Fakat bu durumda kol 3 numaralı bacağına yaklaştıkça direnç azalacaktır ve 1 numaralı bacağına yaklaştıkça direnç artacaktır. Bu durumun nedeni bağlı iki bacak arasındaki direnç oluşturan malzemenin miktarıdır. Bu miktar arttıkça direnç artar ve tersi durumunda ise direnç azalır.



Resim 4.2: Potansiyometre İç Görünüm

Potansiyometre voltaj bölücü olarak kullanılmak istenirse bir güç kaynağının (3.3V olduğu varsayılın) + ucu 1 numaralı bacağına, - (GND) ucu ise 3 numaralı bacağına bağlanır. Çıktı değeri 2 numaralı baccaktan alınır. Potansiyometrenin kolu 1 numaralı bacağına yaklaştıkça çıktı değeri 0V'a doğru iner. Potansiyometrenin kolu 3 numaralı bacağına yaklaştıkça çıktı değeri güç kaynağından verilen voltaj (3.3V) değerine doğru ilerler. Böylece potansiyometre kullanılarak 3.3V'luk bir güç kaynağı kullanıldığında 0V-3.3V arası voltaj değerleri elde edilir. Aşağıdaki görselde 10K Ohm bir potansiyometre görülmektedir. Potansiyometrenin 10K olduğu üst kısmında bulunan yazı ile belirtilmiştir.



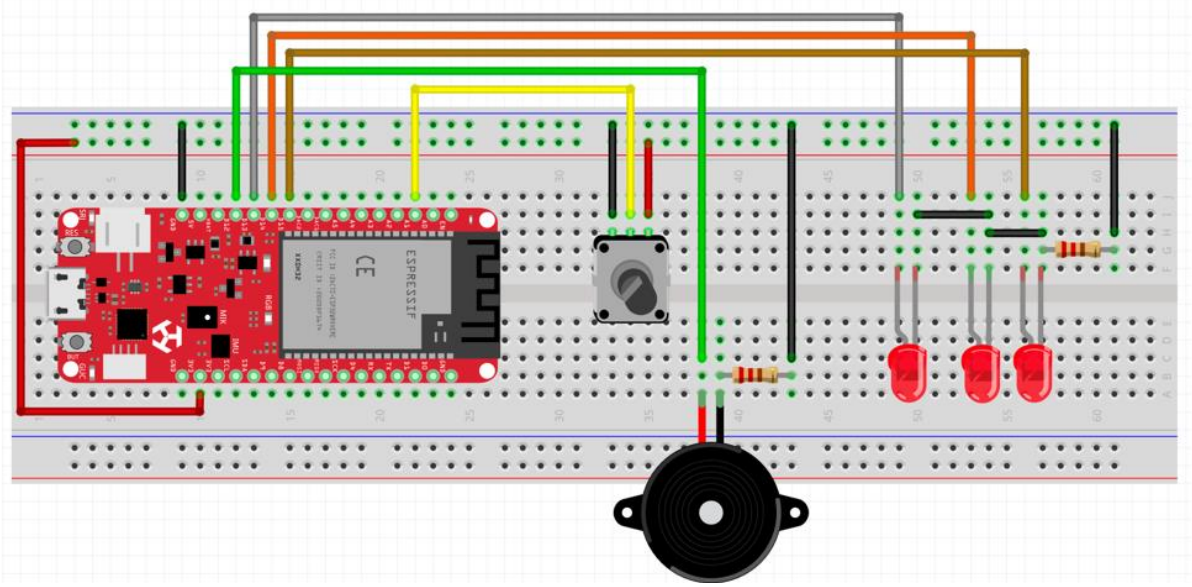
Resim 4.3: Potansiyometre

1.2 Uygula – Potansiyometre ile Ses Ayarı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
3 adet LED
100 ohm direnç
300 ohm direnç
1 Adet 10K potansiyometre
1 Adet Aktif Buzzer

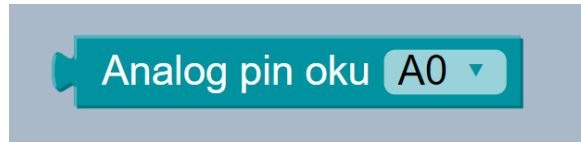
Bu uygulamada amaç potansiyometreden gelen gerilim değerine göre LED yakıp buzzerden ses üretmektir. Potansiyometreden gelen gerilim değeri çok düşük olduğunda yan yana bulunan

LED'lerden hiçbiri yanmayacak; gelen gerilim değeri biraz artırıldığında sadece ilk LED yanacak; gerilim değeri biraz daha artırılınca ilk iki LED yanacak; son olarak potansiyometreden gelen gerilim değeri yüksek olduğunda üç LED'in üçü de yanacaktır ve buzzerdan bir saniye aralıklarla uyarı sesi çalınacaktır. Bu görev için aşağıdaki devre kullanılabilir.



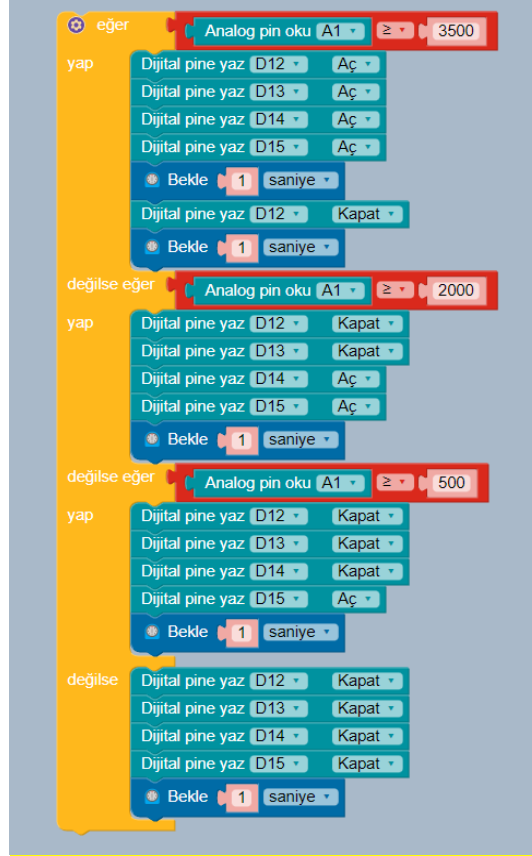
Resim 4.4: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Bu uygulama için A1 analog pininden gelen değer okunmalıdır. Deneyap Blok Geliştirme Ortamı'nda analog pinlerden değer okumak için "Giriş/Çıkış" blok başlığında bulunan "Analog Değeri Oku" bloğu kullanılır. Bu blok aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Resim 4.5: Analog Pin Oku Bloğu

Bir önceki Gözle bölümünde belirtildiği gibi analog pinden gelen değer 0-1023 arasında değişiklik gösterir. Bu uygulama kapsamında eğer bu değer 3500'den büyükse üç LED yanacak ve buzzer bir saniye aralıklarla bip sesi çıkaracaktır. Eğer bu değer 2000 ile 3500 arasında ise ilk 2 LED yanacak; eğer bu değer 500 ile 2000 arasında ise ilk LED yanacaktır. Eğer bu değer 0 ile 500 arasındaysa hiçbir LED'in yanmaması istenecektir. Bu etkinlikte eğitmen devreyi öğrencilere göstererek kurar; kodu öğrencilere anlatarak yazar, kodu çalıştırır ve potansiyometrenin farklı değerleri için kodun çalışmasını öğrencilerin gözlemlemesini sağlar. Ardından öğrencilerin aynı devreyi kurmalarını ve kodu yazarak çalıştırmalarını sağlar. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir.



Resim 4.6: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.3 Gözle – LDR

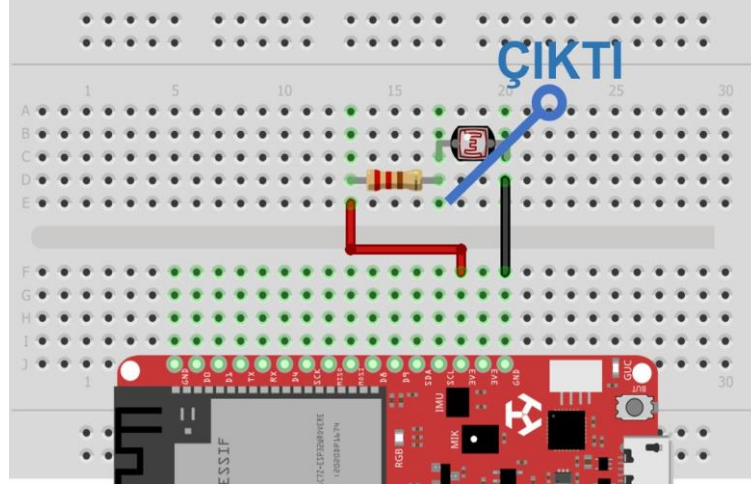
LDR (Light Dependent Resistor) kelime anlamı olarak ışık duyarlı direnç demektir. Bazen LDR'ye foto direnç de denilmektedir. LDR'nin üretiminde yarı iletken maddeler kullanılmaktadır. LDR'nin üzerine ışık düştükçe direnci azalır; karanlık ortamlarda ise direnci artar. LDR'nin karanlıktaki direnci 1M Ohm (1M Ohm= 1.000.000 Ohm) seviyesine çıkarken; aydınlıktaki direnci 10 Ohm seviyesine kadar düşebilir. Bu değerler kullanılan LDR'nin cinsine göre değişiklik gösterebilir. Tipik bir LDR aşağıdaki görselde görüldüğü gibidir.



Resim 4.7: LDR

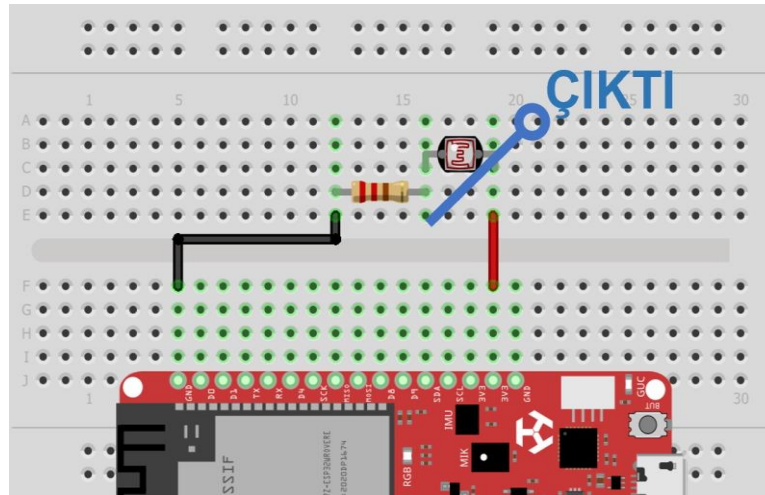
LDR ışık sensörü olarak kullanılabilir. Örneğin karanlıkta otomatik olarak çalışan lambalarda ve elin varlığını algılayıp otomatik işlemler gerçekleştiren cihazlarda kullanılabilir (aslında burada gerçekleşen işlem elin varlığını algılamaktan ziyade LDR'nin üzerine düzen ışığın el tarafından engellenmesidir). Ortamdaki ışığın yoğunluğuna göre LDR'den okunan direnç değeri düşünülerek devreler tasarlanabilir. LDR farklı amaçlar için kullanılabilir fakat

potansiyometrede olduğu gibi voltaj/gerilim bölücü olarak da kullanılabilir. Bunun için LDR ile bir direnç (burada 1K Ohm kullanılmıştır) birbirine aşağıdaki görseldeki gibi bağlanır. Işık miktarı arttıkça LDR'nin direnci azalır ve böylece çıktı gerilimi düşer. Işık miktarı ne kadar artarsa gerilim o kadar düşer. Işık miktarı ne kadar azalırsa gerilim o kadar artar.



Resim 4.8: LDR ile Direnç Bağlantı Örneği

Direnç ile LDR'nin yerleri değiştirilerek aşağıdaki görselde görüldüğü gibi bir devre de kurulabilir. Bu devrede ışık miktarı arttıkça LDR'nin direnci azalır ve çıktı gerilimi artar (toplam direnç azalacağından devreden geçen akım miktarı artar ve direnç üzerine düşen gerilim artar). Işık miktarı azaldıkça çıktı gerilimi azalır.



Resim 4.9: LDR ile Direnç Bağlantı Örneği

1.4 Uygula – LDR ile Karanlıkta Yanan LED (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi

Deneyap Kart

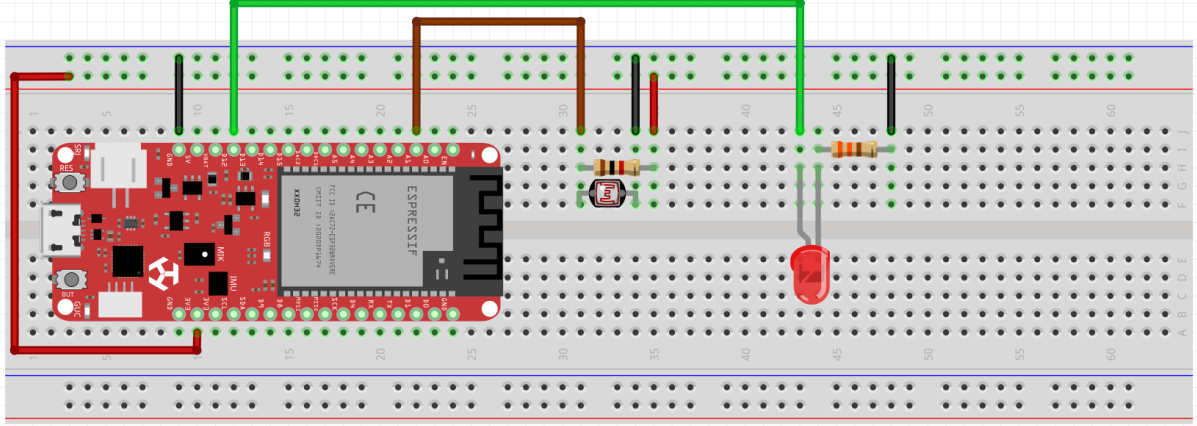
Breadboard

Bağlantı kabloları

1 Adet LED

1K ohm direnç
300 ohm direnç
1 Adet LDR

Bu etkinlikte amaç hava kararınca yanan LED için devre tasarlayıp kodunu yazmaktır. Burada aşağıdaki devre kullanılabilir. Bu devrede LDR ve 1K Ohm direnç gerilim bölücü olarak kullanılmıştır. A1 analog pinine verilen gerilim, direnç ile LDR arasından alınmaktadır. Karanlık arttıkça LDR'nin direnci artar ve A1 pinine giden gerilim değeri de artar.

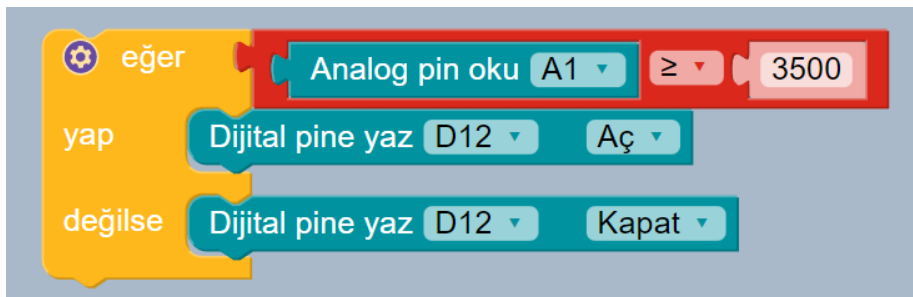


Resim 4.10: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devredeki LED, 330 Ohm direnç üzerinden Deneyap Kart'nın D12 numaralı dijital pinine bağlanmıştır. A1 analog pininden gelen değer belirli bir değerin üzerine çıktığında (yani hava yeteri kadar karardığında) D12 numaralı dijital pine ON değeri gönderilirse LED yanar. Sonuç olarak hava belirli bir karanlık seviyesine gelince LED yanmış olur. Bu uygulama için örnek kod aşağıda verilmiştir.

Dikkat

LDR'e bağlanan direnç değeri ölçülecek maksimum ve minimum değeri etkilemektedir.



Resim 4.11: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

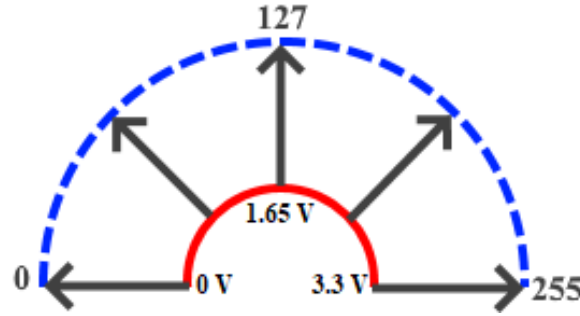
Dikkat

Yukarıda örnek olarak verilen kod şemasında LED'in yanması için eşik değeri 3500 olarak alınmıştır. Bu değer ortamdaki ışık miktarına göre değişiklik gösterebilir. Öğrenciler kendi ortamlarına göre eşik değeri belirlemelidirler.

1.4 Gözle ve Uygula – PWM ile Çıktı Üretme

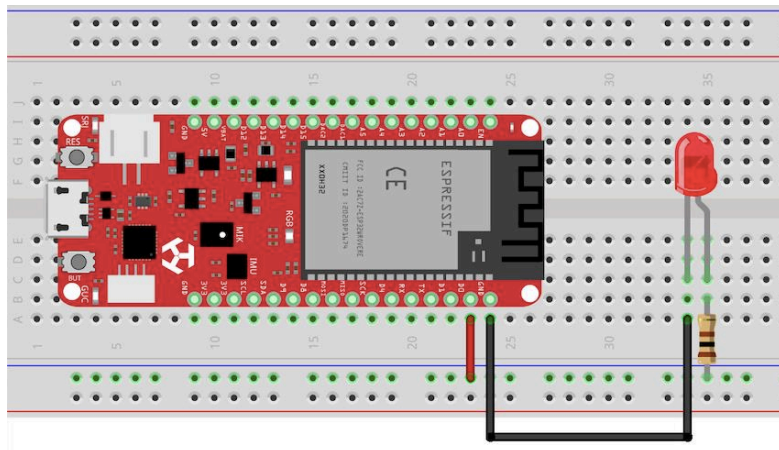
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet LED
100 ohm direnç

Dijital pinlerden verilen çıktı değerleri yukarıda da bahsedildiği gibi ya 0 (0V) ya da 1 (3.3V) değerindedir. Fakat analog girdi kavramında olduğu gibi bazı durumlarda 0V ve 3.3V arasındaki değerler çıktı olarak kullanılmak istenebilir. Örneğin bir motorun hızını belirlemek için ve RGB LED'in farklı renklerde yanması için ara değerlere ihtiyaç duyulur. Deneyap Kart'ta ara değerleri elde etmek için PWM denilen bir yöntem kullanılır. PWM yönteminin detayları burada anlatılmayacaktır. Öğrencilerin PWM yöntemi ile dijital pinlerden 0 ile 255 arasında 256 farklı değer gönderilebileceğini bilmesi yeterlidir. Böylece 0V 0'a, 3.3V ise 255'e karşılık gelir. 0V ile 3.3V arasındaki değerler 0 ile 255 arasındaki değerlere dönüştürülür. Örneğin 1.65 volt 127 değerine karşılık gelir. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Ayrıca Deneyap Kart'ın tüm dijital bacakları PWM çıktısı sağlayabilir.



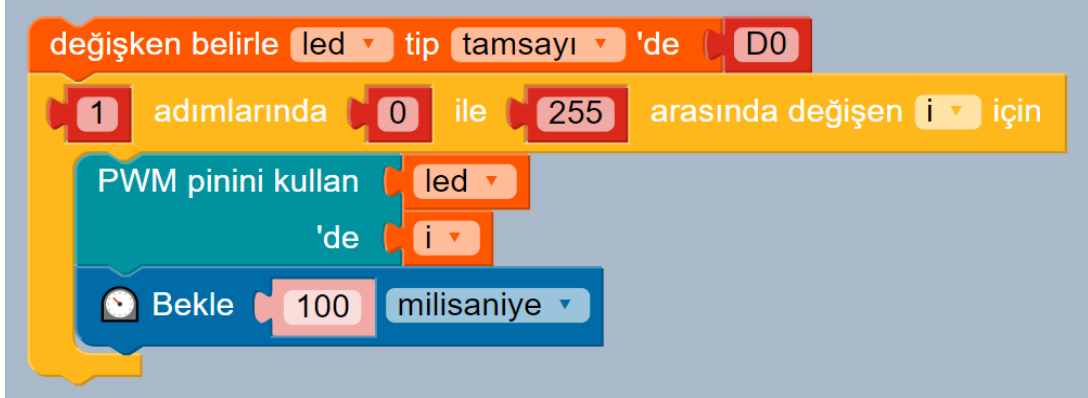
Resim 4.12: Dijital-PWM Dönüşümü

Eğitmen PWM yöntemi ile dijital pinlerden alınabilecek değerleri öğrencilere açıkladıktan sonra PWM pinleri kullanarak yaydığı ışık miktarı sürekli değişen bir LED devresi etkinliğini tanıttacaktır. Aşağıda devrenin şema örneği verilmiştir.



Resim 4.13: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devrenin çalışması için örnek kod şeması aşağıda verilmiştir. Öncelikle led isminde tamsayı türünde bir değişken tanımlanır ve D0 pininden gelen değer bu değişkene atanır. Sonrasında kod çalıştırıldığında Deneyap Kart'ın D0 pinine 100 milisaniye aralıklarla 0'dan başlayarak 255'e artacak şekilde değerler gönderilmektedir. 255 değerinin ardından yeniden 0'dan başlanarak değerler gönderilmeye başlanır. Böylece LED'in parlaklığı 255 değerine kadar sürekli artar ve gelen 0 değeriyle birlikte söner. Bu artarak yanıp sönmeye işlemi sürekli tekrar eder. Eğitimci devreyi öğrencilere göstererek kurar ve örnek kodu öğrencilere göstererek açıklar. Ardından öğrencilerden aynı devreyi kurup, kodunu yazıp çalıştırmalarını sağlar. Gerekli durumlarda eğitimci öğrencilere rehberlik eder ve öğrencilere yeterli süre verir.



Resim 4.14: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.5 Uygula – Yavaşça Yanıp Sönen LED (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet LED
100 ohm direnç

Bir önceki etkinlikte devreye bağlanan LED'in yavaş yavaş yanıp aniden sönmeye istenmiş; sonra da yeniden yavaş yavaş yanıp aniden sönmeye ve bu sürekli işlemin tekrarlanacak şekilde program kodu yazılmıştı. Bu etkinlikte ise LED'in yavaş yavaş yandıktan sonra yavaş yavaş sönmeye istenmektedir (aniden olmamalıdır). Bu uygulama için aşağıdaki örnek kod kullanılabilir. Eğitimci bu uygulamayı bir önceki devreyi kullanarak öğrencilerden gerçekleştirmesini isteyecektir.

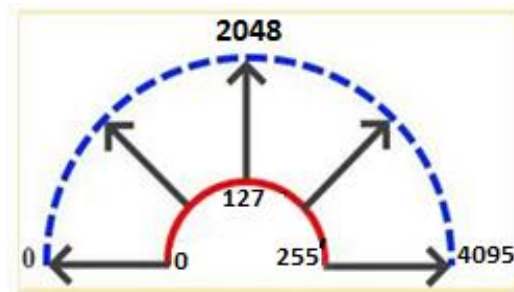


Resim 4.15: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.6 Gözle ve Uygula – Potansiyometre ile LED’in Parlaklığını Ayarlama

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet LED
100 ohm direnç
1 Adet 10K Potansiyometre

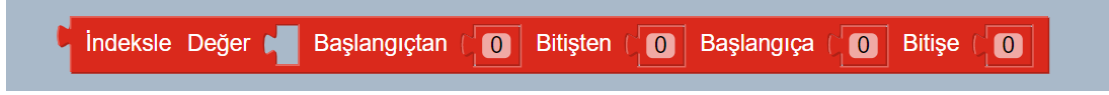
Bu etkinlikte analog girdi ve PWM pinleri birlikte kullanılarak potansiyometre ile bir LED’in parlaklığı kontrol edilecektir. Potansiyometreden gelen analog değere bağlı olarak PWM pinine bir değer gönderilecek ve böylece PWM pinine bağlı olan LED’in parlaklığı ayarlanacaktır. Fakat daha önce belirtildiği gibi analog girdi 0-4095 arasında değer alırken PWM pini 0-255 arasında bir değer çıktı verebilmektedir. 0-4095 arasındaki değerin 0-255 arasındaki değere çevirmek gerekecektir. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



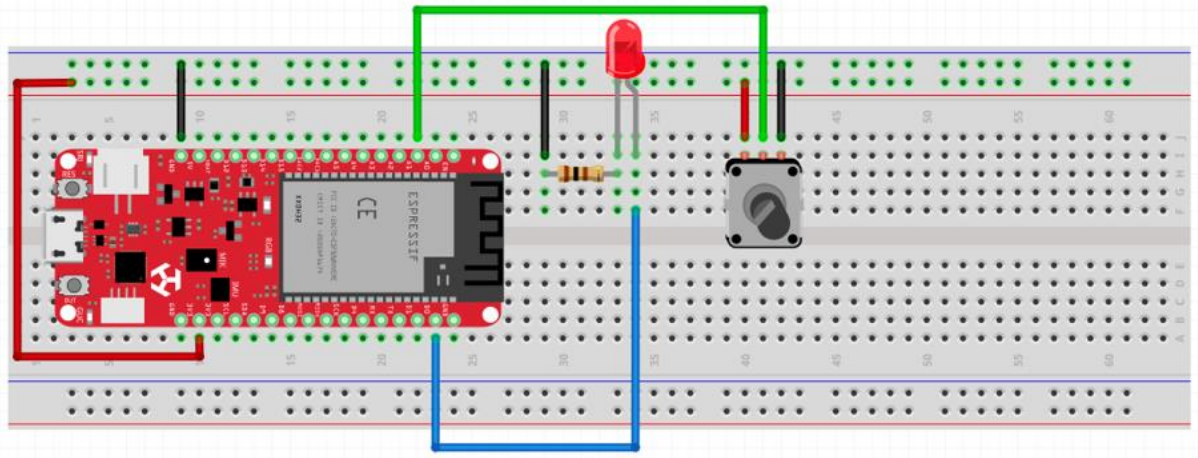
Resim 4.16: PWM – Analog Dönüşümü

Bu tür dönüştürme işlemleri için Deneyap Blok ortamında “Matematik” blok başlığı altında “İndeksle” bloğu bulunmaktadır. Bu blok aşağıdaki görselde görüldüğü gibidir. “İndeksle”

bloğunun 5 parametresi bulunur. Birinci parametre dönüştürülecek değeri gösterir. Aşağıdaki komutta bu kısım boş bırakılmıştır. İkinci ve üçüncü parametre ilk değer bulunduğu aralığı verir. Aşağıdaki görselde görüldüğü gibi bu aralık 0-4095 aralığıdır. Dördüncü ve beşinci parametre ise ilk değer dönüştürüleceği aralığı verir. Aşağıdaki görselde görüldüğü gibi değerin dönüştürüleceği aralık 0-255 aralığıdır. Yani ilk parametre yerine girilecek değer 0-4095 aralığından 0-255 aralığına dönüştürülecektir.



Bu etkinlik için aşağıdaki örnek devre kullanılabilir. Görüldüğü gibi potansiyometreden gelen değer A1 analog girdi pinine yönlendirilmiştir ve D0 numaralı PWM pininden çıkan değer ise LED'e yönlendirilmiştir.



Resim 4.17: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Aşağıdaki örnek kodlar kullanılarak istenilen görev yerine getirilebilir. Aşağıdaki kod bloğunun potansiyometreden gelen değeri 0-255 aralığına dönüştürüp D0 numaralı pinde bulunan LED'e gönderdiği bilgisi eğitmen tarafından öğrencilere hatırlatılır; örnek programı çalıştırıp gösterir ve öğrencilerden de yapmalarını ister.

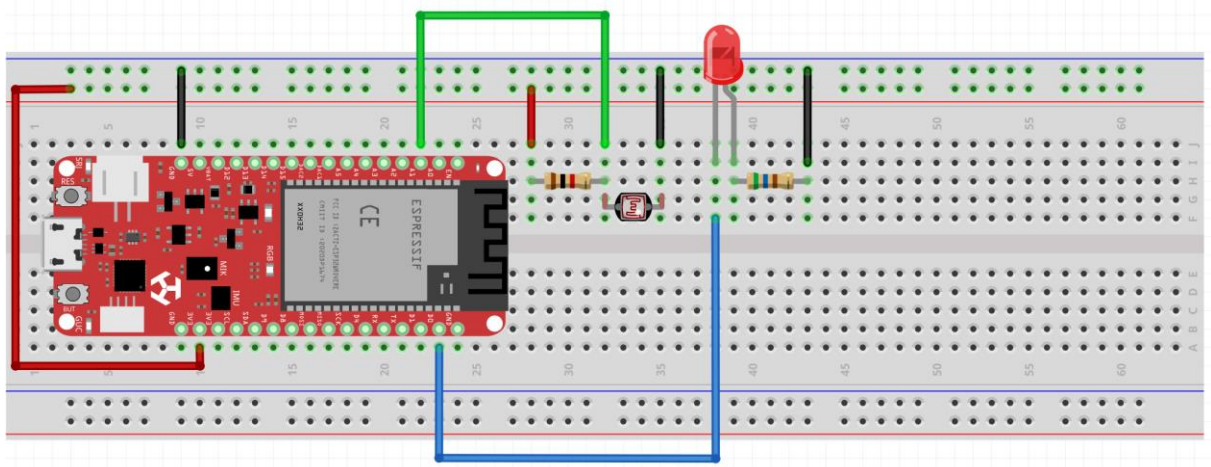


Resim 4.18: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.7 Uygula – LDR ile Işık Seviyesi Ayarlama (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet LED
1K ohm direnç
560 ohm direnç
1 Adet LDR

Bu etkinlikte amaç ortam karardıkça LED'in parlaklığını artıran bir devre tasarlamaktır. Bu uygulama için aşağıdaki örnek devre kullanılabilir. Karanlık arttıkça A1 analog pin'e LDR üzerinden gönderilen değer artar. Aydınlık arttıkça A1 analog pin'e LDR üzerinden gönderilen değer azalır. Bu değer dönüştürülüp D0 pin'e PWM değeri olarak gönderilirse ortam ışığına bağlı olarak LED'in parlaklığı ayarlanabilir.



Resim 4.19: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Aşağıdaki örnek kodlar kullanılarak istenilen görev yerine getirilebilir. Eğitim öğrencilerden devreyi kurmalarını ve Deneyap Blok Geliştirme Ortamı'nda programı yazmalarını ister; gerekli durumlarda rehberlik eder.

```

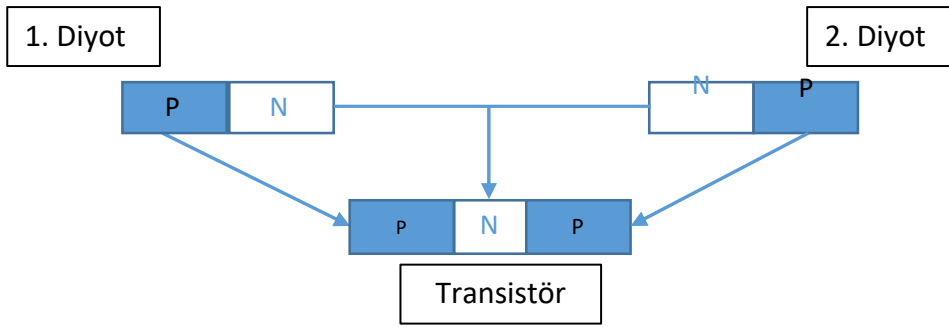
değişken belirle led tip tamsayı 'de D0
değişken belirle ldrDegeri tip tamsayı 'de
değişken belirle ledeGidecek tip tamsayı 'de
değişkeni ata ldrDegeri 'de Analog pin oku A0
değişkeni ata ledeGidecek 'de İndeksle Değer ldrDegeri Başlangıçtan 0 Bitişten 4095 Başlangıçta 0 Bitişte 255
PWM pinini kullan led 'de ledeGidecek
Bekle 200 milisaniye

```

Resim 4.18: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.8 Gözle – Transistör

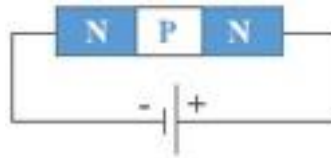
Bilgisayar da dâhil olmak üzere günümüzde kullanılan elektronik cihazların oluşturulmasında en büyük rol yarı iletken maddelerin kullanılması sonucu ortaya çıkan diyotlar ve transistörlerdir. Bir bilgisayarın içerisinde ve hatta uygulamalarda kullandığımız Deneyap Kart'ın üzerindeki çiplerin birçoğunun içerisinde çok küçük boyutlarda transistörler barındıran devreler bulunur. Transistörler de diyotlar gibi N ve P tipi yarı iletken maddelerin bir araya getirilmesi ile oluşturulur. Transistörler diyottan farklı olarak N-P-N veya P-N-P olacak şekilde üç bölümden oluşur. Daha önceden de belirtildiği gibi diyotlar P-N olacak şekilde iki kısımdan oluşmaktadır. Temelde bir transistör iki diyotun aynı uçlarının birbirine yapıştırılması şeklinde düşünülebilir.



Resim 4.19: Transistör İç Yapısı

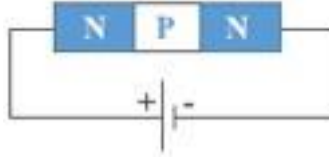
Yukarıdaki görselde iki diyotun N kısımları birbirine birleştirilerek oluşturulan PNP bir transistör yer almaktadır. Gerçekte bir transistör iki diyotun birleştirilmesi ile elde edilmez. Bu görsel transistörün çalışma şeklini açıklamak için oluşturulmuş bir benzetmedir. Benzer bir işlem iki diyotun P kısımları birleştirilerek de yapılabilir. Bu şekilde yapılan birleştirme sonucu NPN transistörler oluşturulur. PNP ve NPN tipi transistörlerin temel çalışma prensipleri aynı olmasına rağmen ters yükler ile çalıştırılan iki ayrı transistördür.

Burada ağırlıklı olarak NPN transistörler üzerinden konu anlatılacaktır. Aşağıdaki görselde bir güç kaynağının + ucu NPN transistörün N bacaklarından birine, “-“ ucu ise diğerine bağlanmıştır. Bu görselde devreden akım geçmez. Birinci diyot gibi düşünülebilecek olan NP bloğu (sol diyot) akım geçirmek istese bile ikinci diyot olan PN (sağ diyot) bloğu akım geçirmez.



Resim 4.20: Bir Pil ile Transistör Bağlantısı

Aşağıdaki görselde görüldüğü gibi güç kaynağının yönünü ters çevrilip bağlantılar yeniden yapılırsa yine bir değişiklik olmayacaktır. Devreden akım geçmez. Bu sefer PN bloğu (sağ diyot) akım geçirmek istese bile NP bloğu (sol diyot) akım geçirmez.

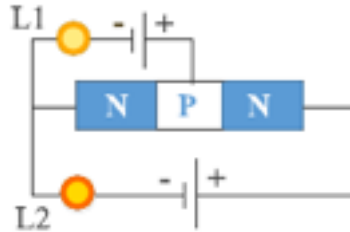


Resim 4.21: Bir Pil ile Transistör Ters Bağlantısı

Dikkat

Aslında yukarıdaki ifadeler tam olarak doğru değildir. Örneğin Esaki osilatör devresinde transistörler yukarıdaki görseldeki gibi bağlanır ve yeterli gerilim uygulandığında NP arasında bir akım meydana gelir. Pedagojik açıdan bu durumun anlatılmaması daha uygun olacaktır.

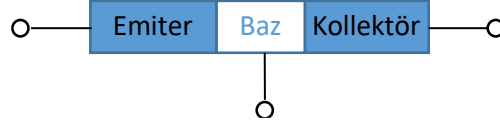
Yukarıdaki iki görselde gösterilen devrede de P kısmı güç kaynağının yönüne bağlı olarak ya soldan sağa olabilecek akım geçişini ya da sağdan sola olabilecek akım geçişini engellemektedir. Bu engeli ortadan kaldırmak için P kısmını iletken hale getirmek gerekir. Bunun için NP kısmına (soldaki diyot) bir gerilim uygulanması gerekmektedir (silisyum için yaklaşık 0.7V). Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Bu kısma gerilim uygulandığında bir diyot gibi davranıp akım ileticektir ve L1 lambası yanacaktır. P kısmının gösterdiği aşırı direnç ortadan kalktığında artık transistörün iki ucu arasında da elektron akışı yani akım meydana gelir. Böylece L2 lambası da yanar. L2 lambası L1 lambasına göre daha parlak yanar. Burada dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır. İlk olarak transistör bir anahtar şeklinde davranmıştır. P kısmına herhangi bir gerilim uygulanmadığında transistörün sol ve sağ bacağı arasında bir akım meydana gelmez. P kısmına uygun bir gerilim uygulandığında ise transistörün iki bacağı arasında akım oluşmuştur. İkinci olarak transistör bir yükselteç gibi davranmıştır. P kısmı üzerinden geçen küçük akım sağdaki N bacağı üzerinden geçen daha büyük bir akım olarak yükseltilmiştir. Bunun sonucu olarak L2 lambası L1 lambasına oranla daha parlak yanmıştır.



Resim 4.22: İki Pil ile Transistör Bağlantısı

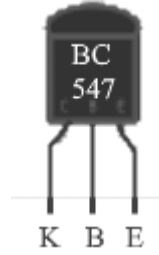
Transistörlerin N ve P kısımları yaptıkları işe göre emiter, baz ve kollektör olarak isimlendirilmiştir. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Emit İngilizce göndermek/yollamak ve collect ise toplamak anlamına gelmektedir. Bir baz gerilimi uygulandığında emiterden kollektöre elektron gönderilmektedir yani emiterden kollektöre doğru bir akım oluşur. Basit anlamda bir transistörün emiter ucundan kollektör ucuna olan akım geçişi baz ucu ile kontrol edilir. Burada transistörün anahtar görevi vurgulanmıştır. Transistörün ikinci görevi yükselteç olmasıdır. Bazdan geçen akım miktarına göre kollektörden daha yüksek miktarda akım elde edilir. Örneğin bir mikrofon aracılığıyla yapılan konuşmanın hoparlörlerde çok daha yüksek bir ses olması transistörler aracılığı ile gerçekleşir. Transistörler

birçok devrede akım yükseltici görevini üstlenirler. Bu derste transistörün anahtar görevi daha çok kullanılacaktır.



Resim 4.23: Transistör İç Yapısı

Piyasada çok farklı özelliklere sahip farklı transistörler bulunmaktadır. Bu derste BC547 isimli transistör kullanılacaktır. Bu transistörün şekli aşağıdaki gibidir. Sol bacak kollektör, orta bacak baz ve sağ bacak emiter bacağıdır.



Resim 4.24: BC547 Transistör

Dikkat

Transistörlerin bacak sıralamaları değişmektedir. Başka bir transistörde bacak sıralaması farklı olabilir. Transistörün kataloğundan bacakları bulunabilir.

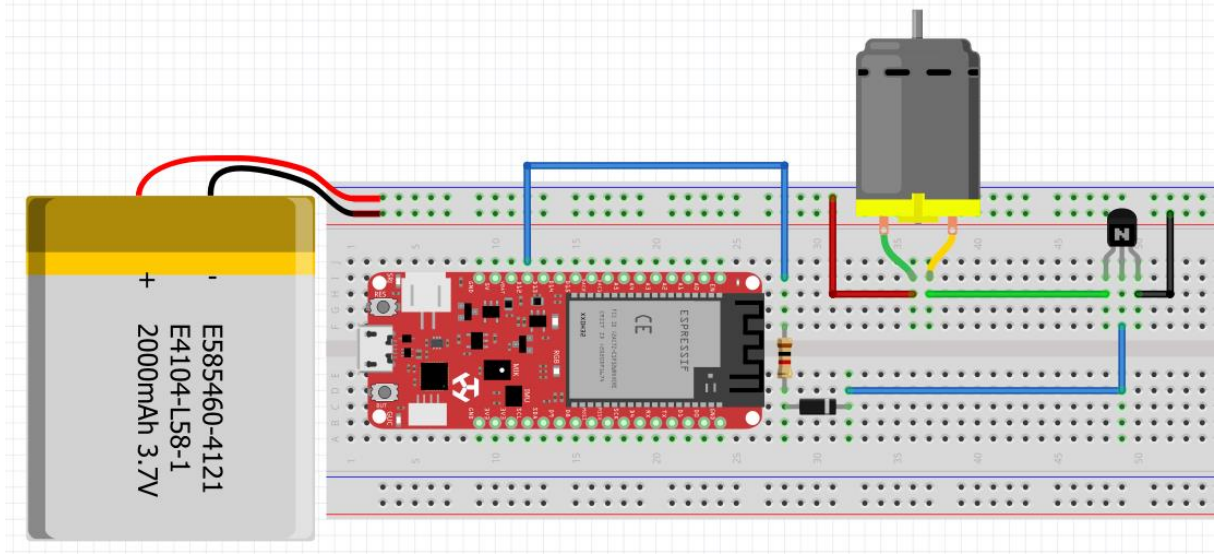
1.9 Gözle ve Uygula – Transistör ile DC Motor Sürme

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet BC547
1K ohm direnç
1 Adet 3V DC Motor
1 Adet 3.7V Li-Po Pil
1 Adet diyot

Bu uygulamanın amacı transistör (BC547) kullanarak öğrencilere basitçe DC motor sürmeyi göstermektir. Bu etkinlikte istenilen DC motorun, 1 saniye çalışıp 1 saniye durması ve bu işlemi sürekli tekrarlaması olacaktır. Bu derste DC motorlar konu olarak odak noktası değildir. Öğrencilerin DC motorların uçlarına uygun miktarda gerilim uygulandığında döndüğünü bilmeleri yeterlidir.

Deneyap Kart'ının I/O pinlerinden maksimum 40 mA akım kullanılabilir. Fakat bazı durumlarda DC motorlar 40 mA'den daha fazla akım çeker. Bu da Deneyap Kart limitlerini aştığından ona zarar verebilir. DC motor gibi fazla akım çeken devre elamanlarını Deneyap Kart ile programlamak için transistörler anahtar olarak kullanılabilir.

Aşağıdaki devre böyle bir uygulamaya örnektir. Bu devrede motorun akımı 3.7V Li-Po pil üzerinden sağlanmaktadır. Pilin + ucu motora, motorun diğer ucu ise BC547'nin kollektör bacağına bağlanmıştır. BC547'nin baz bacağı bir direnç üzerinden Deneyap Kart'ın D12 numaralı dijital pinine bağlanmıştır. 3.7V Li-Po pilin – bacağı ile Deneyap Kart'ın GND bacağı birleştirilerek BC547'nin emiter bacağına bağlanmıştır. Bu durumdayken 12 numaralı pinden ON değeri gönderildiğinde BC547 anahtar olarak görev görür ve 3.7V Li-Po pilden aldığı akım kollektör bacağından akmaya başlar. Böylece motor döner. Devrede motora paralel olarak bağlı bulunan bir diyot bulunmaktadır. Bu diyotun görevi motordan kaynaklı oluşabilecek voltaj artışlarının transistöre ulaşmasını engelleyip transistörü korumaktır.

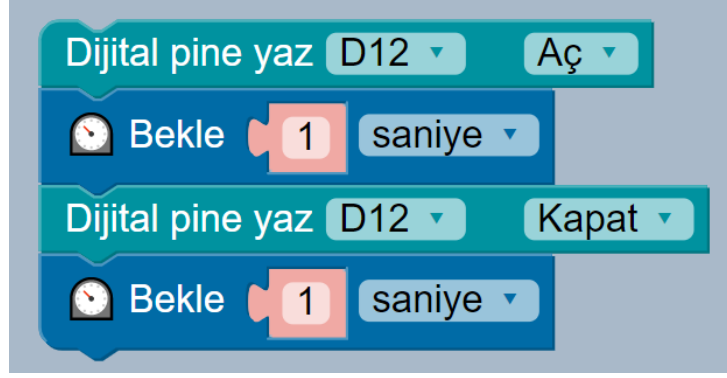


Resim 4.25: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat

Çok yüksek değerli direnç kullanıldığında motor çalışmaz, çok düşük değerli direnç kullanıldığında transistör yanar. Direnç değeri devrede kullanılacak olan 3.7V Li-Po pilin özelliklerine göre değişiklik gösterebilir. Bu direnç değeri öncelikle 1K olarak denenmeli ardından çalışmazsa kademeli olarak 220 Ohm'a kadar düşürülmelidir. Devrede kullanılan DC motor için araba kiti içerisindeki sarı motorların kullanılması önerilir.

Eğitmen yukarıdaki devreyi kurup çalışma prensiplerini öğrencilere aktardıktan sonra aşağıdaki örnek kodu projeksiyondan öğrencilere gösterip kodu çalıştırır. Daha sonra öğrencilerden de devrenin kurulmasını yapmalarını isteyerek gerekli kodu çalıştırıp uygulamayı test etmelerini ister. Bu süreçte devrenin kurulmasında sorun yaşayan öğrencilere eğitmenler yol gösterebilir ve rehberlik edebilirler.



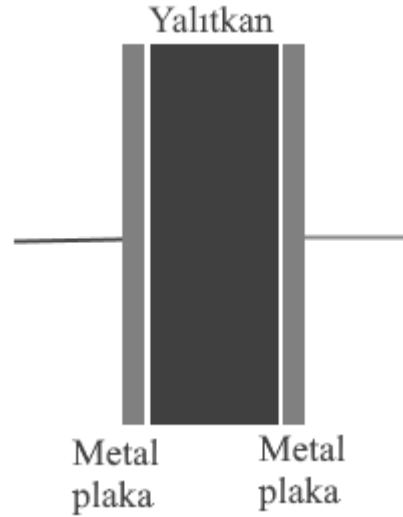
Resim 4.26: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Bütün öğrenciler görevi tamamladıktan sonra eğitmen aşağıdaki soruyu öğrencilere sorar ve yanıtlar sınıfça tartışılır.

- Motorun bir ucu D12 numaralı pine bağlanıp diğer ucu GND'ye bağlansaydı ve yine aynı kod kullanılsaydı, DC motor aynı şekilde çalışmaz mıydı? Neden böyle bir yol tercih edilmiştir?

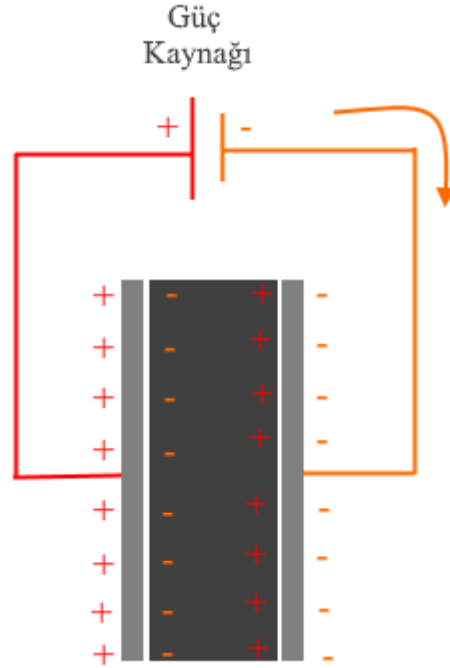
1.10 Gözle – Kondansatör ve Akım İlişkisi

Basit bir devre oluşturmak için en az üç temel unsura ihtiyaç duyulduğundan daha önce bahsedilmişti. Bunlar sırasıyla güç kaynağı, bağlantı kabloları ve devre elemanlarıdır. Kondansatör de direnç ve LED gibi elektronik devrelerde kullanılan temel bir devre elemanıdır. Kondansatöre kapasitör de denilir. Bir kondansatör karşılıklı iki metal plaka ve plakalar arasında yer alan yalıtkan bir maddeden (bazen de boşluktan) oluşur.



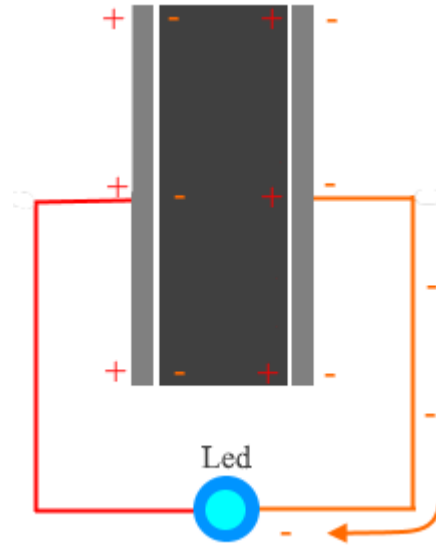
Resim 4.27: Kondansatör İç Yapısı

Kondansatörün plakaları arasında elektrik akımı yoktur. Yaptığı şey bir güç kaynağına bağlandığında plakaları arasında enerjiyi depolamaktır. Güç kaynağına bağlandığında bir plakasında artı (+) yükler, diğer plakasında ise eşit miktarda eksi (-) yükler toplanır. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Resim 4.28: Şarj Olma

Eksi (-) yükle yüklenen uçtaki elektronlar devrede buldukları bir yol üzerinden artı (+) yüklü uca ulaşmaya çalışır (aşağıdaki görselde devreye bağlanmış LED üzerinden). Bu işi yaparken de devre üzerinde bir elektrik akımı oluşmasına neden olur. Kondansatör deşarj olduğunda bu akım kesilir.



Resim 4.29: Deşarj Olma

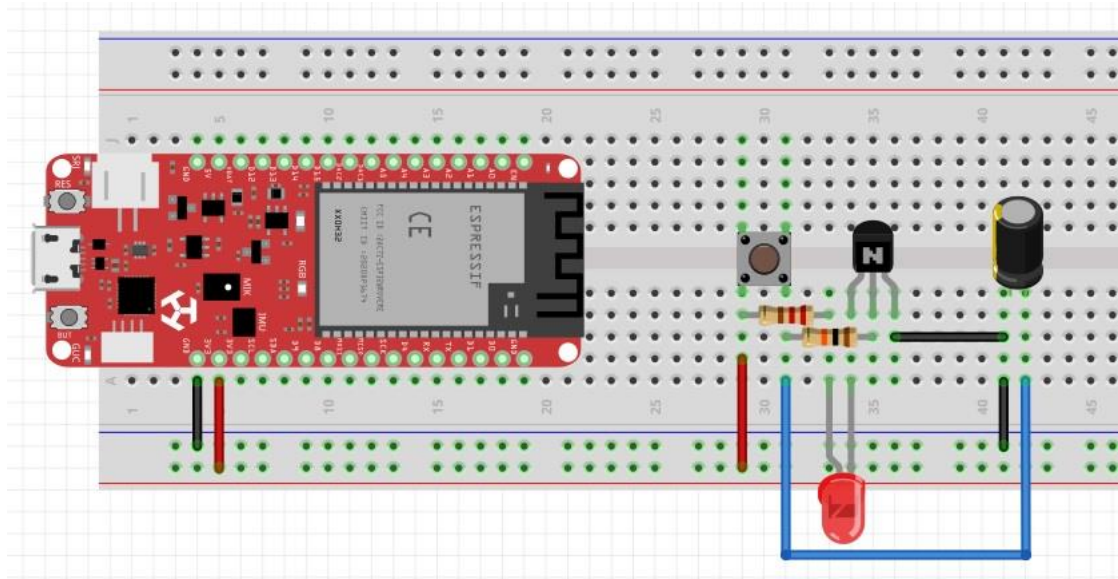
Kondansatörler bir çeşit şarj edilebilir pille benzer. Elektrik enerjisini depolayabilirler. Fakat pilden farklı olarak uzun süreli enerji sağlayamazlar. Hızlı bir şekilde şarj olurlar ve hızlı bir şekilde deşarj olurlar. Aslında bu bir avantajdır. Örneğin fotoğraf makinelerinin flaşları ani bir şekilde yüksek enerjiye ihtiyaç duyarlar çünkü kısa bir süre içerisinde yüksek aydınlık oluşturmaları gerekir. Flaşa bağlanan kondansatör öncelikle fotoğraf makinesine güç sağlayan

pil tarafından doldurulur. Daha sonra flaşa basıldığı anda kondansatör üzerindeki elektrik enerjisi birden boşalarak ani yük akışı sağlar. Böylece anlık yüksek ışık elde edilmiş olur.

1.11 Gözle ve Uygula – Transistör ve Kondansatör Kullanıyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet BC547
1 Adet 10 Kohm direnç
1 Adet 330 Ohm direnç
1 Adet 100 uF 16V Kondansatör
1 Adet LED

Bu etkinlikteki amaç transistör ve kondansatörü kullanarak butona basıldığında LED’i yakıp buton bırakıldığında yavaş yavaş LED’in sönmesini sağlayan devreyi oluşturmaktır. Eğitimci uygulamayı öğrencilere aktarırken buna benzer bir devrenin arabalarda kullanılabileceğinin bilgisini iletir. Daha detaylı olarak hava karanlıkken arabanın kontağı kapatıldığında buton tetiklenip arabanın içerisindeki lambalar yanabileceği ve bir müddet sonra arabanın ışıkları yavaş yavaş ve kendiliğinden sönebileceği örneğinin günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir örnek olduğu öğrencilere aktarılır. Bu etkinlik için kullanılabilecek örnek devre aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Resim 4.30: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Eğitimci devreyi öğrencilere göstererek kurar ve çalışmasını anlatır. Devrenin çalışma prensibine göre anahtar açıkken kondansatör boştur ve transistörün bazına gerilim ulaşmaz. Butona basıldığında kondansatör şarj olur ve transistörün bazına yeterli gerilim ulaşır ve kollektör-emiter arasında akım oluşur. Böylece kollektör bacağına bağlı olan LED’in ışığı yanar. Buton bırakıldığında kondansatör deşarj olmaya başlar ve baz bacağına bir müddet daha gerilim sağlamaya devam eder. Fakat bir müddet sonra kondansatördeki yük miktarı azalır ve baz bacağına yeterli gerilimi sağlayamaz. Baz bacağındaki akım azaldığı için kollektörden

geçen akım da azalacaktır. En sonunda LED ışımaya kesecektir. Bu açıklamadan sonra eğitmen öğrencilerden aynı devreyi kurup çalıştırmasını ister ve kendilerine yeterli süreyi verir. Gerekli durumlarda onlara rehberlik eder.

1.12 Uygula – LED’in Yanma Süresini Değiştiriyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 Adet BC547
1 Adet 10 Kohm direnç
1 Adet 330 Ohm direnç
1 Adet 100 uF 16V Kondansatör
1 Adet 47 uF 16V Kondansatör
1 Adet LED

1.11 Gözle ve Uygula etkinliği için yapılan devrede butona basıldığında LED bir müddet daha çalışıp sönmekteydi. Bu uygulamadaki amaç ise LED’in yanma süresini artırmak ve azaltmaktır. Eğitmen öğrencilerden devrede değişiklik yaparak LED’in yanma süresini değiştirmelerini ister. Bunu yaparken öğrenciler Deneyap Kart’ı bir önceki devrede olduğu gibi güç kaynağı olarak kullanabilirler. Öğrenciler Deneyap Kart’ın mikrodenetleyici özelliklerini kullanmamalıdır. Bu konuda eğitmen öğrencileri uyarmalıdır. Bu etkinliği yerine getirmek için devredeki kondansatörü değiştirmek yeterli olacaktır. Kondansatörün kapasitesi artırılırsa LED’in yanma süresi artar. Kondansatörün kapasitesi azaltılırsa yanma süresi azalır.

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Sembolik El Kurutma Makinesi

Bu etkinlikte yapılan devrenin üç farklı görevi olacaktır. Birinci görevdeki amaç DC motora takılan pervane yardımıyla lavabolarda bulunan el kurutma makinesinin bir modelini oluşturmaktır. Kullanıcı ellerini LDR’nin karşısına tuttuğunda pervane bir süre dönüp sonra duracaktır. Bu sayede el kurutma makinesi modellenmiş olacaktır. İkinci görevdeki amaç el kurutma makinesinin kaç defa kullanıldığını 5 adet LED kullanarak ikilik tabanda bildirmektir. Kullanıcı ikilik tabanı ve yanan LED’in 1 ve sönmük LED’in ise 0’a karşılık geldiğini bilmektedir. Devreye yerleştirilmiş olan butona basıldığında LED’ler ikilik tabanın basamakları olacak şekilde kullanım sayısını bildirecektir. Kurutma makinesinin 4 defa çalıştırılmış olduğu var sayılsın. 4’ün ikilik tabandaki karşılığı 00100’dır (beş LED olduğu için beş basamak kullanılmıştır). Bu durumda yan yana dizilmiş beş LED’den sadece ortadakinin yanması gerekmektedir. Üçüncü görev ise kurutma makinesinin bakımı ile ilgilidir. 31 kullandıktan sonra kurutma makinesinin bakıma girmesi gerekmektedir. Bu yüzden 31. kullandımda kurutma makinesi belirli bir süre boyunca aralıklarla bip sesi çalar ve çalışmayı durdurur. Kullanıcı LDR’nin karşısına elini tuttuğunda pervane dönmez. Son olarak, son görevde amaç kurutma makinesinin çalışma sayısını sıfırlamaktır. İkinci bir butona basıldığında kurutma makinesinin çalışma sayısı 0’a düşürülür. Böylece kurutma makinesinin bakımını yapan teknisyen, bakım sonrasında bu butona basarak makinenin yeniden çalışır duruma gelmesini sağlamış olur.

Dikkat

5 LED kullanıldığı için LED'ler en fazla $2^5=32$, $32-1=31$ kullanım bildirebilir. Bir LED daha takılırsa $2^6=64$, $64-1=63$ kullanım bildirilebilir. İhtiyaca göre yeni LED eklenebilir.

Sembolik el kurutma makinesi etkinliğini tasarlamak için öğrencilerin aşağıda örnek olarak verilen iki adıma benzer bir süreci gerçekleştirmesi gerekir. Aşağıdaki örnek süreç kesinlikle öğrencilere gösterilmemelidir. Öğretmen sınıfta genel bir sorun görürse sınıfa açıklama yapabilir, bireysel sorular için gruplara açıklama yapılabilir. Gerektiği noktada öğretmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Öğrencilerin öncelikle sembolik el kurutma makinesi etkinliğinin neler gerektirdiğini belirlemesi/ortaya koyması gerekir. Öğrenciler gerekli işlemleri detaylı olarak maddeler hâlinde yazmalıdır.

Örnek:

- LDR'nin önünde el algılandığında fan 2 saniye çalışmalıdır.
- Fanın çalışma sayısı sürekli sayılmalıdır.
- Fanın çalışma sayısı 2'lik tabana dönüştürülmelidir.
- 2'lik tabandaki sayılara göre LED'ler beş saniyeliğine yakılmalıdır.
- Çalışma sayısı 31 olunca el algılandığında fan çalışmamalıdır, buzzer'dan ses alınmalıdır.
- Butona basılınca fanın çalışma sayısı sıfırlanmalıdır.

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

Örnek:

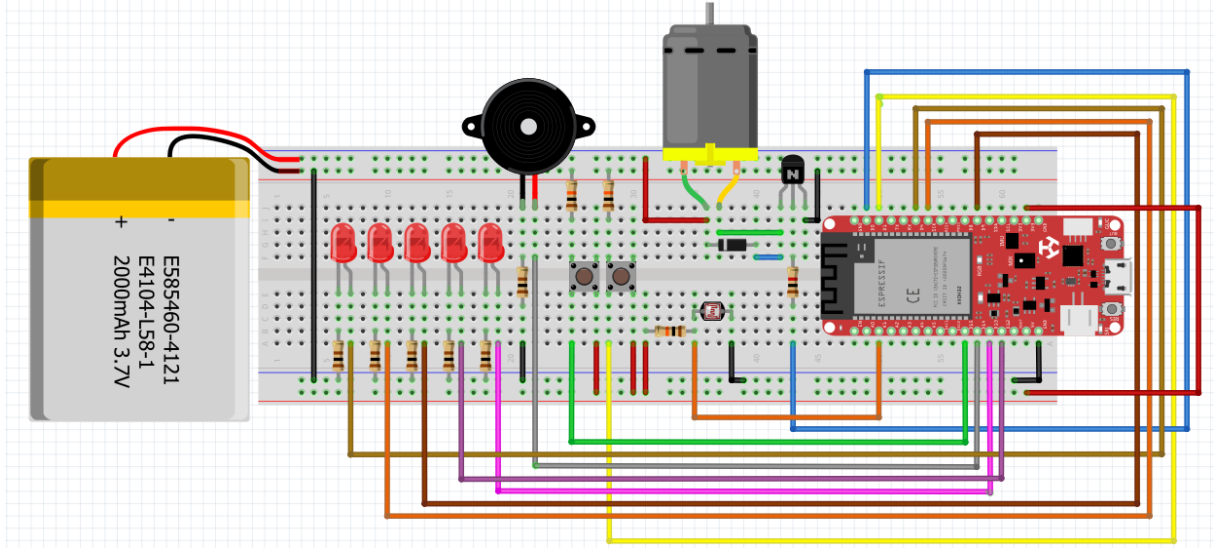
- LDR ile fanın önüne el geldiğini anlamak için LDR gerilim bölücü olarak kullanılır.
- Bir sayaç değişkeni oluşturulmalıdır ve her el algılandığında sayaç değişkeninin değeri bir artırılmalıdır.
- El algılandığında fanın bağlı olduğu pine 2 saniye boyunca ON değeri verilmelidir.
 - Fan çalışırken mesafe sensörü ve LDR ile algılama yapılmamalıdır.
- Sayaç değişkenininin 2'lik tabandaki karşılığı hesaplanmalıdır. Bu işlem sayaç değişkeni sıfır olana kadar sayaç değişkeninden ikinin katları düzenli olarak çıkarılarak yapılabilir. Bu iş için yeni bir değişken oluşturulmalıdır.
- Sayaç değişkenininin 2'lik tabandaki karşılığına denk gelen LED'lere 2 saniye boyunca ON değeri verilmelidir sonrasında hepsi OFF yapılmalıdır.
- Sayaç değişkeni 31 olduğunda buzzer aralıklarla ses çalmalıdır.
- Butona basıldığında sayaç değişkeni sıfırlanmalıdır.

2.2 Üret – Sembolik El Kurutma Makinesi

Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere öğretmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için

yeterli süre verilir. Öğrencilerin aşağıdaki devreye ve programa benzer bir içerik hazırlamaları beklenir. Gerekli noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Aşağıda öğrencilerin kurması gereken devreye ve yazmaları gereken program kodlarına örnek verilmiştir.



Resim 4.31: Tasarla- Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 4.32: Tasarla ve Üret Etkinliği Örnek Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

Dikkat

Birinci değerlendirme sorusunun tartışılması çok önemlidir. Eğitimciler bu hafta mutlaka bu sorunun tartışılması için en az 10 dakika ayırmalıdır. Sorunun cevabı temel olarak yazılmıştır. Eğitimci, öğrencilerin sınıfça soruyu tartışmalarını sağlamalıdır. Cevap doğrudan öğrencilere kesinlikle verilmemelidir. Tartışmada herhangi bir sonuca ulaşamadığı durumda eğitimci tartışmaya katılmalıdır. Öğrenciler bu sorudaki devreleri hatırlamayaabilir. Eğitimci iki devreyi de tahtaya yansıtır.

A) Eğitimci aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Bugün iki farklı karanlıkta yanan ve aydınlıkta sönen LED devresi yapıldı (“LDR ile Karanlıkta Yanan LED: 1.2 Uygula” ve “Transistör ile Karanlıkta Yanan LED: 1.5 Uygula” etkinlikleri). Birinde transistör kullanıldı; diğesinde LDR üzerinden analog giriş yapıldı. Bu iki devre arasındaki fark nedir?

Cevap

Birinde Deneyap Kart mikroişlemci olarak kullanılmıştır diğesinde ise sadece güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Deneyap Kart’ın güç kaynağı olarak kullanıldığı devrede (transistörlü) devre elemanları karanlıkta LED’in yanmasını sağlamıştır. Deneyap Kart’ın mikrodenetleyici olarak kullanıldığı devrede ise devre elemanları Deneyap Blok ortamı vasıtası ile kodlanmıştır. Bu kod ile devre çalıştırılmıştır. Bu kodda yapılacak bir değişiklik ile devrenin çalışma şekli değiştirilebilir. Fakat Deneyap Kart’ın güç kaynağı olarak kullanıldığı devre kodlanamaz. Sabit bir görevi vardır ve yalnızca onu yerine getirir. Öte taraftan transistörlü devrenin maliyeti Deneyap Kart’ın mikrodenetleyici olarak kullanıldığı devreye göre ucuzdur. İhtiyaç ve maliyet dengesi gözetilerek koşula göre hangi devrenin kullanılacağına karar verilebilir.

2. Bazı elektrikli aletlerin fişi prizden çekildiği halde üzerindeki LED prizden çekilir çekilmez sönmey ve bir müddet daha yanmaya devam eder. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

3. Bu hafta gördüğünüz devre elemanlarını günlük yaşamda nerelerde kullanabilirsiniz?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaştığınız problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitimci aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - BC547 ile DC motor sürdüğüm devrede motor çok hızlı çalıştı ve yanık kokuları gelmeye başladı. Sebebi ne olabilir?
 - BC547 ile DC motor sürdüğüm devrede yüksek direnç kullandığım zaman motor çalışmadı. Sebebi ne olabilir?

- Sembolik el kurutma makinesi etkinliğinde sayacı 10'luk tabandan ikilik tabana çevirmekte zorlandım. Siz bu duruma nasıl çözüm buldunuz?
- Kullandığınız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

4.1 Buzzerla Çalınan Şarkıyla Uyumlu LED Küpü

Bu etkinlikte öğrenciler bir şarkı seçeceklerdir. Seçtikleri bu şarkıyı buzzer ile çaldıracaklardır. Aynı zamanda öğrenciler buzzer'dan çalınan şarkının ritmi ile uyumlu bir LED küpü animasyonu yapacaklardır. Her ikisini aynı zamanda çalıştırarak ses ve animasyondan oluşan bir şov gerçekleştireceklerdir.

4.2 LED Küpü Animasyonu (Yarışma)

Bu etkinlikte öğrenciler LED küpü animasyonu yarışması yapacaklardır. Her bir grup kendi LED küpü animasyonunu oluşturmalıdır. Animasyonun uzunluğu 1 dakika'dan kısa olmamalıdır. 1 dakika'dan kısa olan animasyonlar yarışmadan elenir. Öğrenciler animasyonu yaparken döngüler ve değişkenleri kullanmak zorundadır. Döngü ve değişken içermeyen kodlar kabul edilmeyecektir ve yarışmadan elenecektir. Bütün gruplar animasyonlarını tamamladıktan sonra sınıfta sunacaktır. Her bir grup sunan gruba 10 puan üzerinden not verecektir. Öğretmen 20 puan üzerinden not vermelidir. Sunumlar sonrasında puanlar toplanıp öğretmen tarafından birinci grup sınıfta ilan edilecektir.

5. Bölüm – Seri Portlar, Multimetre Kullanımı, Step Motor ve Joystick Kullanımı

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve led/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler VE/VEYA kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, RGB LED, PWM, transistör ve kondansatör kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler seri portun nasıl çalıştığını açıklayabilir.
- Öğrenciler seri port ile devreden gelen veriye göre Deneyap Blok ortamında programlar geliştirebilir.
- Öğrenciler kondansatörü elektronik devrelerde kullanabilir.
- Öğrencileri ihtiyaçlarına göre multimetreyi uygun şekilde kullanabilir.
- Öğrenciler rastgele değer oluşturup buna uygun kod bloğu oluşturabilir.
- Öğrenciler step motor içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler step motor içeren elektronik devrelerin programlamasını gerçekleştirebilir.
- Öğrenciler joystick içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler joystick içeren elektronik devrelerin programlamasını gerçekleştirebilir.
- Öğrenciler robot kolun elektronik devrelerini gerçekleştirebilir.
- Öğrenciler robot kolun elektronik programlamasını oluşturabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın temel amacı, öğrencilerin seri port kavramını öğrenmelerini, seri portlar için gerekli devre bağlantılarını oluşturabilmelerini ve Deneyap Blok geliştirme ortamında programlayabilmelerini sağlamaktır. Haftanın alt amaçları ise; Deneyap Blok geliştirme ortamında rastgele değişkenini kullanabilme; multimetre kullanabilme ve elektronik devrelerde step motor, servo motor, joystick, potansiyometre, LDR, PWM, transistör ve kondansatör kullanabilme ve gerekli programları oluşturabilme olarak belirlenmiştir.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	1 adet RGB LED
Breadboard	10K potansiyometre
5 adet LED	1 adet LDR
Step motor	5 adet 330 ohm direnç
100 ohm direnç	1K Ohm direnç
10 Kohm direnç	1 adet Buton
Multimetre	Sürücü kartı (ULN2003)
1 adet joystick	Kartondan yapılmış gösterge pini
3.7V Li-Po Pil	Robot kol seti
4 adet potansiyometre	4 adet servo motor seti

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Elektronik devrelerde seri port kullanımı, multimetre kullanımı, step ve servo motor kullanımı, joystick kullanımı ve robot kol yapımı sürecinin ve programlanmasının gösterilmesi. Deneyap Blok ortamında rastgele değerlerinin oluşturulması ve ilgili elektronik devrelere yansımalarının gösterilmesi.

Uygula: Elektronik devrelerde seri port kullanımı, multimetre kullanımı, rastgele sayıların kullanılması, step ve servo motor kullanımı, joystick kullanımı ve robot kol yapımının uygulanması ve gerekli programların oluşturulması. Deneyap Blok ortamında rastgele değerlerinin oluşturulması ve ilgili elektronik devrelere yansımalarının uygulanması.

Tasarla: Joystick ile labirent kontrol edilebilen ve belirlenen karakterleri yazan robot kol için gerekli elektronik devreleri ve programları tasarlamak için tanımlama ve fikir üretme adımlarının oluşturulması.

Üret: Joystick ile labirent kontrol edilebilen ve belirlenen karakterleri yazan robot kol etkinliği için gerekli elektronik devrelerin ve programların oluşturulması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

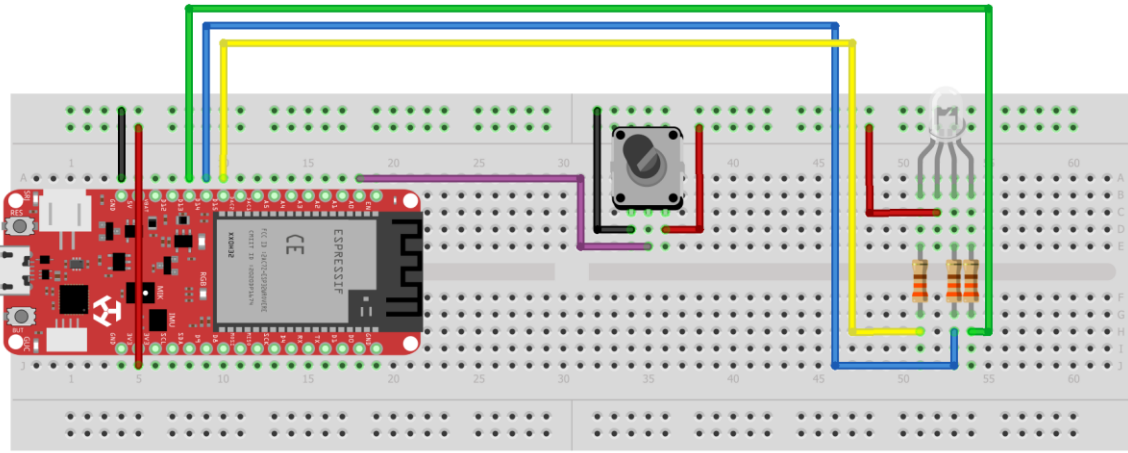
1.1 Gözle ve Uygula –Seri Port Kullanımı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
3 adet 300 ohm direnç
1 adet 10K potansiyometre
1 adet RGB LED
100 ohm direnç

Deneyap Kart üzerindeki birçok bağlantı noktası üzerinden veri alışverişinde bulunabilir. Şu ana kadar yapılan uygulamalarda dijital ve analog pinler aracılığı ile farklı şekillerde Deneyap Kart'a bilgi gönderilmiş ve alınmıştır. Bu bilgi gönderme ve alma durumu Deneyap Kart ile bilgisayar arasında da gerçekleşebilir. Deneyap Kart ile seri bağlantı yaparak Deneyap Kart'tan

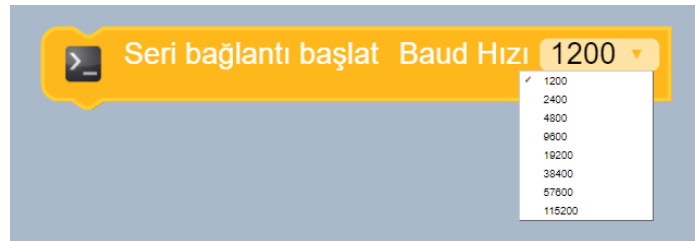
alınan analog bir girdinin bilgisayar tarafından kullanılmasını gösterebilmek için eğitmen tarafından aşağıdaki devre kurulur. Bu devrenin amacı potansiyometre ile analog girişe gönderilen gerilimin büyüklüğünü bilgisayar ekranında görüntülemek ve aynı zamanda bu büyüklüğü RGB led ile sınıflandırmaktır. Analog girişe gönderilen gerilim 1.5V'nin altında ise yeşil, 1.5V-3V arasında ise mavi, 3V'den büyük ise kırmızı rengin RGB led'de görülmesi gerekmektedir.

Bunun için öncelikle Deneyap Kart kartının 3.3V ucu breadboard'un + kısmına, GND ucu ise breadboard'un - ucuna bağlanır. İstenirse breadboard'un sağ ve sol tarafında yer alan + ve - uçlar görselde görüldüğü gibi birbirine bağlanabilir. Bu şekilde devre elemanlarına gerektiğinde kolayca güç verilebilecektir. Daha sonra potansiyometre breadboard'a takılır ve sağ ucu +, sol ucu ise -'ye gelecek şekilde bağlantıları yapılır. Potansiyometrenin orta ucu ise analog giriş olarak kullanılacağı için A0 analog pinine takılır.



Resim 5.1: Gözle- Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Daha sonra RGB led breadboarda takılır ve sırasıyla kırmızı ucu D15 numaralı, mavi ucu D14 ve yeşil ucu ise D13 numaralı dijital pine takılır. Ortak anot ucu ise + bağlantı noktasına takılır. Bu şekilde devre tamamlanmış olur. İstenen görevi yerine getirmeden önce A0 analog pininden okunan değeri seri port ekranında göstermek yerinde olacaktır. Bir adım sonra istenen görev yerine getirilebilir. Aşağıda gösterildiği gibi Deneyap Blok geliştirme ortamında “Seri İletişim” bloğu içerisinde seri port ekranı ile iletişim hızı ayarlanır. “Seri Bağlantı Başlat” bloğu bilgisayara veri göndermeyi ya da almayı başlatmak için kullanılır. Aynı zamanda giriş ve çıkış okumaları için kullanılacak hız da bu blok ile belirlenir. Bloğun sağ tarafında yer alan açılır menüden istenilen hız seçilir. Bu ders kapsamında yer alan etkinliklerin birçoğunda 115200 seçeneği yeterli olacaktır.



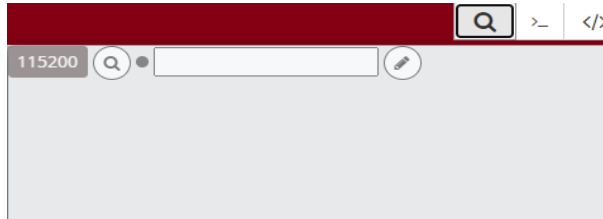
Resim 5.2: Gözle-Uygula Etkinliği Seri Bağlantı Başlat Bloğu

Seri port kullanımı aktif edildikten sonra eğitmen aşağıdaki kodu yazıp, Deneyap Kart'a yükleyip çalıştırılır ve tüm bu işlemleri öğrencilere projeksiyon ile yansıtır.



Resim 5.3: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

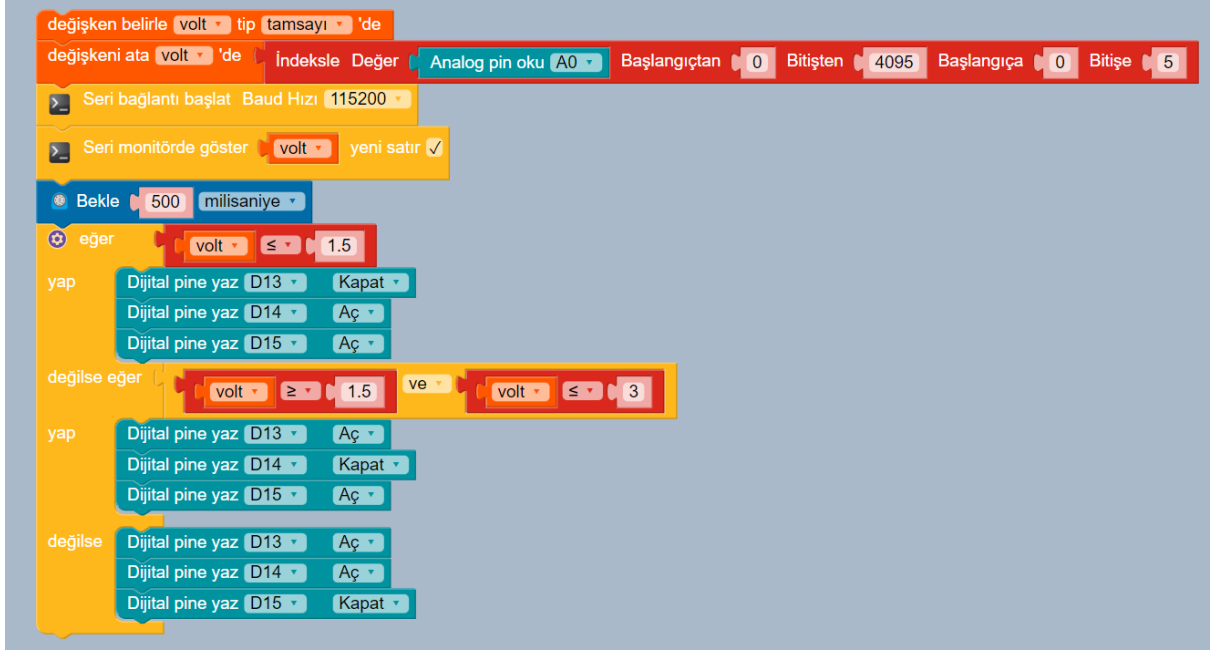
Yukarıdaki kod ile oluşturulan analogDeger değişkeninin içeriğinin A0 analog pinine gelen değer ile güncelleneceğinin bilgisi öğrencilere aktarılır. Kod bloğunda ayrıca “Seri İletişim” blok başlığında yer alan “Seri Monitörde Göster” bloğu da kullanılmıştır. Bu blok, üzerinde verilen değeri seri port ekranına yazdırma işini yerine getirmektedir. “Yeni Satır” yazısının yanındaki onay işareti kaldırılırsa okunan değerler ekranda yan yana yazdırılacaktır. Onay işaretinin kullanılması ile okunan her bir değer için yeni satıra yazdırılacağı öğrencilere iletilir. Yukarıdaki örnekte seri port ekranına analogDeger değişkeninin içeriği gönderilmektedir. Ekranı gösterilen değerlerin görülebilmesi için yükleme işlemi yapıldıktan sonra Deneyap Blok ekranında sağ üst köşede yer alan büyüteç ikonu tıklanır. Aşağıdakine benzer bir ekran görüntüsü elde edilir.



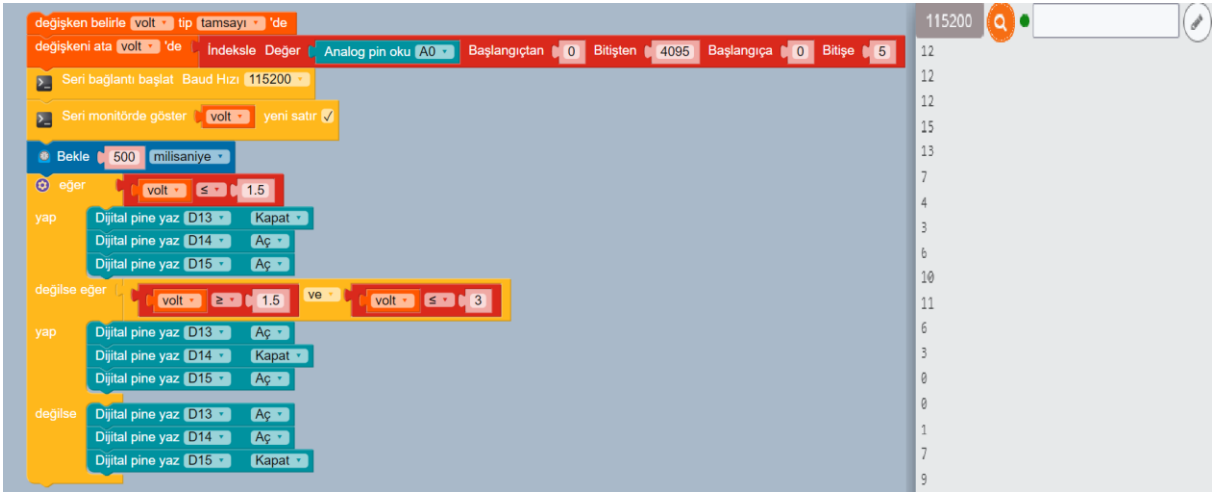
Resim 5.4: Gözle-Uygula Etkinliği Seri Port Ekranı

Açılan pencerede, bağlantısı yapılan A0 analog girişindeki değerlerin gösterildiğinin bilgisi öğrenciler ile paylaşılır. Ancak potansiyometre en sağdan en sola döndürüldüğünde ekranda okunan değerlerin 0 ile 4095 sayıları arasında değiştiği gözlemlenecektir. 0V için ekranda 0 değeri görülür ve 3.3V için ekranda 4095 değeri görülür.

Bir sonraki adımda artık ekrana gerçek gerilim değerlerini gösteren ve RGB ledin söylendiği şekilde yanmasını sağlayan program yazılacaktır. Ekranı gerçek gerilim değerinin yazdırılması için map bloğu kullanılabilir. Map bloğu ile analogDeger gerçek gerilim değerine dönüştürülebilir. Eğitmen aşağıdaki kodu Deneyap Blok geliştirme ortamında yazıp öğrencilere gösterir ve seri port ekranındaki değişimleri öğrencilerin gözlemlemesini sağlar. Bu aşamada hem monitördeki sayılar hem de RGB LED'in renkleri incelenerek renk değişimlerinin hangi noktalarda gerçekleştiği gözlemlenir. Daha sonra aynı devreyi öğrencilerin kurması ve programlaması için yeterli süreyi verir. Bu aşamada gerekli durumlarda öğrencilere rehberlik eder.



Resim 5.5: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu



Resim 5.6: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Bu etkinlikte Deneyap Kart bilgisayara seri bağlantı üzerinden bilgi göndermiştir. Aynı zamanda bilgisayar da benzer şekilde bilgi gönderebilir ve Deneyap Kart'a bağlı farklı kartlar ile bilgi alışverişinde bulunabilir. Bunun için Deneyap Kart üzerinde yer alan D3 (RX) ve D2 (TX) numaralı pinler kullanılır. Bu pinlerin kullanımı ilerleyen IOT etkinliklerinde anlatılacaktır.

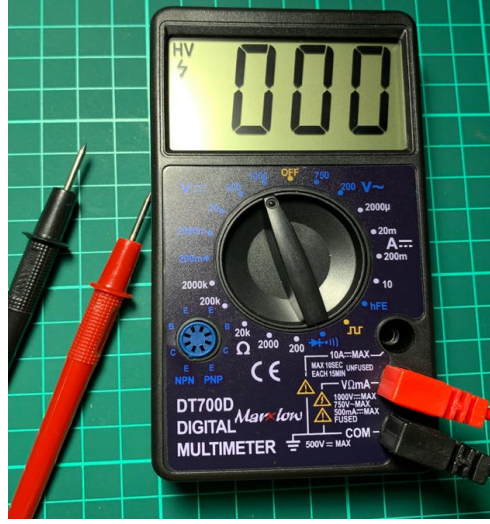
1.2 Gözle ve Uygula – Multimetre ile Direnç, Gerilim ve Akım Ölçüyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi

Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet 10K Ohm direnç

- | |
|---------------------------|
| 1 adet 10K potansiyometre |
| 1 adet RGB LED |
| 1 adet multimetre |

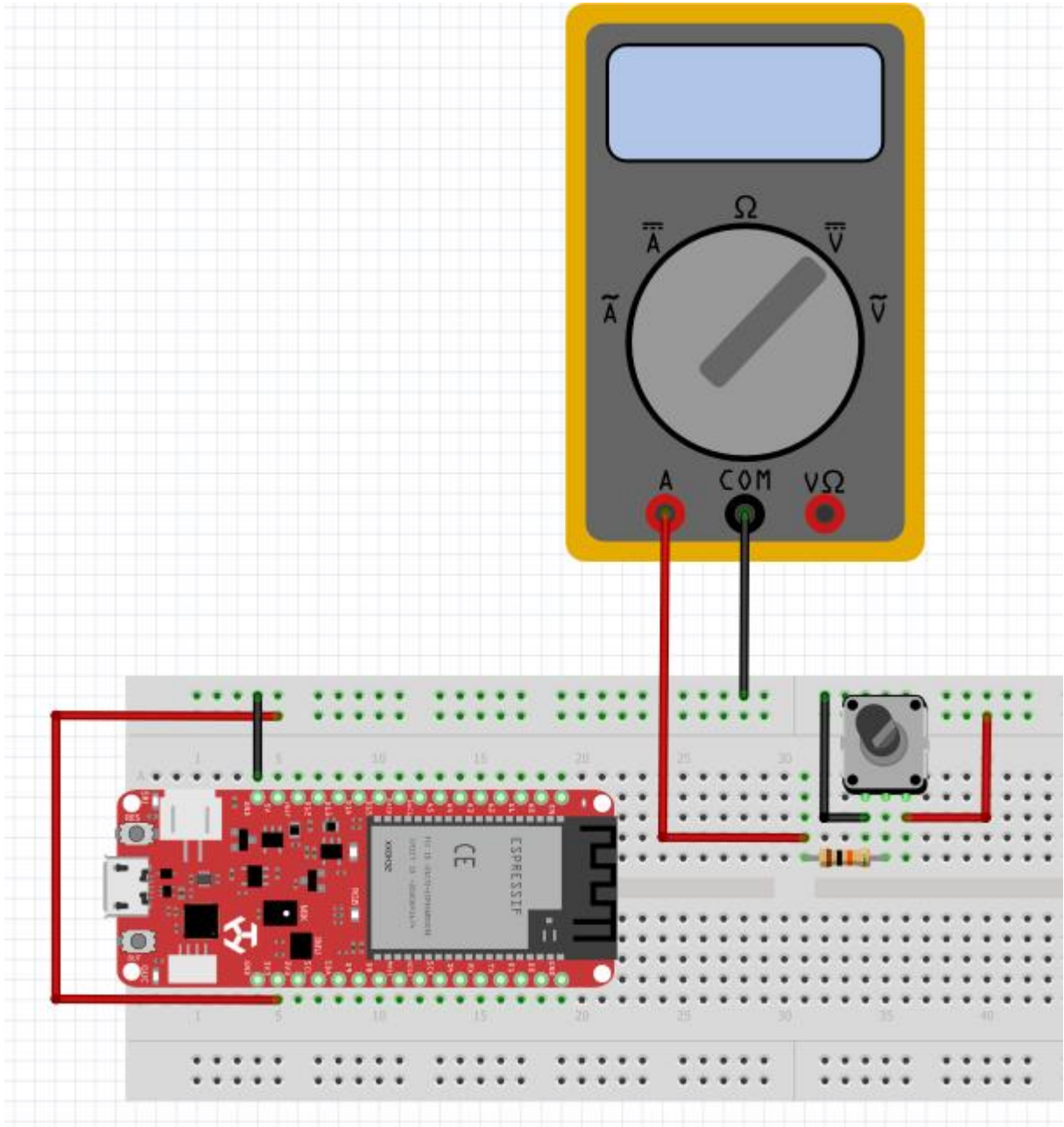
Bilgisayarda ölçülen değerlerin doğru şekilde ölçülüp ölçülmediği multimetre isimli bir araç ile test edilebilir. Multimetre belirli noktalar arasındaki akım, gerilim ve direnç değerlerini ölçebilen bir araçtır.



Resim 5.7: Multimetre

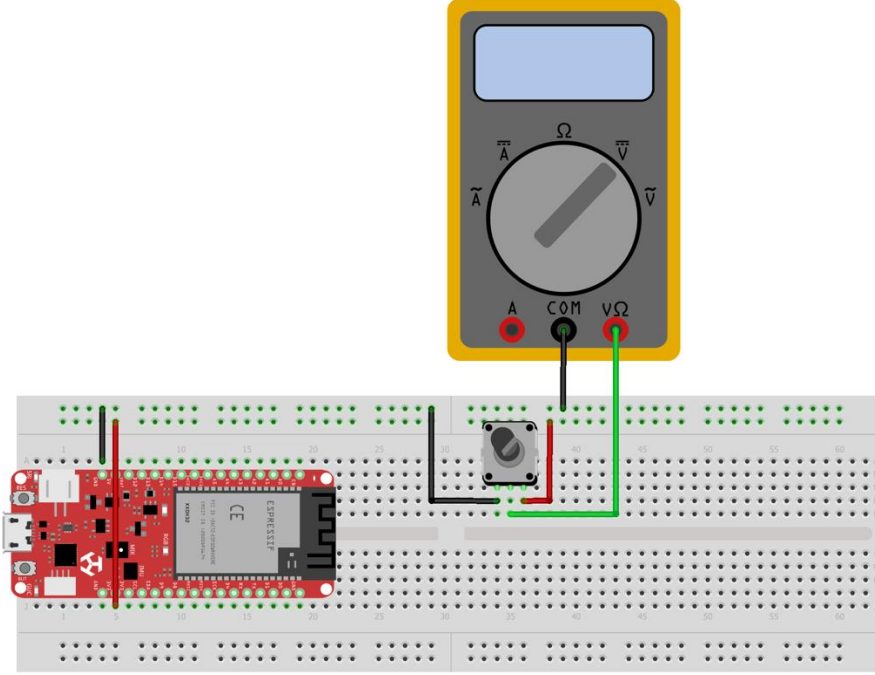
Multimetre elektronik devrelerde farklı birçok amaçla ölçümler yapmak için kullanılır. Eğitimci bu aşamada aşağıdaki uygulamaları öğrencilere adım adım gösterir ve gerekli açıklamaları yapar. Örneğin bir direncin değerinin üzerindeki renk kodları ile verilen değerde olup olmadığını multimetrenin direnç ölçme özelliği ile kontrol edilebildiği bilgisi ile başlanabilir. Bunun için multimetre “ Ω ” işareti ile gösterilen kademedeki ölçülecek direncin büyüklüğüne göre ayarlanır. Pozitif ve negatif uçlara bağlı probalar (ölçüm uçları) direncin iki ucuna değiştirilerek multimetrenin üzerindeki değer okunur. Örnek olarak devrede RGB ledlere takılı olan dirençlerden biri çıkarılır ve bahsedildiği şekilde direnç değeri ölçülür. Ölçülen değer 330 ohm olup olmadığı kontrol edilir. Ölçüm ile gerçek değer arasında ufak farkların olabileceğinden bahsedilir. Direnç ölçüm özelliği birbirine bağlı olması gereken iki noktanın gerçekten bağlı olup olmadığını anlamak için de kullanılabilir. Birbirine bağlı olan iki noktanın arasında hiç direnç olmayacağı için ilgili noktalar arası multimetre ile ölçülürse 0 değerinin okunması gerekir.

Akım ölçmek için multimetre μA kademesine getirilir. Multimetrenin bir noktadan geçen akımı ölçebilmesi için akımın multimetre üzerinden geçmesi gerekir. Öncelikli olarak multimetrenin-ucu breadboardun GND bağlı şeridine bağlanır. Bu bağlantı için erkek-erkek jumper kablo ve krokodil kablo kullanılabilir. + uç ise potansiyometrenin sol ucuna bağlanır. Potansiyometrenin orta ucu 10K Ohm direnç üzerinden GND'ye bağlanır. Örnek devre aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Ardından Deneyap Kart'a güç verilir. Potansiyometrenin ayarı değiştirilerek multimetrenin okuduğu değerler gözlenir. Bu noktada devreden geçen akımın direnç değerine bağlı olduğundan bahsedilir ve potansiyometre ile direnç artırıldığında devreden geçen akımın azaldığı, direnç düşürüldüğünde ise akımın arttığı vurgusu yapılır.



Resim 5.8: Akım Ölçme

Gerilim ölçmek için ise multimetre bir devrenin farklı iki noktasına bağlanır ve bu iki nokta arasındaki potansiyel fark ölçülür. Aşağıdaki görselde multimetre gerilim ölçmek için konumlandırılmıştır. Multimetre “V” ile gösterilen gerilim ölçme bölümünde uygun kademeye getirilir. Bu şekilde potansiyometrenin sol ucu ile orta ucu arasındaki gerilim farkı ölçülür. Devreye güç verilir. Multimetre üzerindeki değer okunur. Potansiyometrenin kolu çevrilerek multimetredeki değişim gözlemlenir.



Resim 5.9: Gerilim Ölçme

Akım, gerilim ve direnç ölçümlerinin hepsinde geçerli olmak kaydıyla ölçüm ayarının doğru konumlandırılması önemlidir. Örneğin bir direnç değeri ölçülecekse potansiyometrenin direnç değerinden büyük olmak kaydıyla olabilecek ön düşük kademede olması gerekir. Çok büyük kademelerde tam sonuç elde edilemezken, düşük kademelerde ise okuma hiç yapılmaz. Aşağıda 330 ohm değerindeki direncin yüksek, ideal ve düşük kademelerdeki ölçümlerine ait ekran görüntüleri yer almaktadır.

Resim 5.10: 330 ohm Değerindeki Direncin Yüksek, İdeal ve Düşük Kademelerdeki Ölçümleri



Yukarıdaki görsellerde de görüldüğü üzere doğru okuma ortadaki görseldeki gibi olmalıdır. Ortadaki ölçümde multimetre ayarı 2000 ohm şeklindedir. Soldaki görselde multimetre ayarı 2000 Kohm ve sağdaki ölçümde ise multimetre ayarı 200 ohm olarak ayarlanmıştır. Bu bilgiler öğrenciler ile paylaşılır ve öğrencilerin de deneyimlemesi için onlara eğitmen tarafından gerekli zaman verilir.

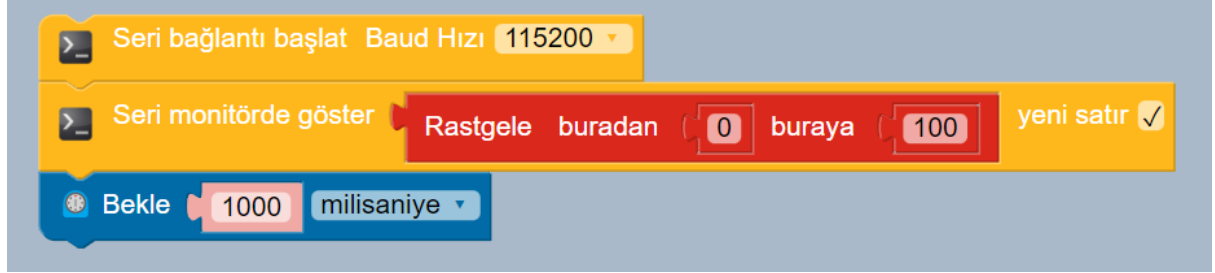
1.3 Gözle – Rastgele Sayılar

Programcılar zaman zaman herhangi bir kritere bağlı kalmadan sayı üretilmesine ihtiyaç duyabilirler. Bunun için programlama dillerinde rastgele sayı üretimini sağlayan bir komut yer alır. Deneyap Kart projelerinde de rastgele sayı üretmek için de bir komut yer almaktadır. “Rastgele” komutu başlangıç ve bitiş değerleri arasında herhangi bir koşula bağlı olmadan rastgele bir sayı üretir. Aşağıdaki görselde yer alan komut başlangıç değeri olan 1’den bitiş değeri 100’e kadar bir sayı üretir. Bu program içerisinde ilgili yerde kullanılabilir.



Resim 5.11: Rastgele Komutu

Aşağıdaki programda her defasında 1 ile 100 arasında rastgele bir sayı üretilir ve üretilen sayı seri port ekranına yazılır.

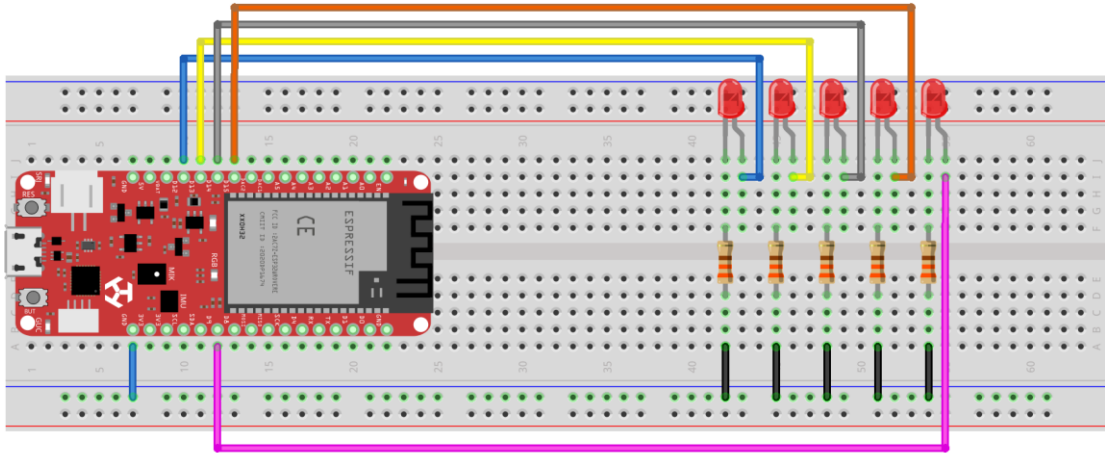


Resim 5.12: Rastgele Komutu ile Üretilen Örnek Kod

1.4 Uygula – Butona Basıldığında Rasgele Yanan LED (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
5 adet 330 Ohm direnç
1 adet buton
5 adet LED

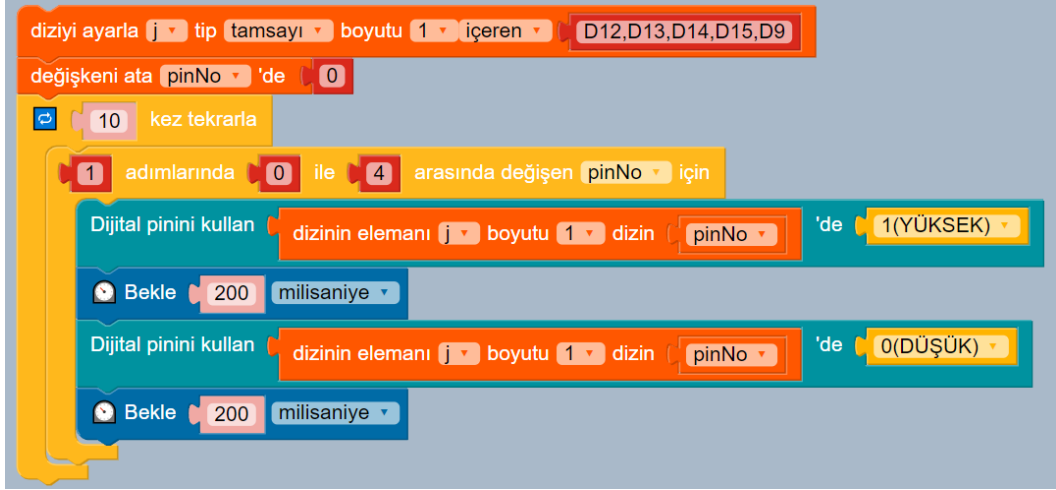
Bu etkinlikte amaç bir butona basıldığında sırayla yanıp sönmeye başlayan LED'lerin rastgele bir LED'de kalarak durmasını sağlamaktır. Beş farklı dijital çıkışa bağlanan LED'ler sırayla yanmalıdır. Bunun için öncelikle eğitmen tarafından aşağıdaki devre kurulur ve gerekli açıklamalar öğrencilere yapılır.



Resim 5.13: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

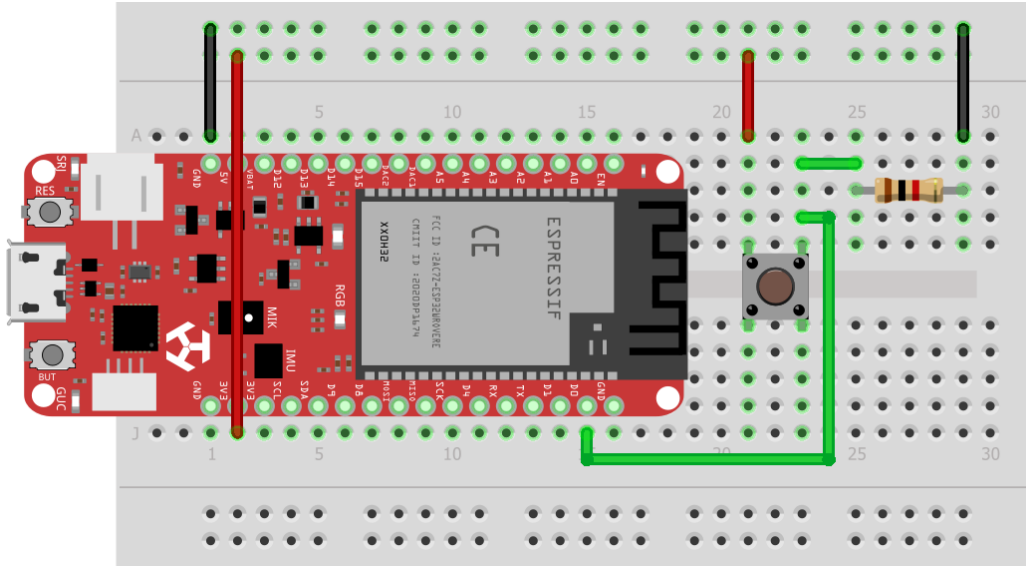
Görseldeki devrede seçilen 5 dijital uç birer LED'e ve LED'lerin katot uçları da 330 ohm değerindeki dirençler üzerinden GND'ye bağlanmıştır. Bu LED'leri sırayla yakmak için seçilen

ilk dijital çıkış ucu Aç (HIGH) konumuna getirilip, belli bir süre Kapat (LOW) konumuna getirilmelidir. Ardından sıradaki LED'e geçilerek aynı işlem tekrarlanmalıdır. Her bir LED için bu durum tekrarlanacağı için işlem bir döngü ile gerçekleştirilebilir. Bunun için aşağıdaki görseldeki gibi bir döngü kullanılabilir. Bu devrede çıkış için D9, D12, D13, D14 ve D15 nolu pinler kullanılmış ve döngü de bu pinler dikkate alınarak oluşturulmuştur.



Resim 5.14: Uygula Etkinliği Örnek Kod

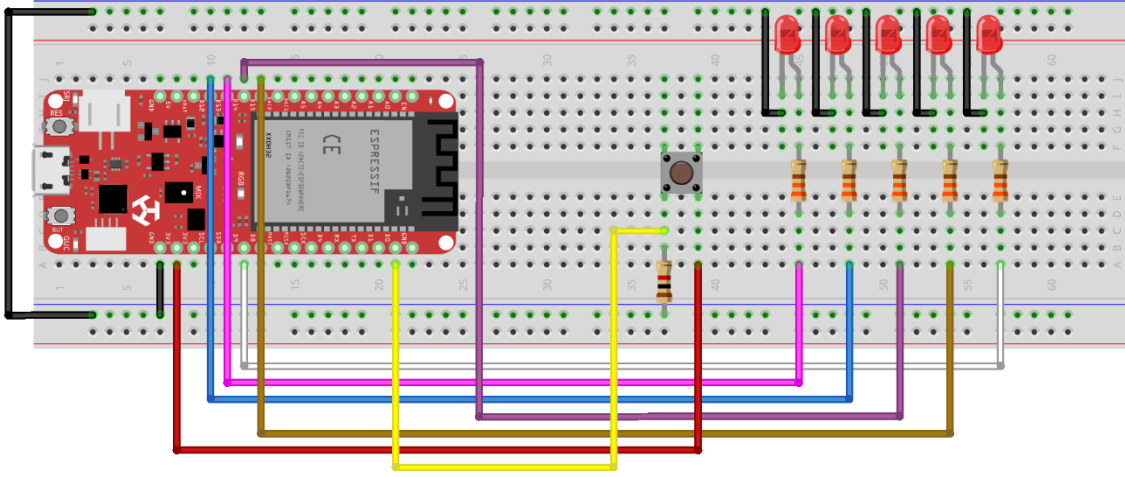
Deneyap Kart kodu zaten sürekli bir döngü içinde olduğu için devre bu kodla çalıştırıldığında içeride oluşturulmuş olan döngü aslında sürekli başa dönmekte ve ilk LED'den başlayarak LED'leri sürekli yakıp söndürdüğü sırayı tekrarlamaktadır. Etkinliğin ilerleyen bölümlerinde bu durumun düzeltileceği eğitmen tarafından öğrencilere aktarılmalıdır. Bu döngü kurulduktan sonra devreyi bir buton ile aktive etmeyi sağlamak için aşağıdaki bölüm devreye eklenmelidir.



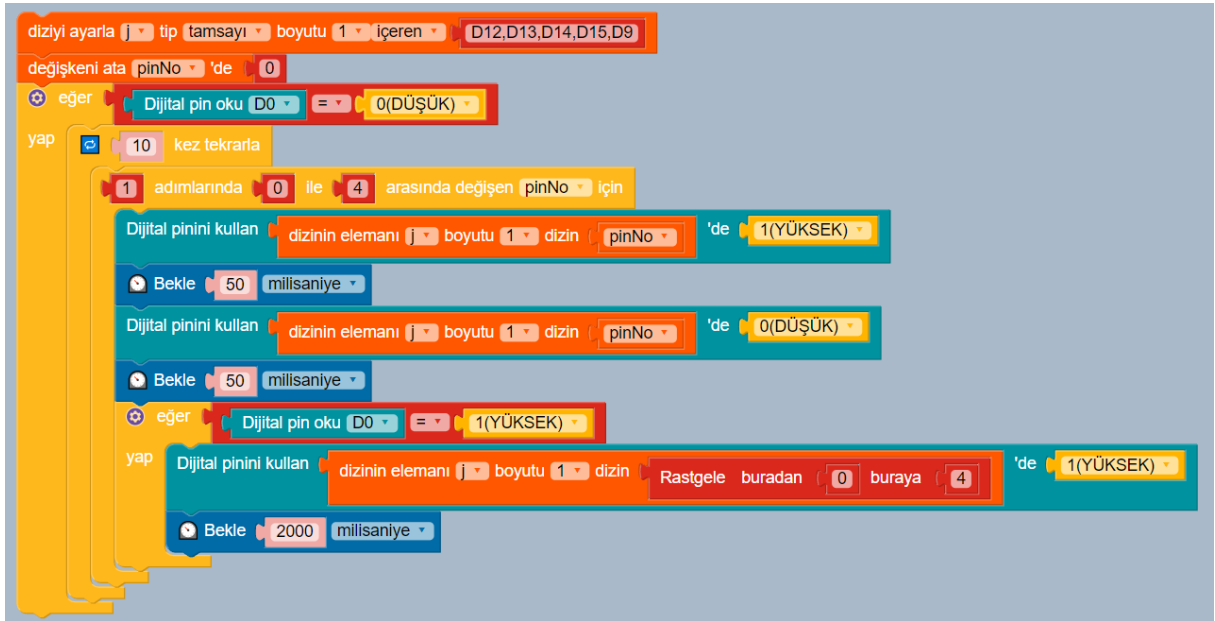
Resim 5.15: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devreye eklenen bu bölüm daha önceki derslerde kullanılan buton kullanma biçimlerinden pull-down şeklinde kullanılmıştır. Butona basıldığında D0 numaralı dijital girişe "1" bilgisini gönderirken, bırakıldığında ise "0" bilgisini gönderecektir. Bu noktada yukarıda verilen kod bloğunun bu buton basıldığında aktif olmasını sağlayan kod yazılacaktır ve bu butona

basıldığında sırayla yanıp sönmeye başlayan LED'lerin rastgele bir LED'de kalarak durmasını sağlanacaktır. Bu uygulamaya ilişkin örnek kod aşağıda verilmiştir. Ancak kodu sınıf ile paylaşmadan önce öğrencilerden bu durumu kendilerinin çözmesi beklenmeli ve öğrencilere rehberlik sağlanmalıdır. Eğitmen tarafından kodu yazamayan gruplara yardım edilmelidir.



Resim 5.16: Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması



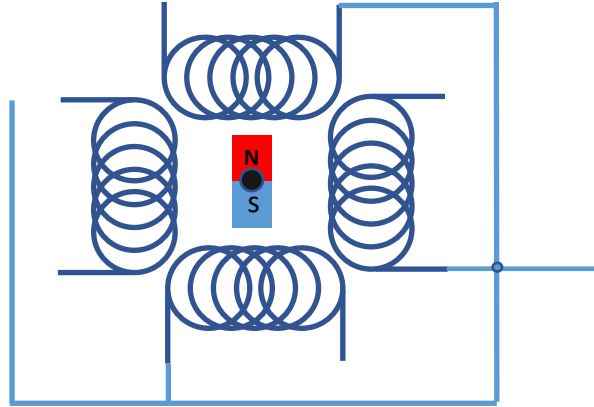
Resim 5.17: Uygula Etkinliği Örnek Kod

Yukarıdaki kod bloğunda iç içe iki döngü kullanılmıştır. Bu döngülerden içteki LED'leri sırasıyla yakıp söndürürken, dıştaki döngü bu olayın da 10 defa tekrarlanmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu hareketin başlaması ise buton ile kontrol edilmiş ve bir koşullu ifade ile gerçekleştirilmiştir. Butona basıldığında LED'lerden rastgele biri 5 sn boyunca yanacaktır. Sonra tekrar LED'ler en baştan sırasıyla yanmaya devam edecektir.

1.5 Gözle ve Uygula – Step Motor ile Tahmin Oyunu (Öğrenci 2)

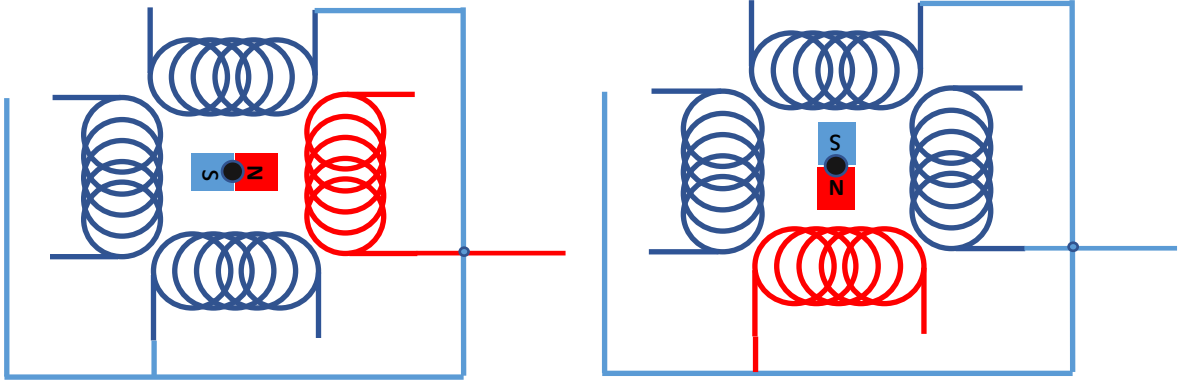
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Step motor ve sürücü kartı (ULN2003)
Kartondan yapılmış gösterge pini
2 adet LED
1 adet buton
2 adet 330 Ohm direnç
1 adet 1K Ohm direnç

Step motorların ortasında serbestçe dönebilen bir mıknatıs ve mıknatısın çevresine yerleştirilmiş farklı sayıda bobin yer almaktadır. Bobinlerin üzerinden akım geçtiğinde manyetik olarak aktif olurlar etraflarında yer alan metal ve mıknatısları çeker. Step motorun içerisinde yer alan bu bobinler uygun şekilde sırayla aktif edildiğinde ortada yer alan mıknatıs istenilen tarafa döndürülebilir.



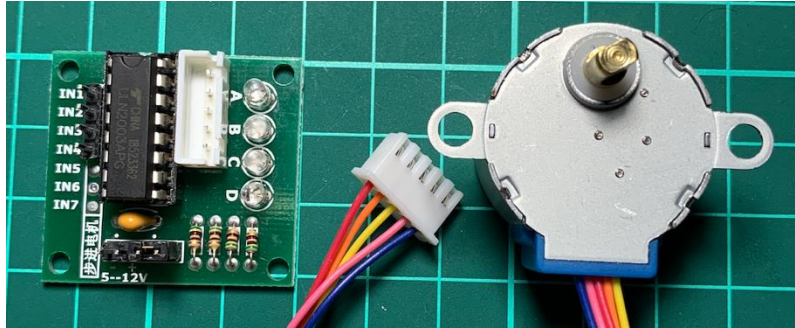
Resim 5.18: Step Motor İç Yapısı

Görselde gösterildiği gibi her bir bobinin ikişer ucu vardır bunların birer tanesi birbirine bağlıdır. Yani bobinlerinin birer ucu da açıkta kalır. Ortak olan uç – gerilime bağlanır. Eğer bir bobinin boşta kalan ucuna + gerilim verilirse o bobin aktif olur ve motorun ortasında yer alan mıknatıs çeker. Bobinler sırayla gerilime bağlanıp ayrılırlarsa ortada yer alan mıknatıs bir dönme hareketi meydana getirir. Örneğin en sağdaki bobin aktif edildiğinde ortadaki mile bağlı mıknatıs bu bobine dönecektir. Alttaki bobin aktif olduğunda ise mıknatıs altta yer alan bobine dönecektir.



Resim 5.19: Aktif Sağ ve Alt Bobinler

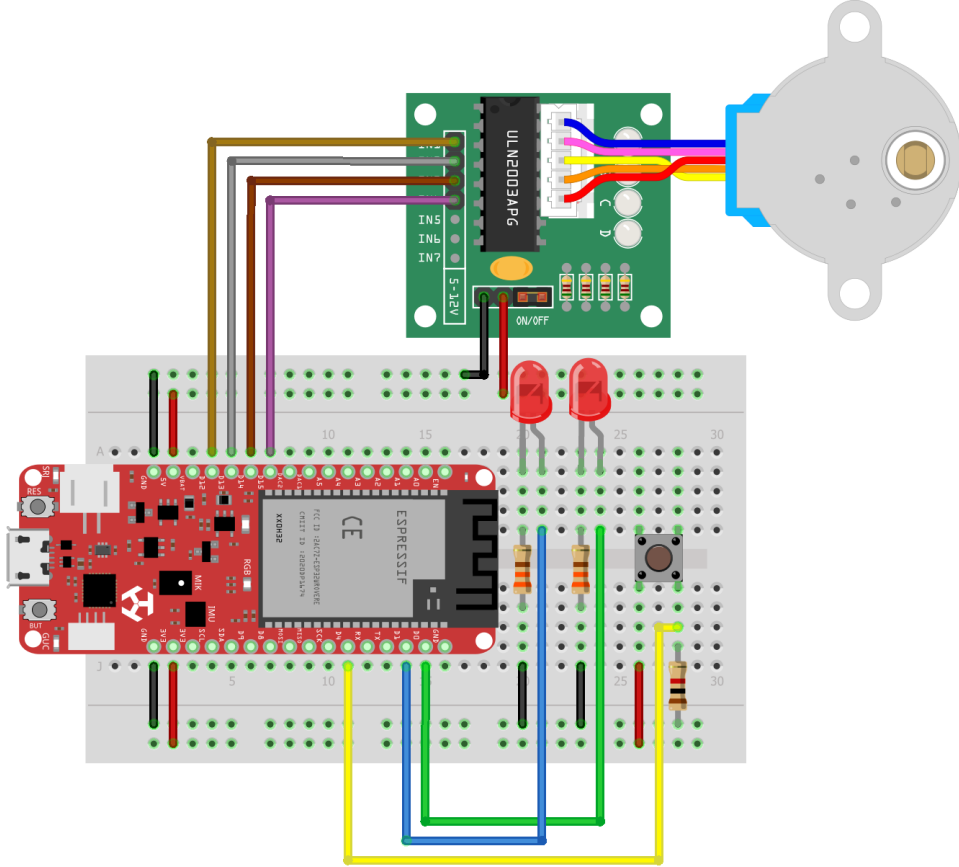
Bu işlem arka arkaya tekrarlandığında ortadaki mil sürekli döndürülebilir. Etkinliklerde kullanacağımız step motorun bir örneği ve Deneyap Kart'a bağlantısının yapılması için gerekli olan sürücü kartı (ULN2003) aşağıdaki görselde verilmiştir. Step motor çalışmak için Deneyap Kart'ın sağlayabileceği akımdan daha fazlasına ihtiyaç duyar. Bu nedenle doğrudan Deneyap Kart'a bağlanırsa çalışmak için gerek duyduğu akımı karttan almaya çalışacak ve dolayısıyla Deneyap Kart'dan çok fazla akım geçişine neden olacaktır. Bu da Deneyap Kart'ın zarar görmesine neden olacaktır. Sürücü ise bu sorunu ortadan kaldırarak Deneyap Kart'tan gelen akımı kendi içinde step motoru çalıştıracak kadar yükseltmekte ve olası zararların önüne geçmektedir.



Resim 5.20: Step Motor ve Sürücüsü

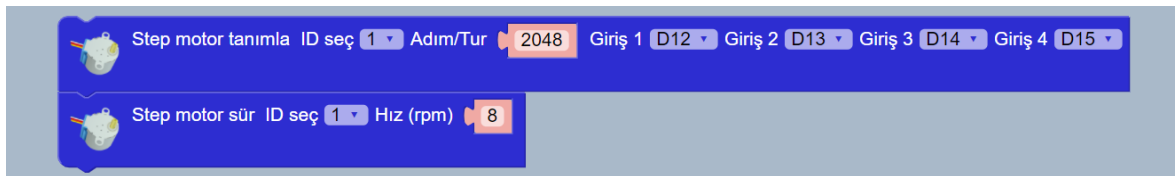
Yukarıdaki görselde step motorun çıkış uçlarını bir arada tutan bir soket olduğu görülmektedir. Bu soket sürücü üzerindeki ilgili alana takılarak step motorun bağlantıları sürücü üzerinden yapılır.

Eğitmen yukarıda step motorlar ile ilgili aktarılan bilgiler eşliğinde etkinliğin uygulama aşamasına geçebilir. Bu gözle ve uygula etkinliğindeki amaç rastgele bir sayı üretmek step motorun ürettiği bu sayıya paralel olarak hareket etmesini sağlamaktır. Kullanıcı butona bastığında step motora bağlı gösterge pini hareket etmeye başlayıp, konumlandırılmış LED'lerden birinde rastgele duracaktır. Bir LED'de konumlanmadan önce en az dört kere iki led arasında gidip gelmeli ve işaret ettiği LED'de yanmalıdır. Eğitmen aşağıdaki örnek olarak verilen devreyi kurar, öğrencilere gösterip açıklar ve adım adım kodlama aşamaları için belirtilen sırayı izleyerek etkinliği sürdürür.



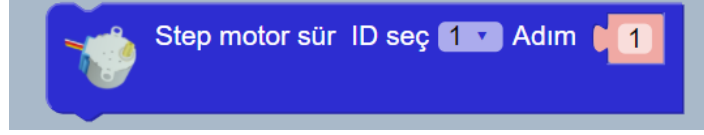
Resim 5.21: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devredeki butona basıldığında gösterge pini iki LED arasında gidip gelmeli ve hangi LED'e yaklaşırsa o LED'i yakmalıdır. Daha sonra ise iki LED'den birinde rastgele durmalıdır. Bu işlem için öncelikle step motorun "Step motor tanımla" içerisinde tanıtılması ve dönüş hızının belirlenmesi gerekir. İlgili bloklar aşağıdaki görselde ifade edilmiştir.



Resim 5.22: Step Motor Kod Blokları

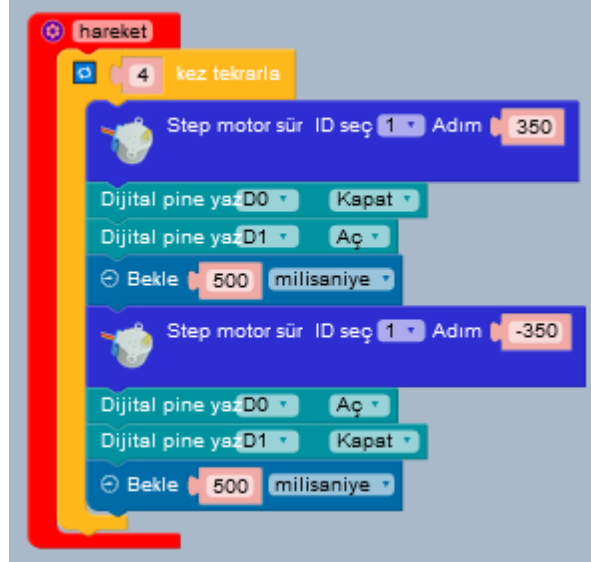
Görselde görüldüğü üzere step motorun D12, D13, D14 ve D15 numaralı pinlere bağlı olduğu ilk komut ile belirlenmiştir. Bu komut içerisinde ayrıca Adım/Tur etiketi ile belirlenen 2048 sayısı ile step motorun bir tur atmak için atması gereken adım ifade edilmektedir. İkinci blok ise step motorun dönüş hızı için kullanılmıştır. Hız değeri arttıkça step motorun adımları arasındaki süre kısalmaktadır. Bu etkinlikte hız 8 olarak belirlenmiştir. Step motoru hareket ettirmek için Step Motor menüsü altında yer alan ve aşağıda görseli verilen komut kullanılır.



Resim 5.23: Step Motor Hareket Kod Bloğu

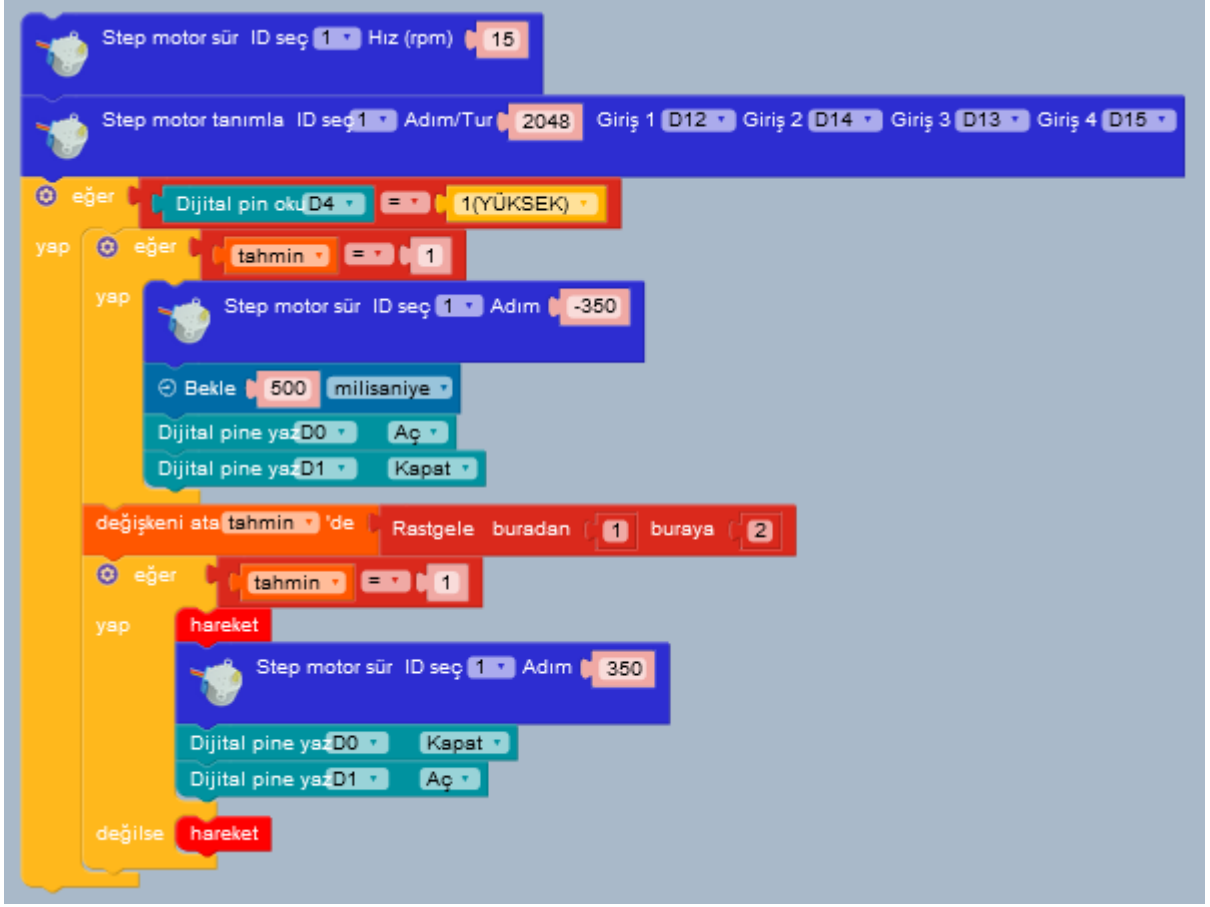
Bu komut Adım alanına girilen sayı kadar adım atılmasını sağlar. Step motor tanımla bloğu içerisinde 2048 olarak belirlenen adım sayısının bir tur için gerekli adım olduğu durumda, bu komut içerisinde 2048 değeri bir tam tur atılmasını sağlayacaktır. Ayrıca eksi (-) değer girilmesi ters yönde dönüşü sağlayacaktır. Yani + değer saat yönünde, - değer ise saat yönünün tersinde hareket içindir. Bu şekilde motor iki yönlü hareket edecektir.

Gerçekleştirilecek olan etkinlikte butona basıldığında belirlenen LED’de durmadan önce iki LED arasında dört kere gidip gelinmesi gerekmektedir. Bu işlem için bir fonksiyon yazılmalıdır. Bu fonksiyona yönelik olarak örnek kodlar aşağıda verilmiştir. Eğitim öncelikle fonksiyon içerisinde verilen kodu Mantık menüsü altında ilgili bloğunun içinde yazıp öğrenciler ile test etmeli ve daha sonra fonksiyon haline dönüştürmelidir.



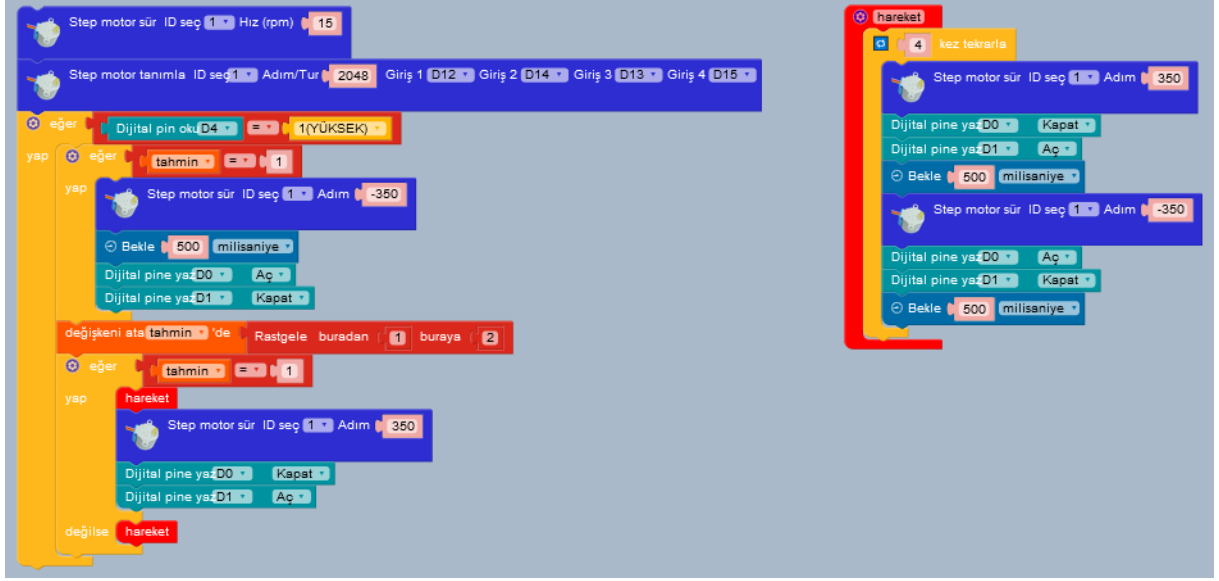
Resim 5.24: Hareket Fonksiyonu

Yukarıda görseli verilen fonksiyon step motoru 350 adım saat yönünde döndürdükten sonra D1 numaralı pine bağlı LED’i yakmaktadır. Yarım saniye bekledikten sonra saat yönünün tersinde 350 adım atarak D1 numaralı pine bağlı LED’i söndürüp D0 numaralı pindeki LED’i yakmaktadır. Bu işlem bir döngü içerisinde dört kere tekrarlanmaktadır. Yukarıdaki bu fonksiyon yazıldıktan sonra istenilen etkinlik için aşağıdaki örnek kod Deneyap Kart’a yüklenmelidir.



Resim 5.25: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

Bu kod iki bölümden oluşmaktadır. İlk olarak ikinci bölüm açıklanacaktır. İkinci bölüm oluşturulan tahmin isimli değişkene “Matematik” blok başlığı içerisinde yer alan “Rastgele” komutu yardımıyla 1 ve 2 arasından rastgele bir sayı seçilmesini sağlayarak başlamaktadır. Seçilen sayı 1 ise oluşturulan hareket fonksiyonu çalıştırılır ve son olarak 350 adım saat yönünde bir hareket daha sağlanır. LED’lerden biri yakılır. Eğer tahmin 2 ise else bloğu çalıştırılır. Bu blokta ek 350 adımlık komut yer almaz. Bu nedenle diğer LED’de durulacaktır. Kodun birinci bölümü ise step motoru başlangıç konumuna getirmek içindir. Eğer bir önceki butona basışta 1 sayısı üretilmişse else bloğunun motor 350 adım geri getirilerek başlangıç konumuna dönecektir. Aşağıda etkinliğin Deneyap Blok geliştirme ortamında gerçekleştirilebileceği örnek kodlar yer almaktadır. Burada eğitmen LED’lerin arasındaki mesafe ve motorun konumlanmasına göre 350 adımlık hareketin artırılıp azaltılabileceğini öğrenciler ile paylaşmalıdır. Daha sonra eğitmen öğrencilerden devreyi kurmalarını ve yukarıdaki kodları yazıp etkinliği gerçekleştirmelerini isteyerek onlara gerekli zamanı veremelidir. Öğrencilere gerekli durumlarda rehberlik etmelidir.



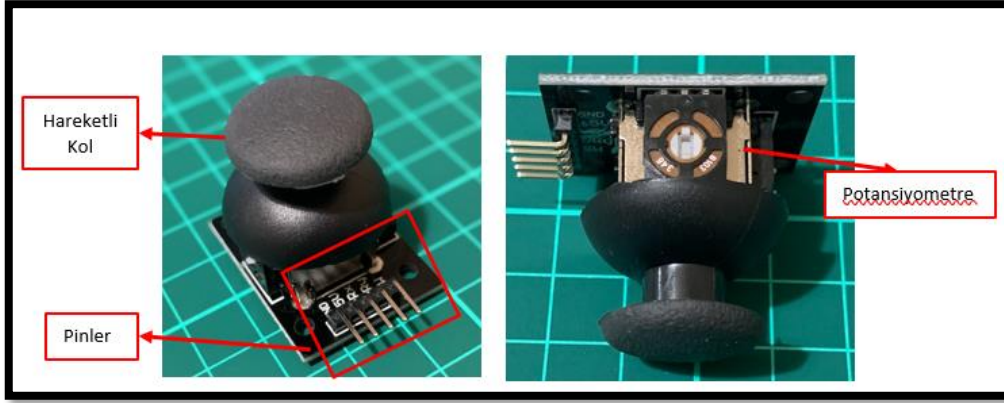
Resim 5.26: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

1.6 Gözle ve Uygula – Joystick ve Seri Port Kullanımı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet joystick

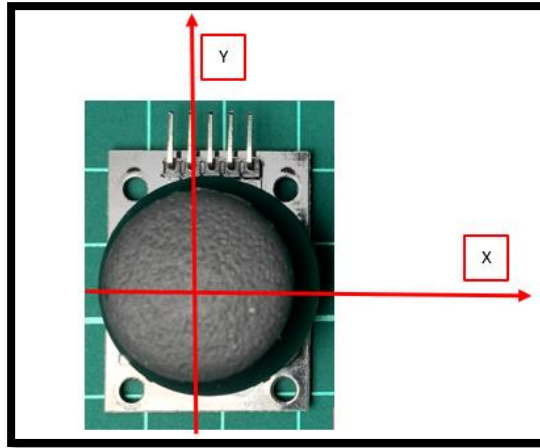
Joystickler bilgisayar ve video oyunlarında sıklıkla kullanılan ancak günlük yaşamda da çok fazla karşılaşılan araçlardır. Bir diğer adı da kontrol çubuğudur. X ve Y koordinatlarında hareket eden bir çubuğa sahiptir. Beş ve altıncı sınıf öğrencileri derslerinde henüz koordinat eksenini görmemiş olabilir. Etkinlik çerçevesinde X ve Y koordinatı yerine sağ-sol ve yukarı-aşağı ya da sağ-sol ve ileri-geri eksenlerinde de hareket ettiği şeklinde de ifade edilebilir. Aşağıda Deneyap Kart ile uyumlu olarak çalışan ve etkinliklerde kullanılacak olan joystick resmi yer almaktadır.

Aslında basit bir joystick içerisinde iki adet potansiyometre yer almaktadır. Bir potansiyometre X eksenini (sağ-sol), ikinci potansiyometre ise Y eksenini (yukarı-aşağı ya da ileri-geri) hareketi için kullanılır. Daha önceki etkinliklerde potansiyometre ile analog girişler kullanılarak 0 ile 4095 arasındaki değerler Deneyap Kart'a gönderilmişti. Joystick de analog girişleri kullanarak aynı anda iki farklı girişe 0 ile 4095 arasında değerler gönderebilir. Aşağıda Deneyap Kart ile kullanılabilen bir Joystick resmi ve joystick'in içerisinde yer alan potansiyometrelerden biri yer almaktadır.



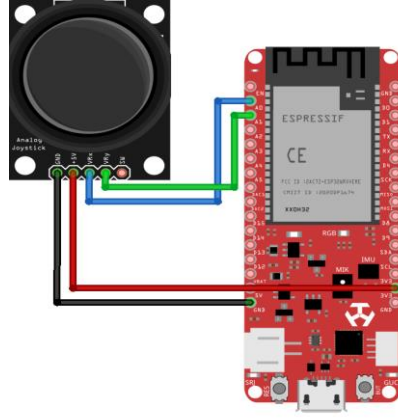
Resim 5.26: Joystick Önden ve Yandan Görünüm

Görselde Joystickin 5 adet pine sahip olduğu görülmektedir. Bu pinlerden solda yer alan iki pin GND ve 5V pinleridir ve joystickin güç kaynağına bağlanması için kullanılır. Deneyap Kart'ın GND ve 3V3 girişlerinden gelen güç, analog girişlere değer göndermek için gereklidir. Ortada yer alan ucu X eksenini hareketi (joystickin sağa ve sola hareketi) değerini okumak için kullanılır. Dördüncü uç ise joystick kolunun Y eksenini (yukarı-aşağı) hareketini okumak için kullanılır. Son pin ise joystickin buton özelliğini kullanmak için gereklidir. Daha önceki etkinliklerde gösterilen buton bağlantıları GND ucu ve 5 numaralı pin için yapılırsa hareketli kola basıldığında bu iki ucu iletken hale getirir. Bu etkinlikte joystickin buton özelliği kullanılmayacaktır.



Resim 5.27: Joystick Hareket Koordinat Yapısı

Bu etkinliğin amacı Joystick ile iki Analog girişe aynı anda 0 ile 4095 arasında değerler göndermek ve joysticki hareket ettirerek ile bu değişiklikleri bilgisayar ekranında gözlemlemektir. Bunun için ilk olarak aşağıdaki görselde verilen devre eğitmen tarafından kurulur. Bu devrede joystickin GND ve 5V uçları Deneyap Kart'taki GND ve 3V3 isimli uçlarına bağlanır. Daha sonra X ucu Deneyap Kart'ın A0 analog girişine, Y ucu ise Deneyap Kart'nun A1 analog girişine takılır. Bu şekilde devre bağlantıları kurulmuş olur ve projeksiyon yardımıyla öğrencilere gösterilir.



Resim 5.28: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Joystick bağlantıları yapıldıktan sonra kol hareketleri ile değişen değerleri bilgisayardan okuyabilmek için aşağıdaki kod yazılıp Deneyap Kart'a yüklenmelidir. Burada seri port kullanımı yapılarak bu işlem gerçekleştirilecektir. Eğitimci kodu öğrencilere projeksiyon yardımıyla gösterir ve gerekli açıklamaları yapar.



Resim 5.29: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

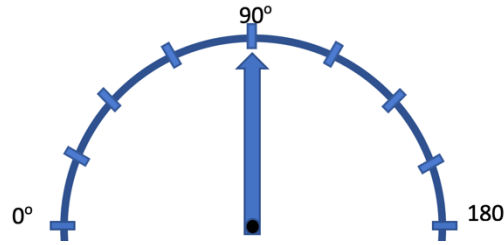
Deneyap Kart üzerinden okunan değerlerin ekranda anlaşılır şekilde yer alması için ekrana Seri monitörde göster komutu ile "X değeri:" ve "Y değeri:" ifadeleri yazılmış ve ifadelerin her birinden sonra joystick tarafından gönderilen X ve Y değerleri okunarak ekrana yazdırılmıştır. Bu ifadelerin yanında yer alan "Yeni Satır" kutucuklarındaki işaret kaldırılarak imlecin alt satıra inmesi engellenmiştir. Son olarak her bir okumayı birbirinden ayırmak için "-" işaretiyle okumalar arası bir çizgi oluşturulmuş ve okumalar arasında da yarım saniyelik bekleme eklenmiştir. Bu açıklamalardan sonra eğitimci öğrencilerden devreyi kurmalarını ve yukarıdaki kodu yazarak denemelerini isteyecektir.

1.7 Gözle ve Uygula – Joystick ile Servo Motor Kontrolü (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet joystick
1 adet servo motor

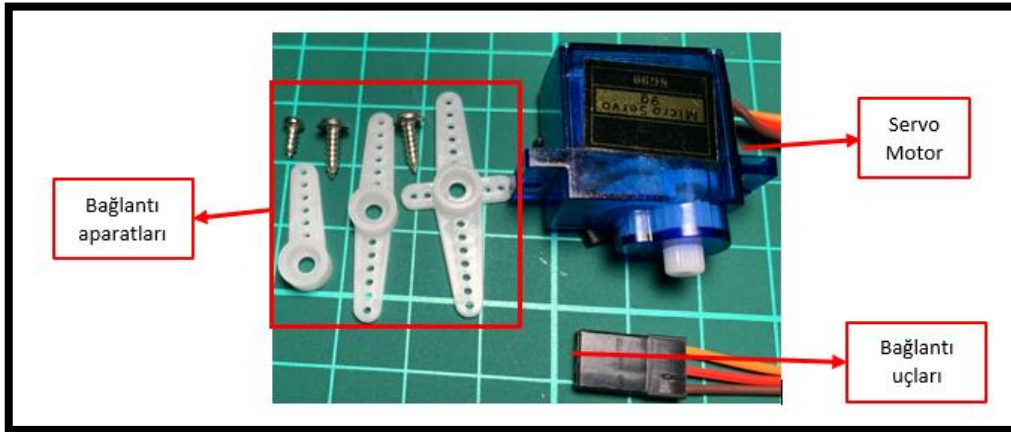
Bu etkinlikte amaç açılabilir dönüş özelliğine sahip bir motor olan servo motorun joystick yardımıyla istenilen derecede dönmesini sağlamaktır.

Servo motor genellikle 0 ile 180 derece arasında (bazı servolar 360 derece dönüş sağlayabilir) dönüş sağlayabilen bir motordur. 180 derece dönüşün karşılığı yarım turdur. Yarım tur içerisinde servo motor istenilen derecede durdurulabilir.



Resim 5.30: Servo Motor Dönüş Açılımları

Servo motorların diğer bir özelliği ise ağır yükleri kaldırabilmeleridir. Bu nedenle robotik uygulamalarda robot kollarını hareket ettirmek için sıklıkla kullanılır. Elektronik programlama etkinliklerinde kullanılacak olan servo motorun bir örneği aşağıda verilmiştir.



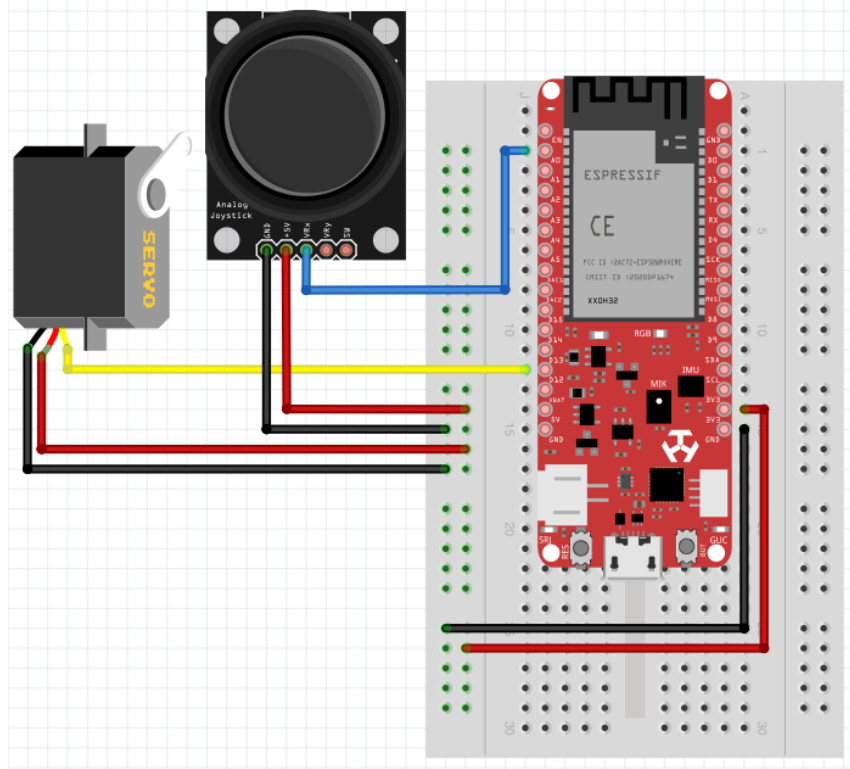
Resim 5.31: Servo Motor Seti

Servo motor ile hareket ettirilmek istenen nesnelere servo motora bağlantı aparatları aracılığıyla bağlanır. Ayrıca Deneyap Kart ile servo motor arasındaki iletişim üç adet bağlantı ucu içeren pin ile sağlanır. Bağlantı uçlarından kahverengi olan GND, kırmızı olan ise 3.3V bağlantı uçlarıdır. Bu uçlar ile servo motora enerji verilir. Sarı uç ise sinyal ucudur. Sinyal ucu ile servo motorun dönme derecesini iletir. Bu etkinlikte servo motor joystick ile kontrol edilecektir. Bunun için öncelikle aşağıdaki görselde görüldüğü gibi küçük bir vida yardımı ile bağlantı aparatlarından solda yer alan kol servo motora bağlanır.



Resim 5.32: Aparant Bağlantısı

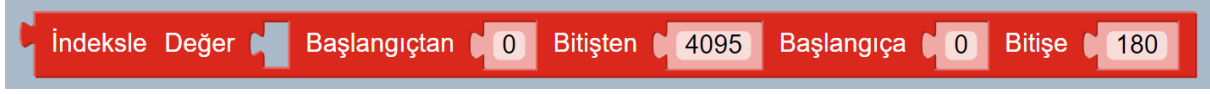
Servo motoru Deneyap Kart'ya bağlamak için dijital pinler kullanılabilir. Etkinlikteki devreyi kurmak için erkek-erkek bağlantı kablolarının birer uçları servo motora bağlanır. Etkinliği gerçekleştirmek için sarı uca bağlı olan kablo D12 pinine bağlanmıştır. Diğer uçlardan kırmızı olanı 3.3V pinine, kahverengi olanı ise GND pinine bağlanır. Joystickin de GND ve 5V bağlantıları dişi-erkek kablolar yardımı ile Deneyap Kart'ın boşa kalan GND ve 3V3 pinlerine takılır. Bu etkinlikte joystickin X eksenindeki hareketi ile servo motor kontrol edilecektir. O nedenle joystickin X ucu analog uçlardan birine takılmalıdır. Bu etkinlik örneğinde A0 pinine bağlanmıştır. Devre aşağıdaki görseldeki gibi kurulmuş olmalıdır. Güç bağlantılarını yapmak için breadboard kullanılabilir.



Resim 5.33: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

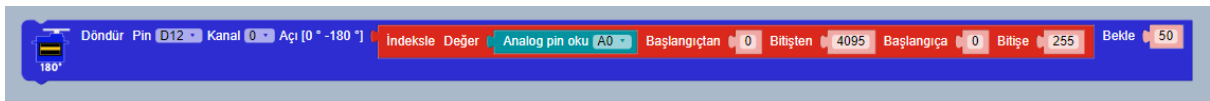
Devrenin istenilen şekilde çalışabilmesi için joystickten okunan değerın açısıl değere dönüştürülmesi gerekmektedir. Daha önce belirtildiği gibi analog girişler 0 ile 4095 arasında değerleri okumaktadır. Dolayısıyla joystickte bu aralıkta değerler gönderecektir. 0-4095

arasındaki değerleri 0-180 arasındaki değerlere dönüştürmek için “Matematik” blok başlığında yer alan “İndeksle” komutu kullanılacaktır.



Resim 5.34: İndeksle Komutu

“İndeksle” komutu ile analog girişten okunan 0 ile 4095 arasındaki değer 0-180 derece arasına dönüştürülür ve servo motora gönderilir. Servo motora açı değeri gönderip döndürmek için motor bloğu içindeki “Döndür” komutu kullanılır. Servo komutunun “Açı” alanına girilen açı değerine doğru servo motoru döndürülür. Joystickten gelen değerle servo motoru döndürmek için aşağıdaki kod bloğu Deneyap Kart’ya yüklenir ve öğrencilere gösterilir.



Resim 5.35: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

Daha sonra öğrencilerin de devreyi kurması ve Deneyap Kart’a ilgili kodu yazıp yüklemeleri sağlanır. Bu işlemden sonra öğrenciler ile ikinci bir servo motorun aynı joystick ile kontrol edilip edilemeyeceği sorulur ve sınıfça tartışılır.

1.8 Gözle ve Uygula – Robot Kol Yapımı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Robot kol seti
4 adet servo motor
4 adet potansiyometre

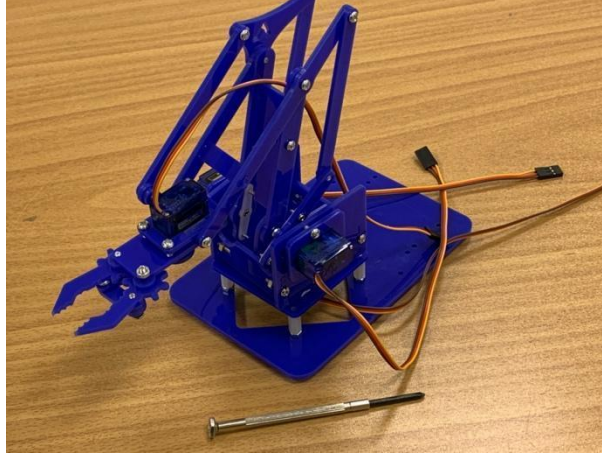
Günlük yaşamda kullandığımız birçok eşya ve araç aslında insan eli değmeden bazı işlemleri otomatik şekilde yerine getiren robotlar ile yapılmakta ve üretilmektedir. Robot kelimesi her ne kadar insana benzeyen ve kendi kendine hareket eden araçları çağırırsa da seri üretimi yapılan birçok şey pek insana benzemeyen araçlar ile üretilmektedir. Örneğin otomobiller, mobilyalar ve bilgisayarlar bunlara örnek olarak verilebilirler. Bu araçları ve eşyaları üreten robotların özelliği aynı işi hemen hemen yüksek hassasiyetle hiç yorulmadan yerine getirebilmeleridir. Bu etkinlikte amaç ilk olarak potansiyometreler ile kontrol edilen bir mekanik kol oluşturmak ve daha sonrasında belirli bir görevi kendi başına yerine getirebilecek şekilde kodlayarak bu aracı robot kola çevirmektir.

Bu işlem için ilk olarak servo motorların da içinde yer aldığı robot kol setinin montajı yapılmalıdır. Bunun için bu hafta için hazırlanan eğitim dokümanının sonundaki **EK- Robot Kol Montaj Kılavuzu** kullanılabilir. Robot kol montajını yaparken cıvata sıkma ve küçük parçalarla uğraşma gibi el becerileri gerekmektedir. Eğitim el becerisi yeteri kadar gelişmemiş öğrenciler bulunduğunu düşünüyorsa, bu öğrencileri grubundan ayırıp el becerisi gelişmiş gruplar ile çalışabilir. Bu etkinlik için gruptaki eleman sayısının bir sınırı yoktur. Eğitim istediği düzenlemeyi yapabilir. Eğitimler sınıflarında el becerisi yeteri kadar gelişmemiş fazla öğrenci bulunduğunu düşünüyorsa, bu öğrencilerin tamamını bir grup da yapabilir. Bu grupta

eğitmenlerden biri ortada robot kolun montajını öğrencilere göstererek yapar ve öğrenciler eğitmeni gözleyerek montajı gerçekleştirir.

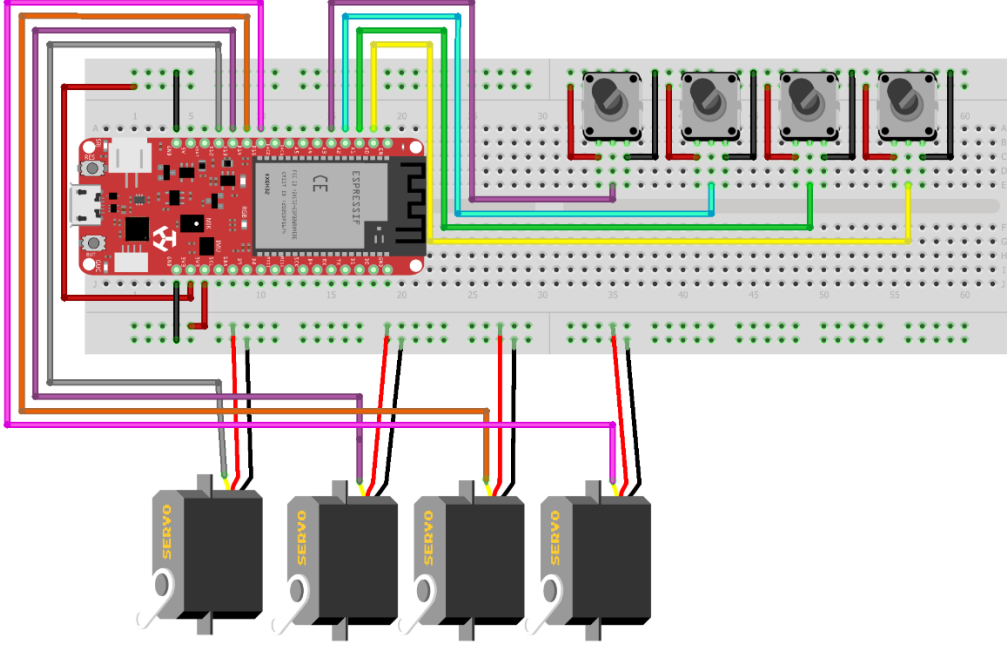
Dikkat

Öğrenciler robot kolun montajını yaparken veya montaj bittikten sonra robot koldaki servo motorları el kuvveti ile döndürmek durumunda kalabilir. Setlerde bulunan servo motorların çarkları plastik olduğundan zorlama durumunda bozulabilir. Eğitim etkinlik öncesinde ve etkinlik boyunca öğrencileri servo motorlar dönmüyorsa motorların sınır değerinde bulunduğu ve zorlayarak döndürmeye çalışmaları durumunda bozulacağı konusunda uyarmalıdır.



Resim 5.36: Robot Kol

Daha sonra potansiyometreler ve Deneyap Kart ile aşağıdaki görselde verilen devre kurulur. Bu devrede potansiyometrelerin sağ ve sol uçları breadboarda verilen GND ve 3.3V hatlarına bağlanır. Orta uçları ise Deneyap Kart'nun A0'dan A3'e kadar olan analog girişlere sırası ile bağlanır. Bu devrede yer alan her bir potansiyometre robot kolda yer alan bir servo motor ile eşleştirilecektir. Bu eşleştirme için robot koldaki servo motorların sarı bağlantı uçları D12, D13, D14 ve D15 numaralı dijital pinlerinden birine takılır. Sıra ile takılması karmaşıklığı azaltır. Servo motorların kırmızı uçları erkek-erkek bağlantı kablolarıyla breadboard'un 3.3V hattına, kahverengi uçları ise GND hattına bağlanır. Bu şekilde tüm bağlantılar tamamlanmış olur.



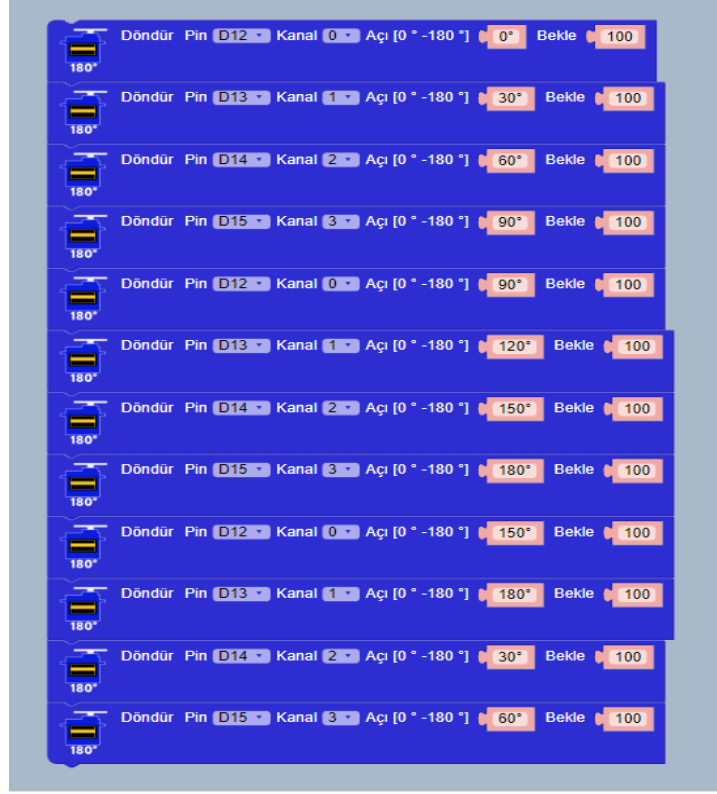
Resim 5.37: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devrede yer alan üç potansiyometre 1, 2 ve 3 numaralı servo motorların hareketini kontrol edecektir. Son potansiyometre ise robot kolun tutma mekanizmasını açık ve kapalı konuma getirmek için kullanılacaktır. Bunun için aşağıdaki kod yazılmalıdır.



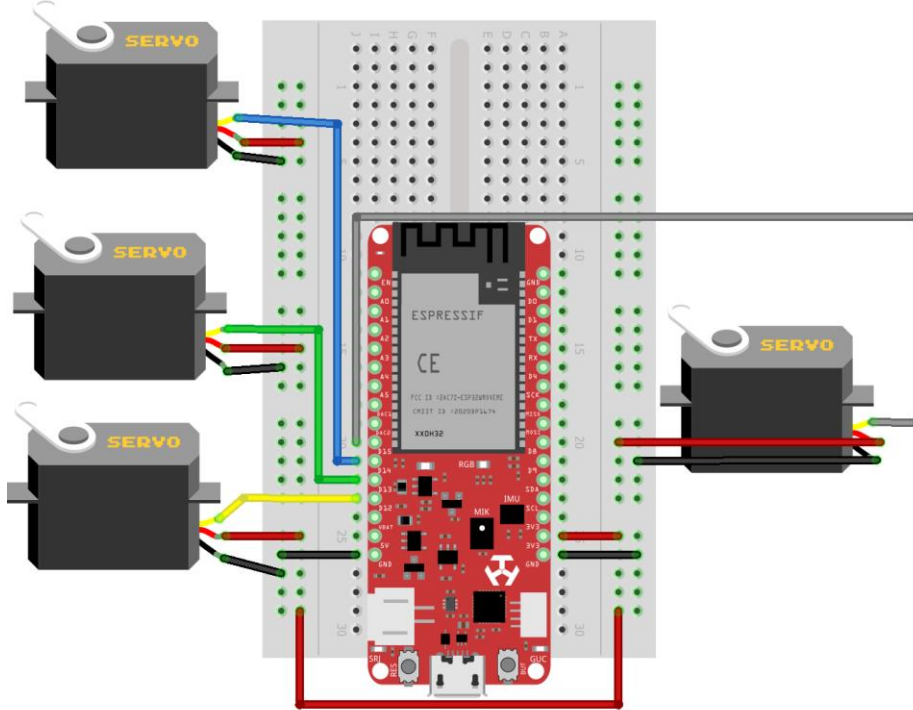
Resim 5.38: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

Kod ve devrenin nasıl oluşturulduğu açıklamalar ile öğrencilerle paylaşılmalıdır. Ardından öğrenciler oluşturdukları robot kol ve ilgili devreyi denemelidir. Daha sonra öğrencilere tasarlanan bu kolun neleri yapabilecek kabiliyetlere sahip olduğu sorulur ve sınıfla tartışılır. Tartışma sonunda öğrencilerden robot kolun otomatik olarak yapmasını istedikleri bir hareketi belirlemeleri istenir. Bu hareket öğrenciler tarafından öncelikli olarak potansiyometre ve buton ile gerçekleştirilir. Daha sonra öğrencilerden potansiyometre ve butonları kullanmadan robot kola tasarlanan hareketi yaptıran kodu yazmaları istenir. Aşağıda yer alan kod örnek bir hareket için oluşturulmuştur.



Resim 5.39: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Kod

Bu süreçte öğrencilere süre verilerek denemeler yapmaları istenir. Gerekirse öğrencilere gerekli kodu yazmaları için yardım edilir. Tamamlayamayan öğrenciler olması durumunda yukarıdaki kod örnek olarak verilir ve öğrenciler tarafından test edilmesi istenir.



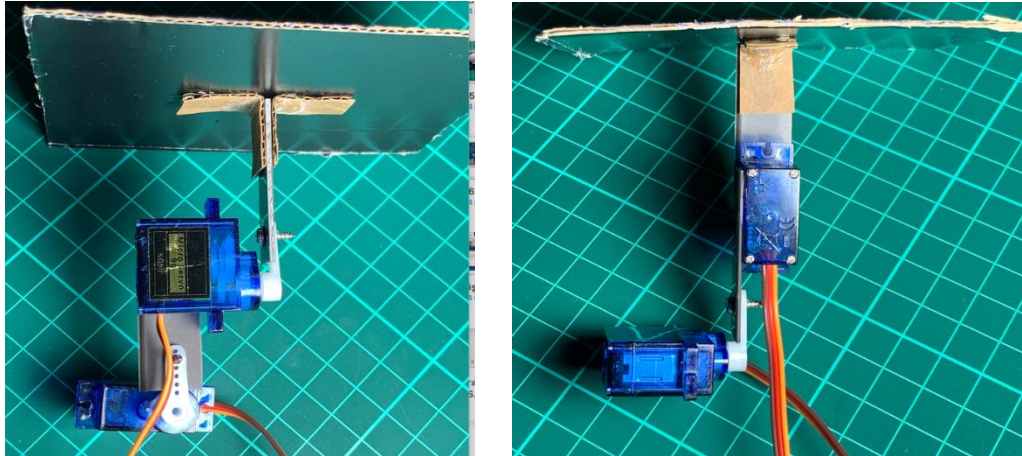
Resim 5.40: Gözle ve Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat

Servo motorlar farklı türlerde olabilir. Bazı servo motorlar 360 derecelik dönüşler yapabilirken bazıları ise daha dar aralıklarda dönüş yapabilirler. Etkinlikte kullanılan servo motorlar 0-180 derece arasında dönüş yapabildiğinden bu değerlerin dışına çıkılmaması önemlidir. Aksi takdirde servo motorlar hasar görebilir.

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET**2.1 Tasarla – Joystick ile Labirent Kontrolü**

Bu etkinlikte amaç joystick yardımı ile labirent kontrol edilen bir oyun için gerekli yazılım ve donanımı üretmektir. Labirent içerisinde belirlenen başlangıç noktasında küçük bir top/bilye bulunacaktır (Not: Eğitmen bu topun/bilyenin ders öncesinde temin edilmesini sağlamalıdır). Labirent sağa-sola veya ileriye-geriye yatırılarak top labirent içerisinde hareket ettirilecek ve bitiş/çıkış noktasına gelmesi sağlanacaktır. Labirentin ileri-geri ve sağ sol yatma hareketleri joystick ile kontrol edilecektir. Bu görev için öğrencilerden 10cm x 10cm kare bir labirent tasarımları ve bu labirenti aşağıdaki görseldeki gibi iki boyutta hareket etmesini sağlayacak bir düzenek kurmaları istenir. Aşağıdaki görsel temsildir ve üst kısmı boştur. Öğrencilerin üreteceği labirentte kartonun üst kısmında labirent bulunmalıdır. Aşağıdaki düzende iki plastik parça kullanılmıştır. Her bir plastik parça birer servo motor çarkına vidalanmıştır. Daha sonra bir servo motorun plastik parçası diğer servo motorun yan tarafına görseldeki gibi yapıştırılmıştır. Üstte yer alan 10cm x 10cm ebatlarındaki karton bir labirenti temsil etmektedir. Labirentte belirlenen başlangıç noktasına ufak bir bilye ya da top konularak labirentin diğer tarafındaki bir delikten düşmesini sağlayacak (bitiş noktasına gelmesini sağlayacak) hareketlerin de servo motorları kontrol eden bir joystick tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Joystickin X eksen pini ile bir servo, Y eksen pini ile diğer servo motor kullanıldığı takdirde labirent sağa-sola ve ileri-geri eğimli olacak şekilde hareket ettirilebilecektir.



Resim 5.41: Önden ve Yandan Görünüş

Joystick ile labirent kolu etkinliğini tasarlamak için öğrencilerin aşağıda örnek olarak verilen iki adıma benzer bir süreci gerçekleştirilmesi gerekir. Aşağıdaki örnek süreç kesinlikle öğrencilere **gösterilmemelidir** veya başka bir örnek de sınıfça birlikte yapılmamalıdır. Eğitmen sınıfta genel bir sorun görürse sınıfa açıklama yapabilir, bireysel sorular için gruplara açıklama

yapılabilir. Gerektiği noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Öğrencilerin öncelikle joystick ile labirent kolu etkinliğinin neler gerektirdiğini belirlemesi/ortaya koyması gerekir. Öğrenciler öncelikle gerekli işlemleri detaylı olarak maddeler hâlinde yazmalıdır. Bunun için aşağıdaki sorulara cevap aranabilir.

Örnek:

- Servo motorlar nasıl konumlanmalıdır? Hangi doğrultuda hareket etmelidir?
- Hareketli parçalar nasıl oluşturulabilir?
- Servo motorlar birbirlerine nasıl bağlanacak?
- Nasıl bir labirent tasarlanmalı?
- Servo motorlar labirente nasıl bağlanacak?
- Servo motorların hareket açıları ne olmalı?
- Tüm düzeneğe nasıl sabit tutulacak?

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımı belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

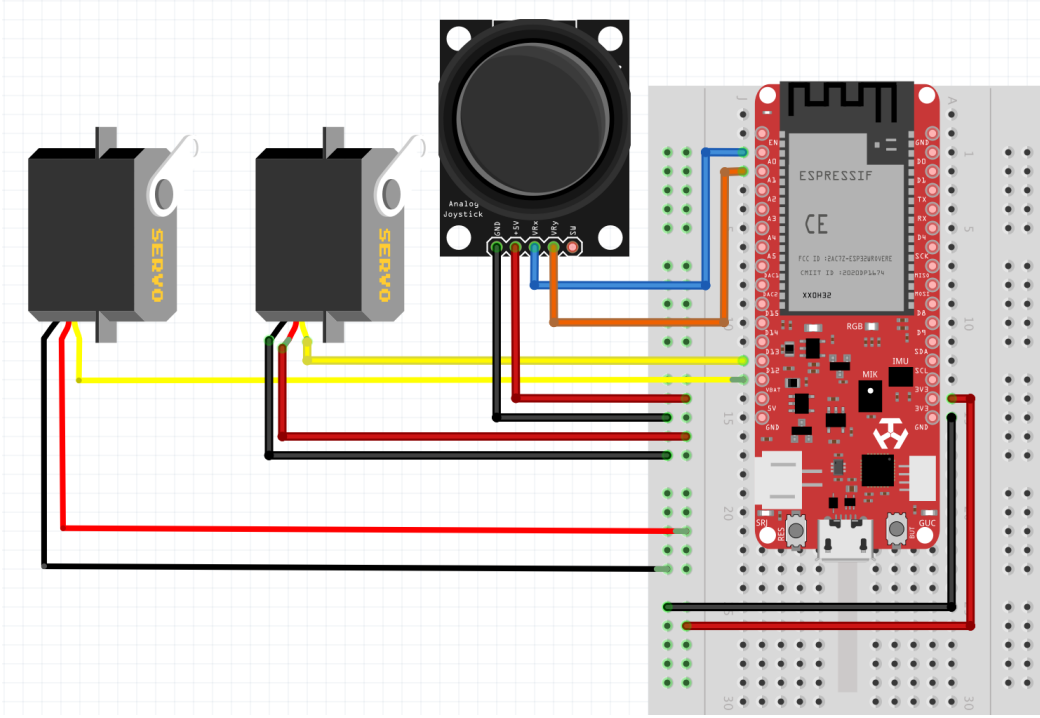
Örnek:

- Servo motorlar birbirine dik doğrultularda hareket etmeli.
- Bir servo motorun hareketli parçası diğer servo motorun gövdesine bağlanabilir.
- Labirent de hareketli kısmı boşta olan servo motora bağlanabilir. Bu şekilde bir servo diğer servo ve labirenti bir ekseninde hareket ettirir. Diğer servo da labirenti diğer ekseninde hareket ettirir.
- Bir joystick iki eksenini de kontrol edebilir. İki servo bir joystick ile hareket ederse labirent istenilen şekilde hareket eder.
- Servo motorlar 0 ile 180 derece arasında dönebiliyorlar. Bu çok geniş bir aralık. Bilyenin hareket etmesi için 40-50 derecelik bir hareket yeterli olacaktır.
- Çalışma alanında bant ya da yapıştırıcı ile geçici olarak monte edilebilir.

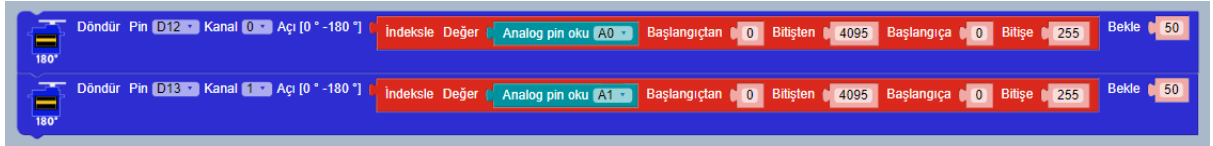
2.2 Üret – Joystick ile Labirent Kontrolü

Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Öğrencilerin aşağıdaki devreye ve programa benzer bir içerik hazırlamaları beklenir. Devrede yer alan iki servo motor hazırlanan düzeneğe takılı olan servolardır. Gerektiği noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Aşağıda öğrencilerin kurması gereken devreye ve yazmaları gereken program kodlarına örnek verilmiştir.



Resim 4.42: Tasarla - Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 4.43: Tasarla ve Üret Etkinliği Örnek Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Potansiyometre gibi direnç seviyesi ayarlanabilen bir araç ile ne tür araçlar kontrol edilebilir? Etkinliklerde joysticklerin de aslında içerisinde potansiyometreler olduğu anlatılmıştır. Temel çalışma prensibi potansiyometre olan başka araçlar olabilir mi?

2. Robot kol etkinliği ile tasarla üret etkinliğindeki (joystick ile labirent kontrolü) benzer noktalar neler olabilir? Mekanik parçalar arasında benzerlikler var mıdır? Servo motorların görevleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar neler olabilir?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaştığınız problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri

kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, rehber öğretmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.

- Farklı motor türlerinin çalışma şekillerini, aralarındaki benzerlikleri ve farklılıkları ayırt ederken neler yaşadınız?
- Robot kol montajı sırasında zorlandınız mı? Yönergeleri takip etmek ve parçaları birbirinden ayırt etmek için ne gibi bir yol izlediniz?
- Robot kola otomatik bir hareket yaptırma etkinliğinde neler yaşadınız? Hareketleri belirlemek için belirli bir yöntem izlediniz mi?
- Kullandığınız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

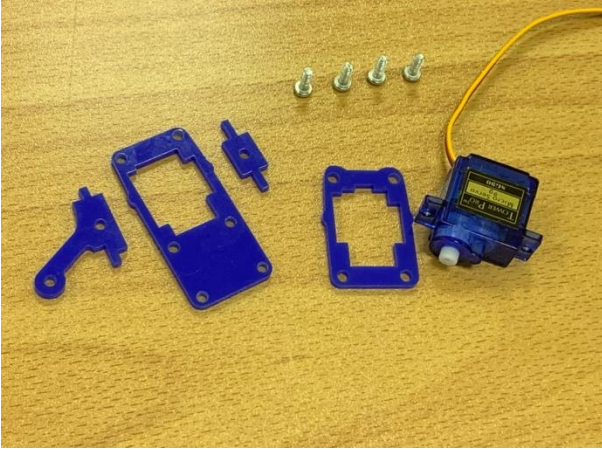
4.1 Robot Kol Yazı Yazıyor

Bu etkinlik için 1.8 Gözle ve Uygula başlığında oluşturulan robot kol kullanılacaktır. Bu tasarla-üret etkinliğinde her bir öğrenci oluşturdukları robot kol ile belirledikleri 3 harfi bir kâğıda yazdırabilecekleri kodu oluşturmalıdır. Bunun için robot kolun bir kalemi tutması gerektiği unutulmamalıdır. Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Öğrenciler sonra bilgisayar ve robot kol başında çalışarak istenen görevi yerine getiren programı oluştururlar. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerektiği noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

EK: Robot Kol Montaj Kılavuzu

A. Öncelikle robot kolun kavrama kısmı yapılacaktır. Aşağıdaki adımlar sırasıyla takip edilerek montaj yapılabilir.



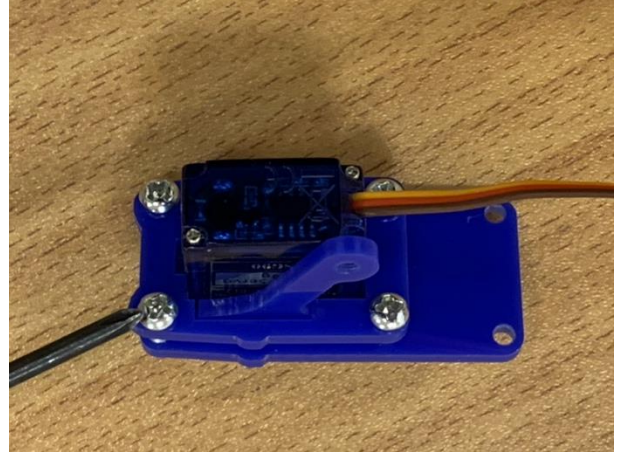
Bağlanacak elemanlar resimde gösterilmiştir.



Yan elemanları resimdeki gibi yerleştirmeye dikkat ediniz.



Yan elemanlar yakından çekim.



Cıvatalar sıkılır.



Bağlantı sonrası yandan çekim.



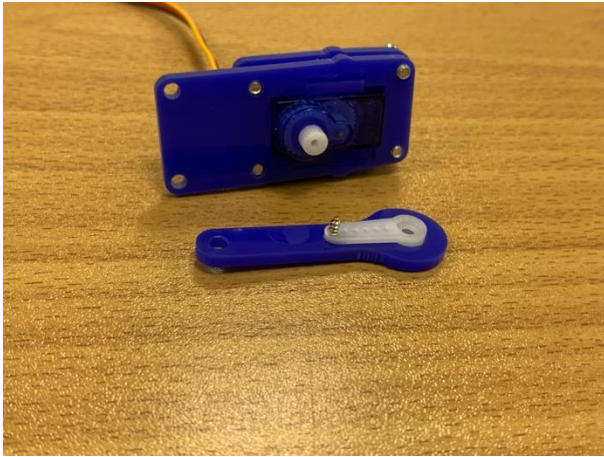
Bağlantı sonrası diğer yandan çekim.



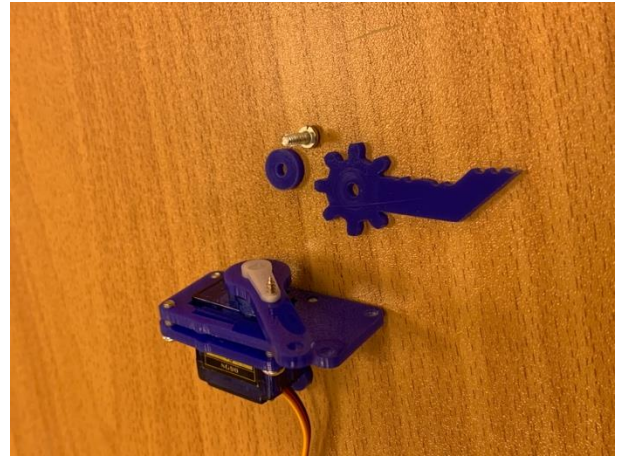
Motor karşılığı olacak parçalar.



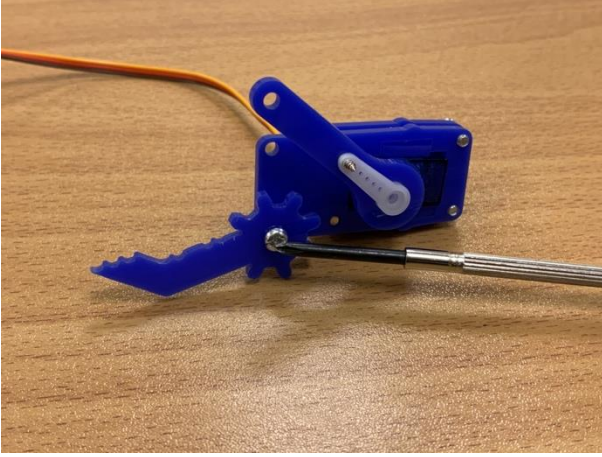
Vida sıkılır.



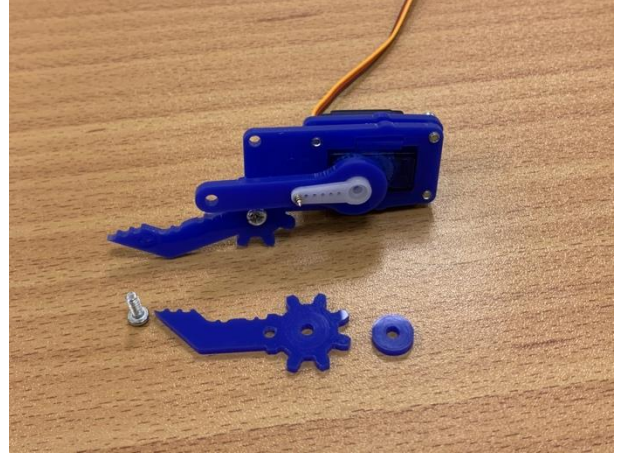
Motor çarkı karşılığına yerleştirilir.



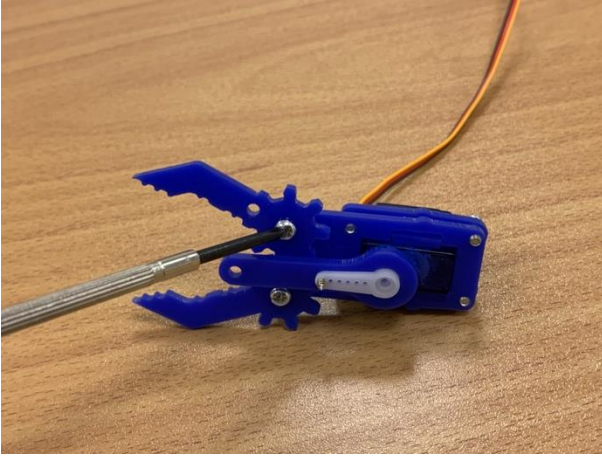
Monte edilecek yeni parçalar.



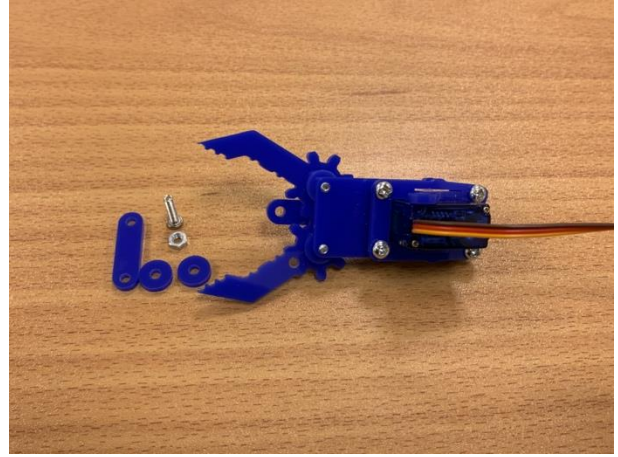
Pulu çarkın altına koymayı unutmayınız.



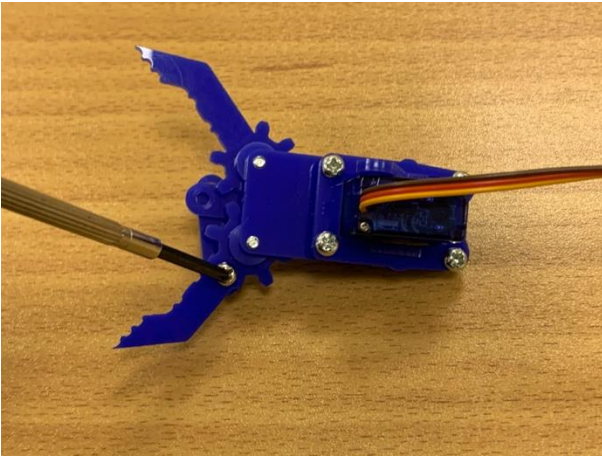
Monte edilecek yeni parçalar.



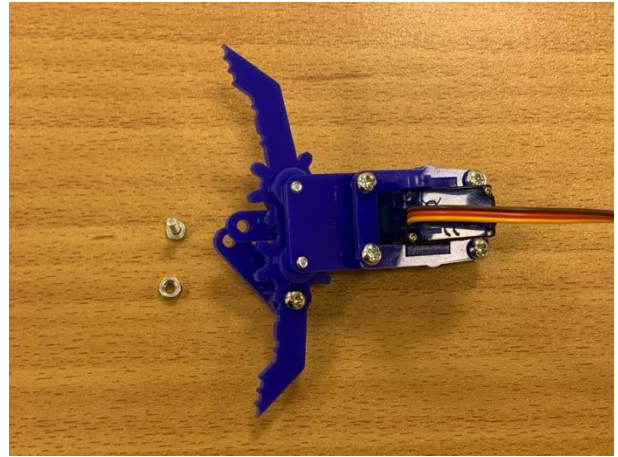
Pulu çarkın altına koymayı unutmayınız.



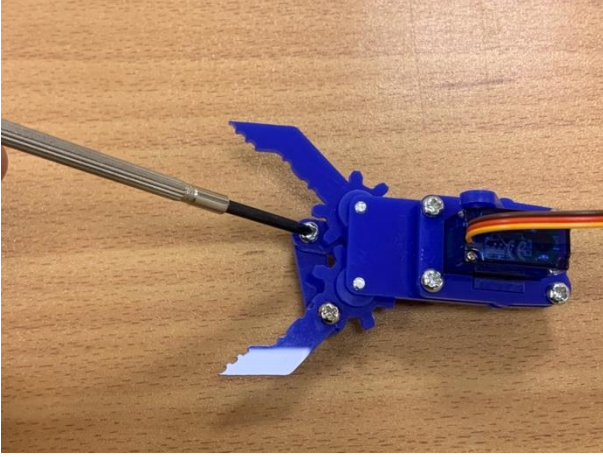
Monte edilecek yeni parçalar.



İki adet pulu bağlantı için yerleştirmeyi unutmayınız.



Son cıvata da bağlanır.



Bağlantı sonrası üstten görünüm.



Bağlantı sonrası alttan görünüm.



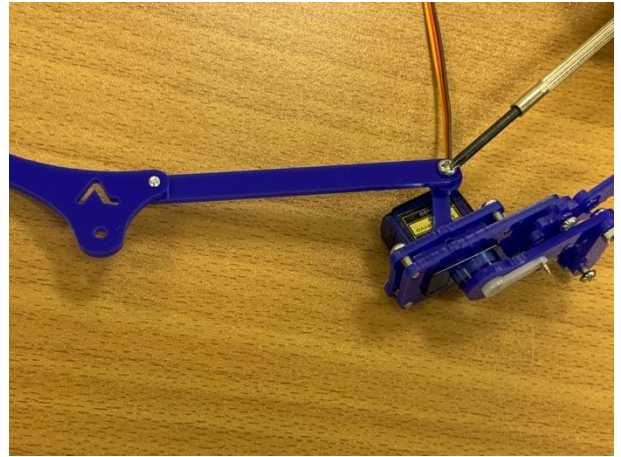
Monte edilecek yeni parçalar.



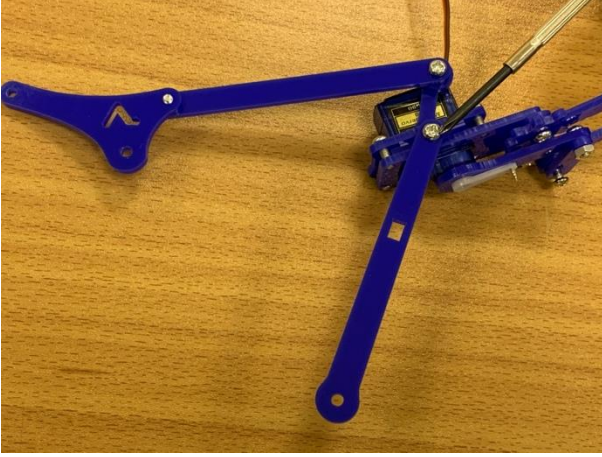
Cıvata sıkılır.



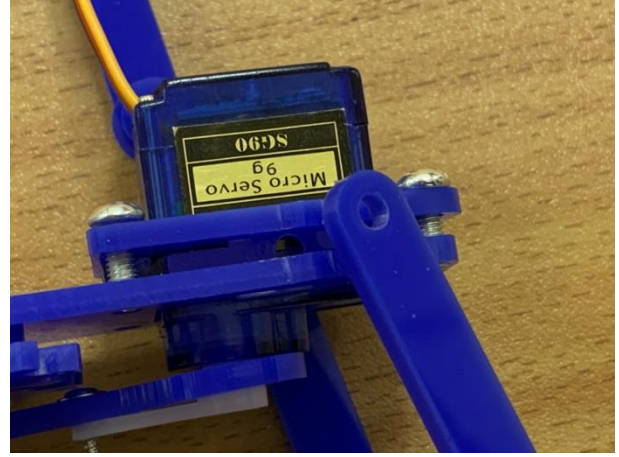
Pul kullanmayı unutmayınız.



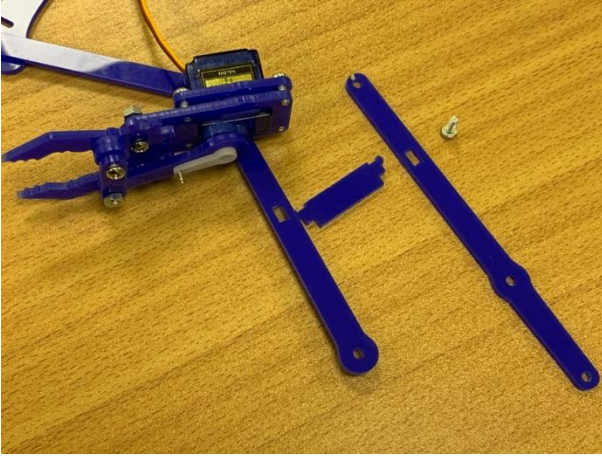
İki parça birbirine şekildeki gibi monte edilir.



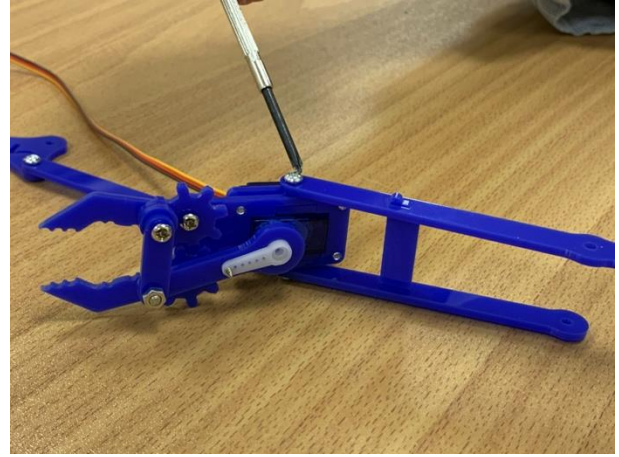
Yeni parça monte edilir. Monte edilen kısım sağdaki resimde büyütülmüştür.



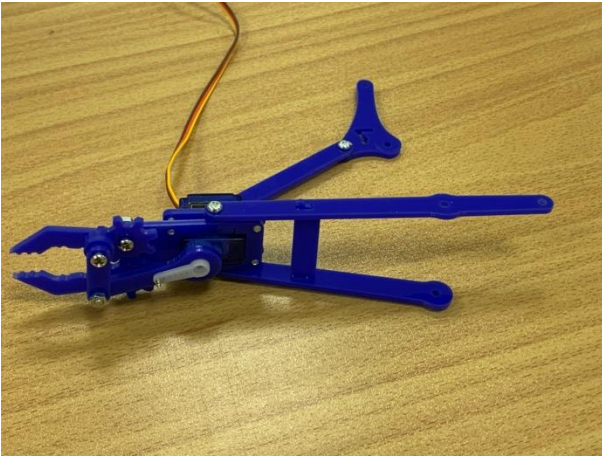
Monte edilen yeni parçanın montaj öncesi bağlantı deliği görüntüsü.



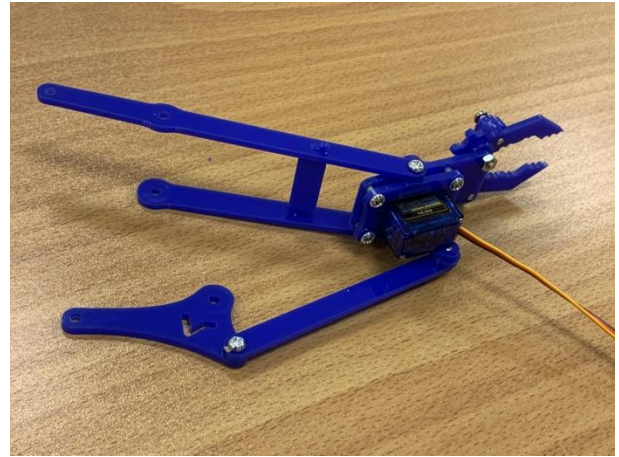
Monte edilecek yeni parçalar.



Orta bağlantı çubuğu takıldıktan sonra civata sıkılır.

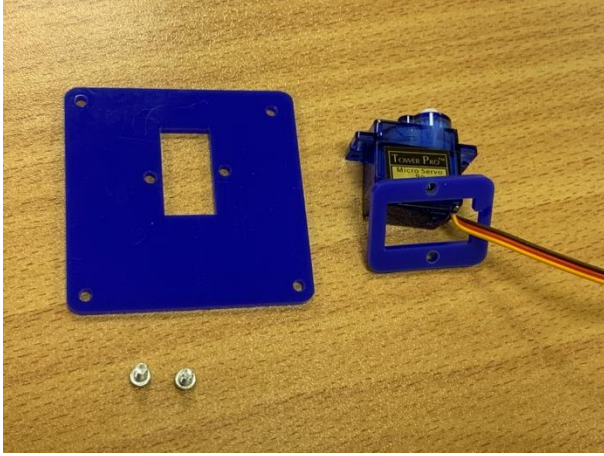


Bağlantı sonrası yandan görünüm.

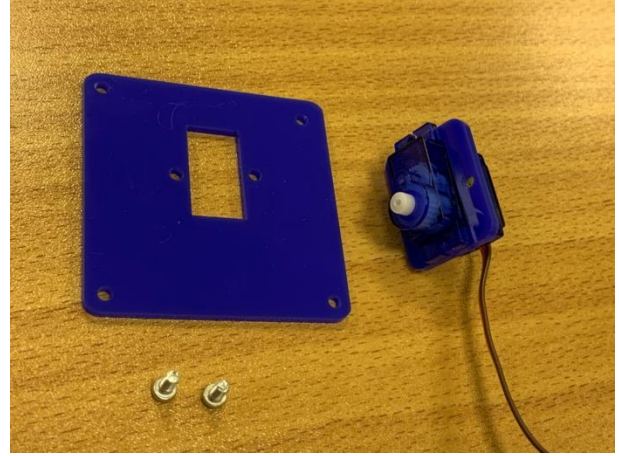


Bağlantı sonrası diğer yandan görünüm.

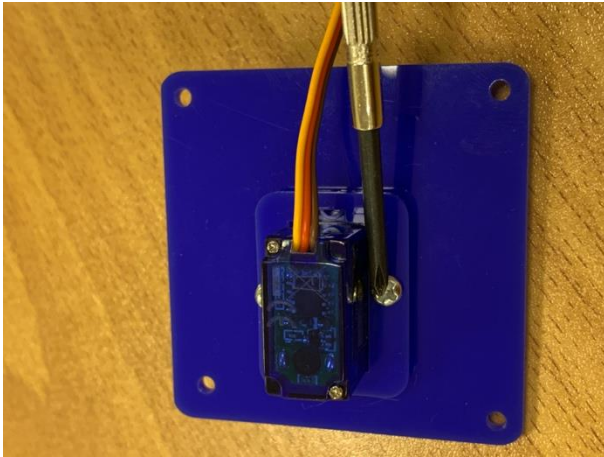
B. Robot kolun kavrama kısmı hazırlanmıştır. Sırada robot kolun hareketli kaidesini oluşturmak bulunmaktadır.



Monte edilecek parçalar.



Dörtgeni bölge şekildeki gibi takılır.



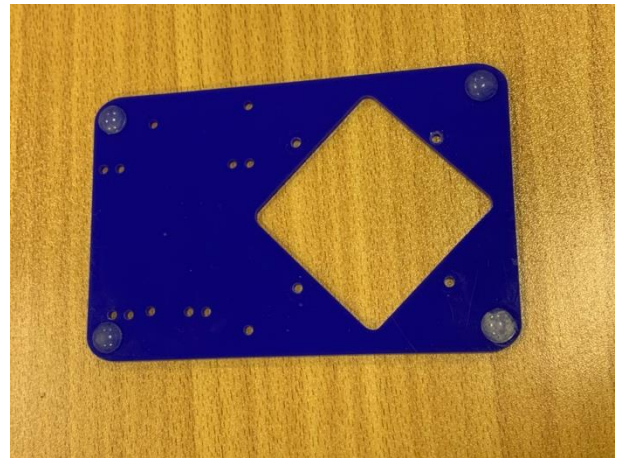
Cıvatalar sıkılır.



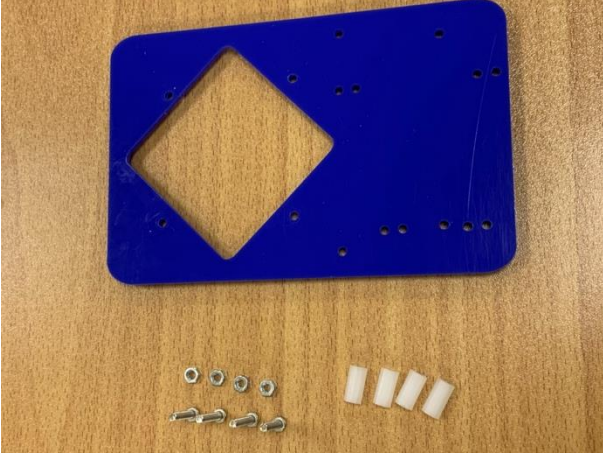
Monte edilecek yeni parçalar



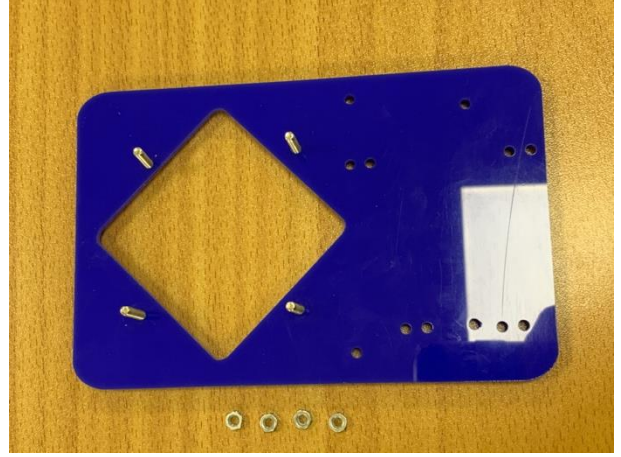
Alt ayaklar monte edilir.



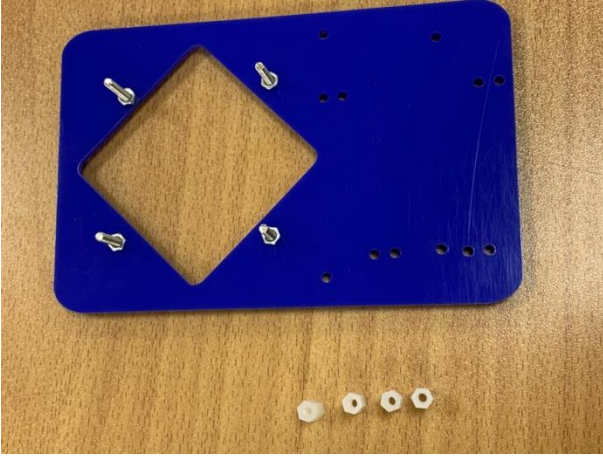
Montaj sonrası görünüm.



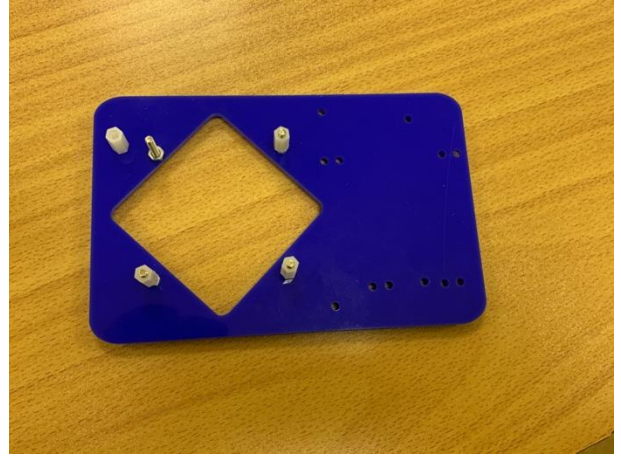
Monte edilecek yeni parçalar (not: ayaklar altta bulunmaktadır).



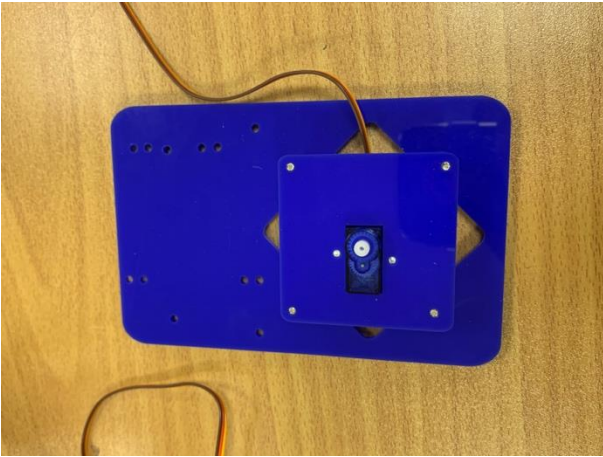
Cıvatalar yerine takılır.



Somunlar sıkılır.

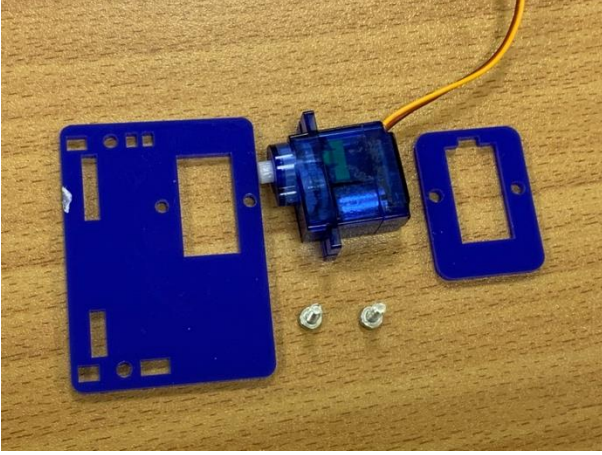


Aralayıcılar cıvatalara monte edilir.

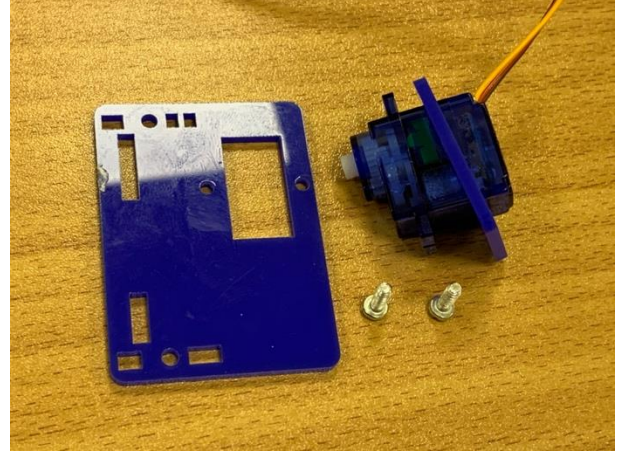


Montaj sonrası kaide, üstten görünüm.

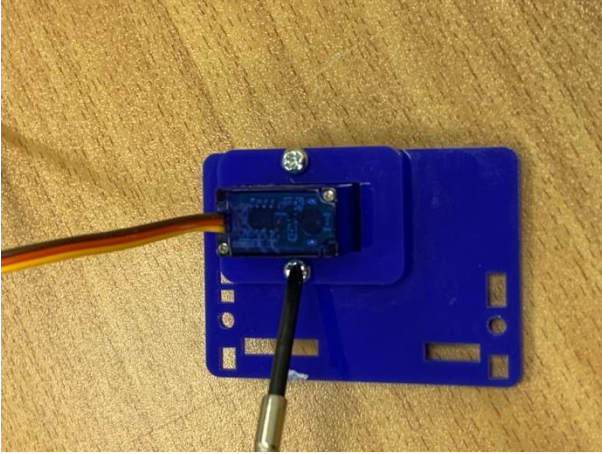
C. Robotun kaidesi hazırlanmıştır. Sırada robotun gövdesini oluşturmak bulunmaktadır.



Monte edilecek parçalar.



Dörtgeni bölge yerleştirilir.



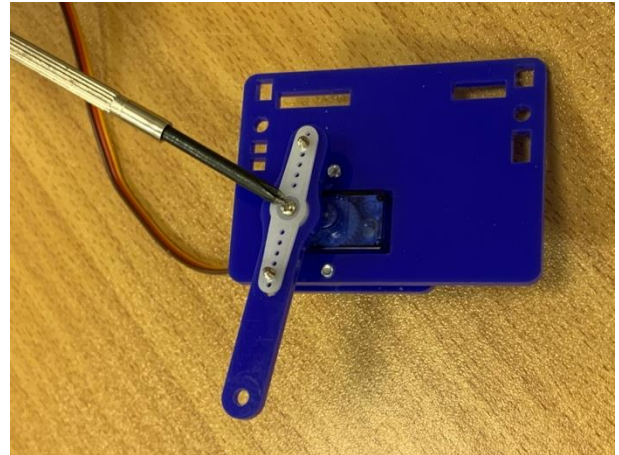
Cıvatalar sıkılır.



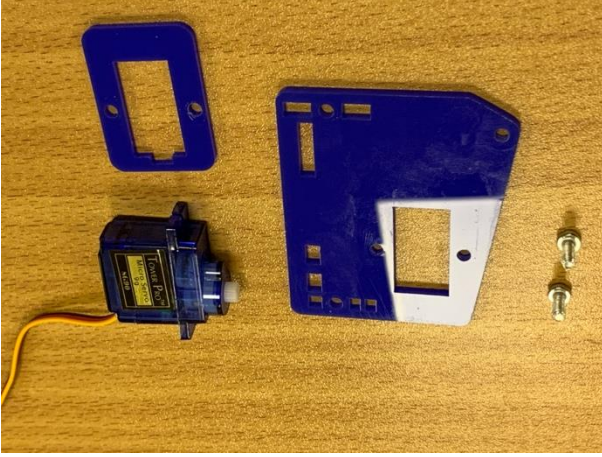
Motor karşılığı için kullanılacak yeni elemanlar.



Vidalar sıkılarak motor karşılığı oluşturulur.



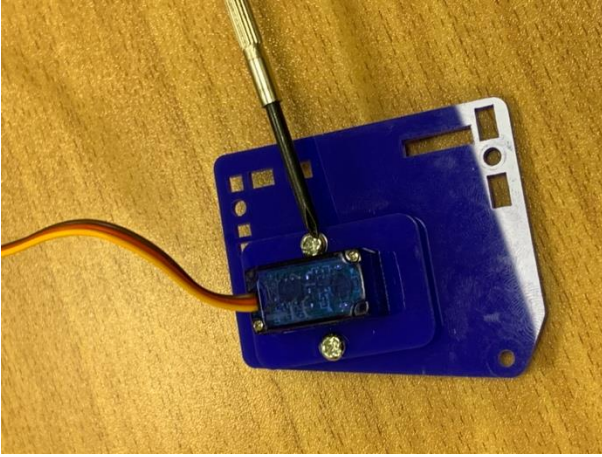
Motor karşılığı motora yerleştirilir ve cıvata sıkılır.



Monte edilecek yeni parçalar.



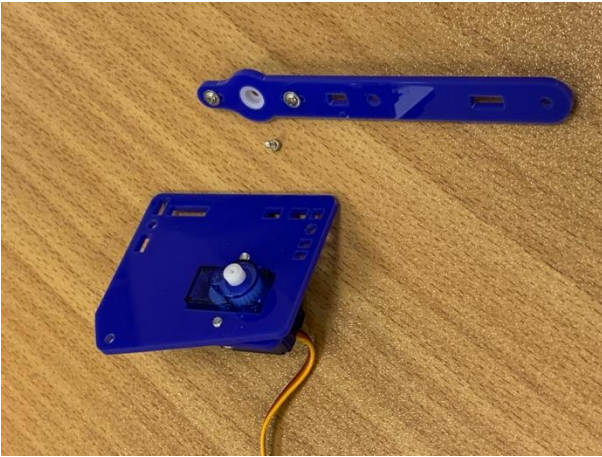
Dörtgeni bölge yerleştirilir.



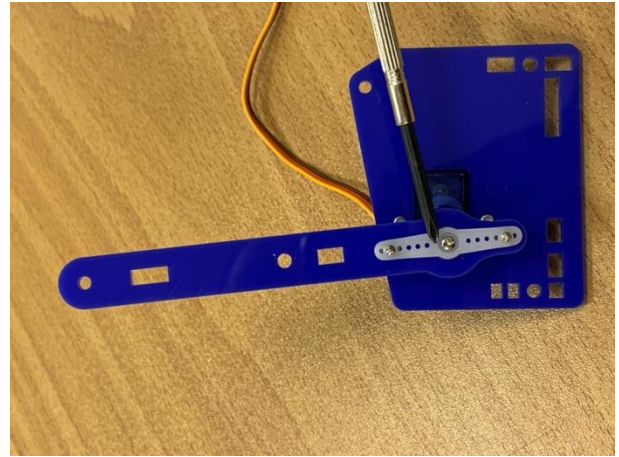
Cıvatalar sıkılır.



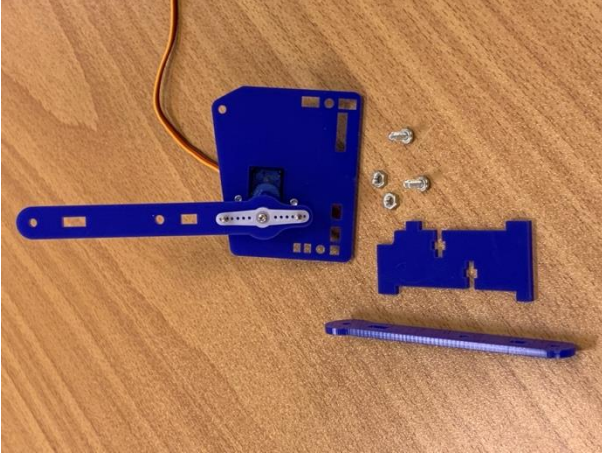
Motor karşılığı için yeni parçalar.



Motor karşılığı vidalar sıkılarak oluşturulur.



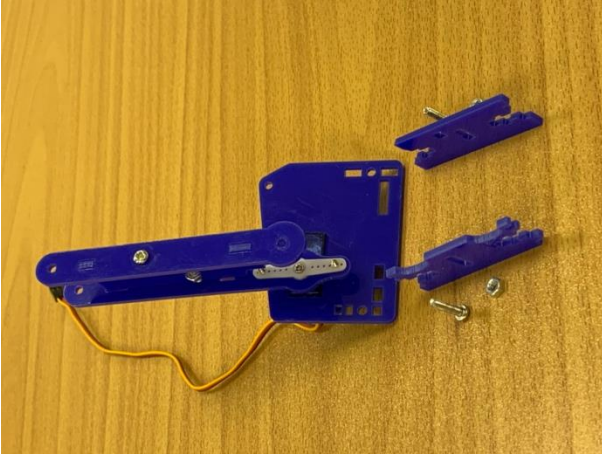
Motor karşılığı motora monte edilir ve cıvatası sıkılır.



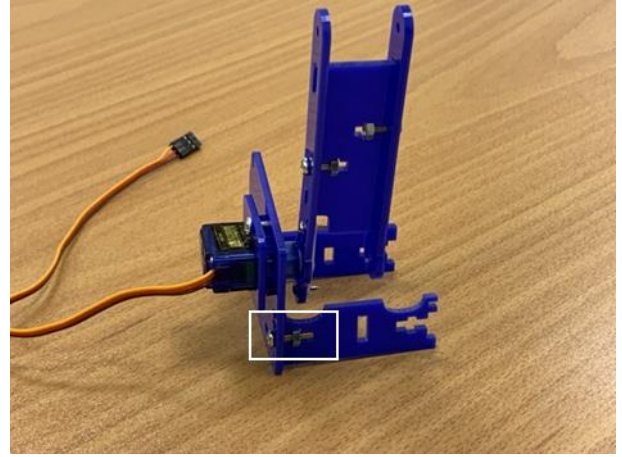
Monte edilecek yeni parçalar.



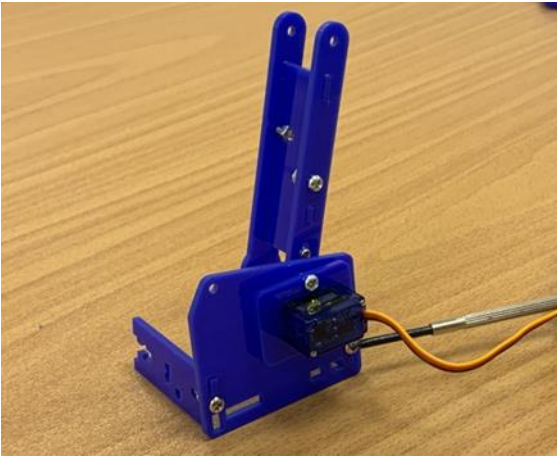
İki çubuğu birleştiren ara bağlantılar yapılıır.



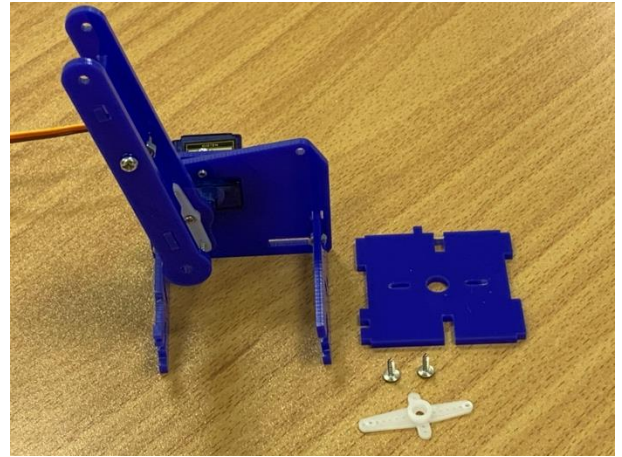
Monte edilecek yeni parçalar.



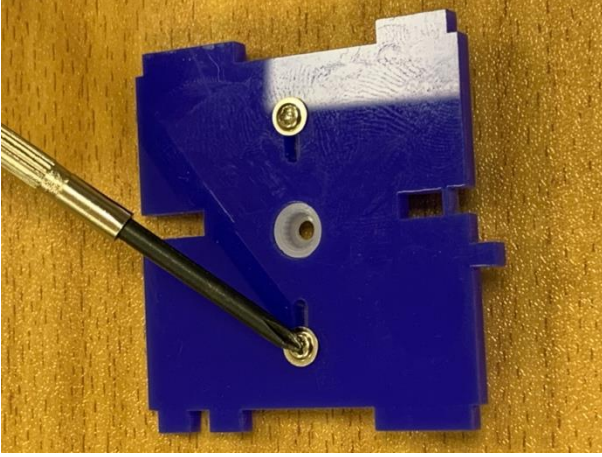
Cıvata ve somun görseldeki gibi bağlanır.



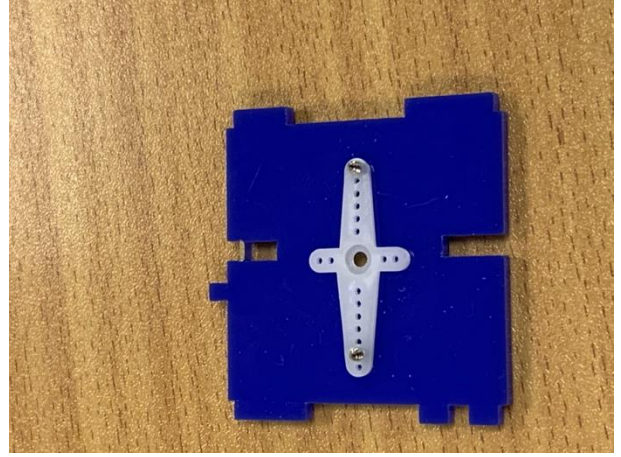
Diğer parça da bağlanır.



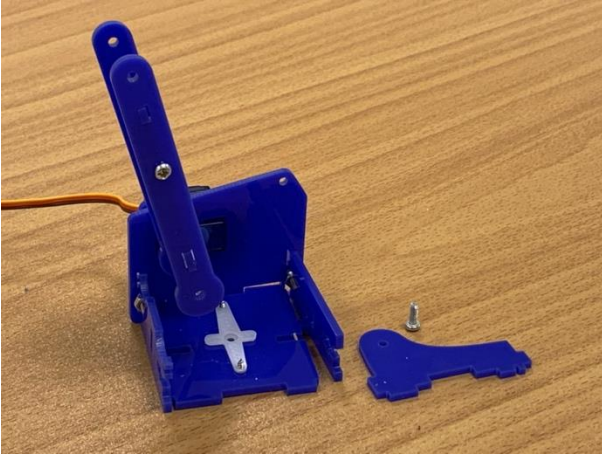
Monte edilecek yeni parçalar.



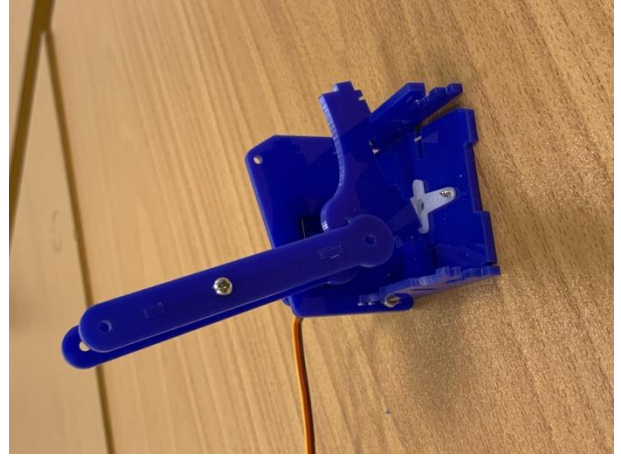
Motor karşılığı takılır ve vidalar sıkılır.



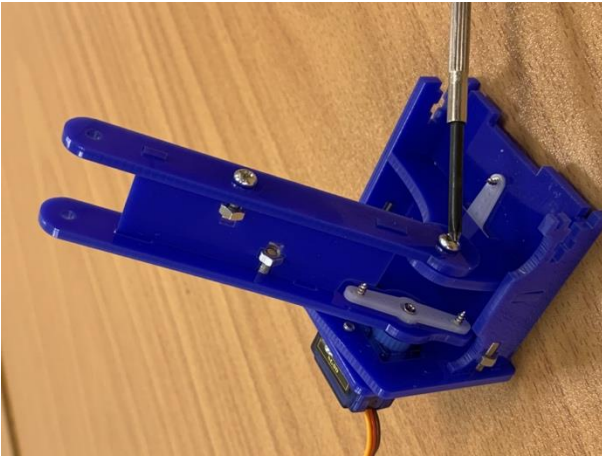
Bağlantı sonrası görünüm.



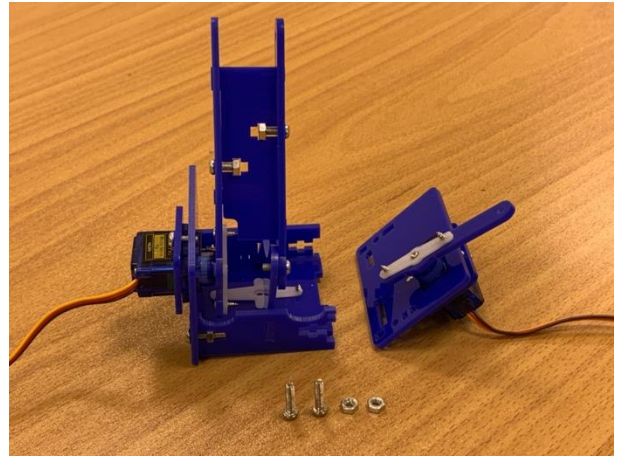
Monte edilecek parçalar.



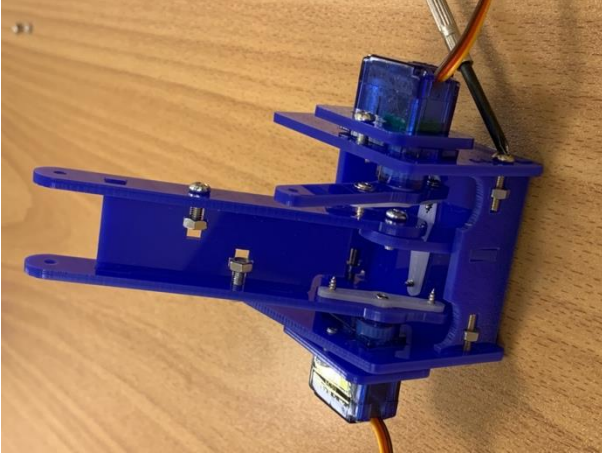
Parçalar yerine yerleştirilir.



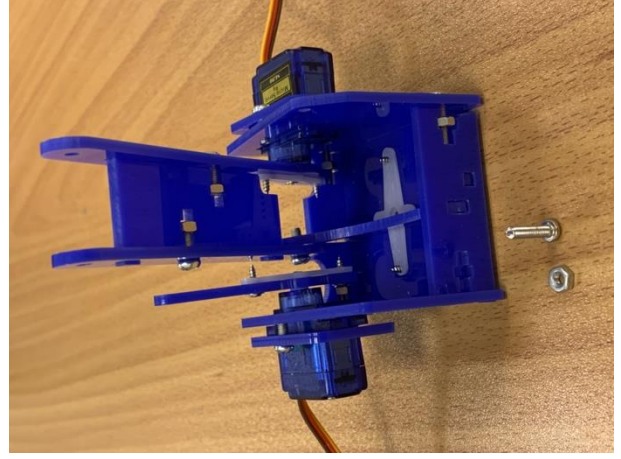
Cıvata sıkılır.



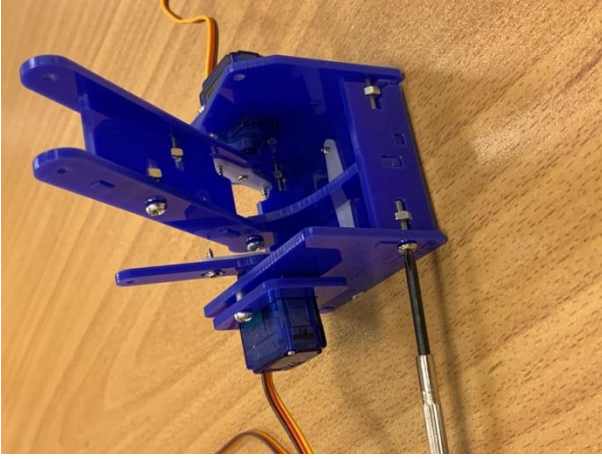
Önceden oluşturulmuş parça ve yeni cıvata ve somunlar.



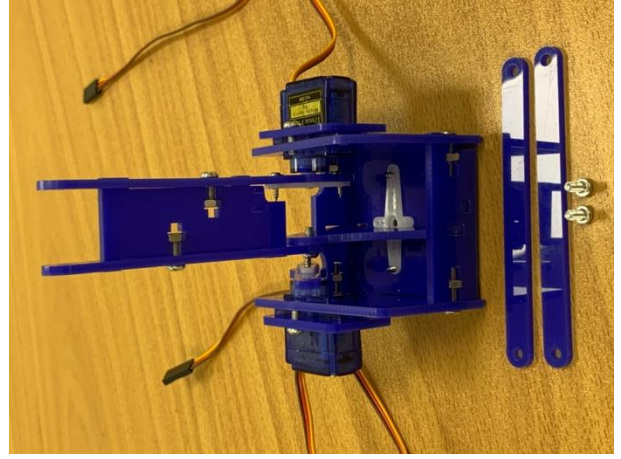
Görseldeki gibi birinci bağlantı yapılır.



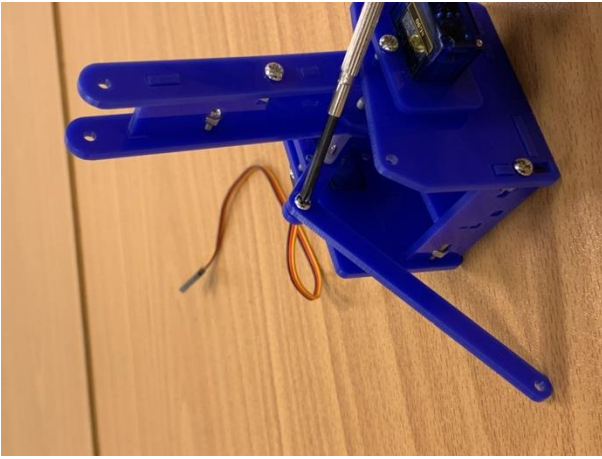
Birinci bağlantı sonrası görünüm.



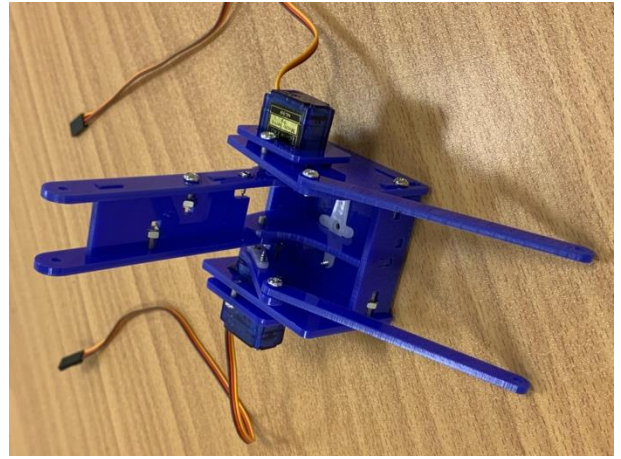
Resimdeki gibi ikinci bağlantı yapılır.



Monte edilecek yeni parçalar.

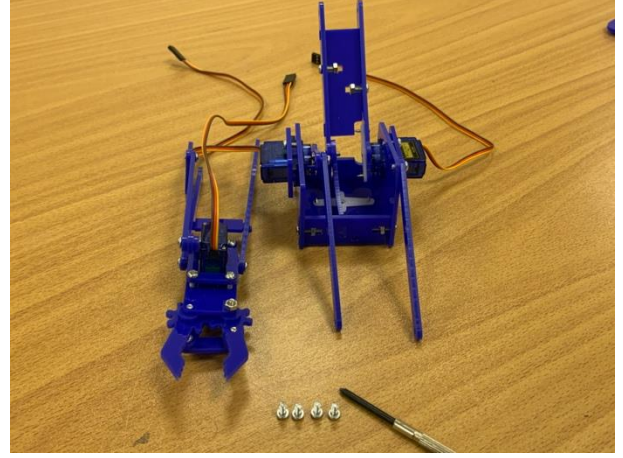
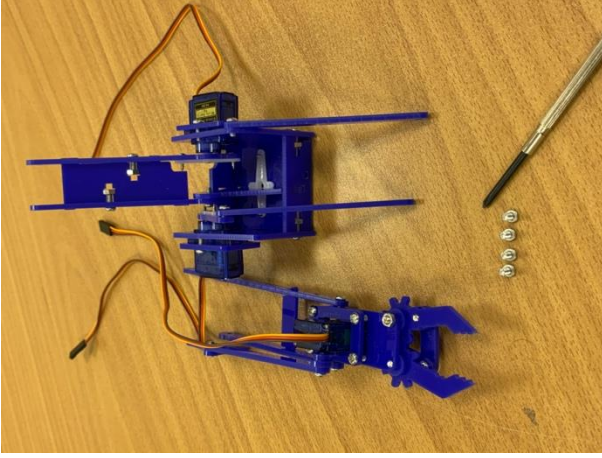


Birinci cıvata sıkılır.



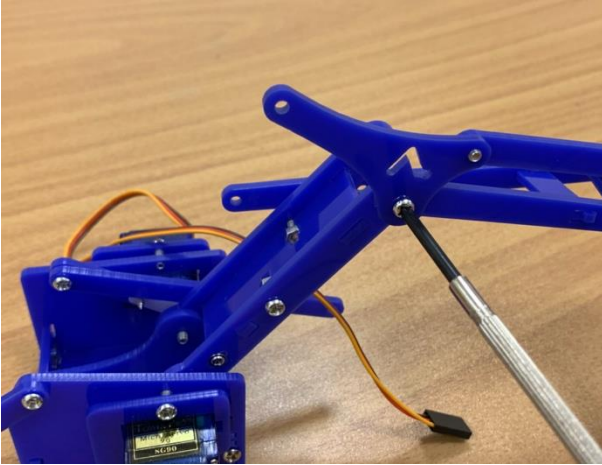
İkinci cıvata sıkılır.

D. Robotun kavrama kolu, gövdesi ve kaidesi hazırlanmıştır. Aşağıdaki resimlerde gösterildiği gibi kavrama kolu ve gövde birleştirilerek robot kolun üst kısmı oluşturulur.

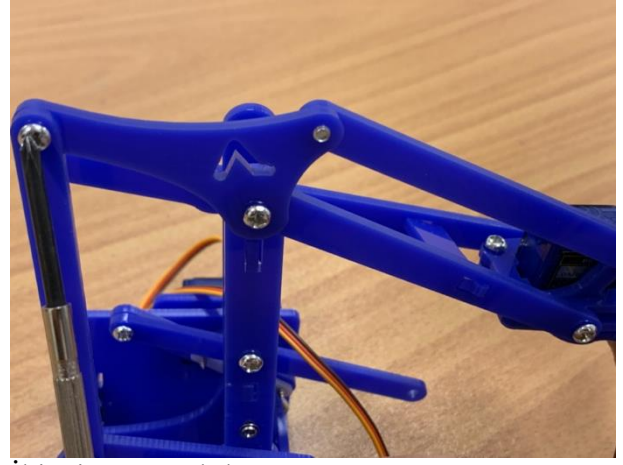


Bağlantı yapılacak kavrama kolu, gövde ve yeni cıvatalar.

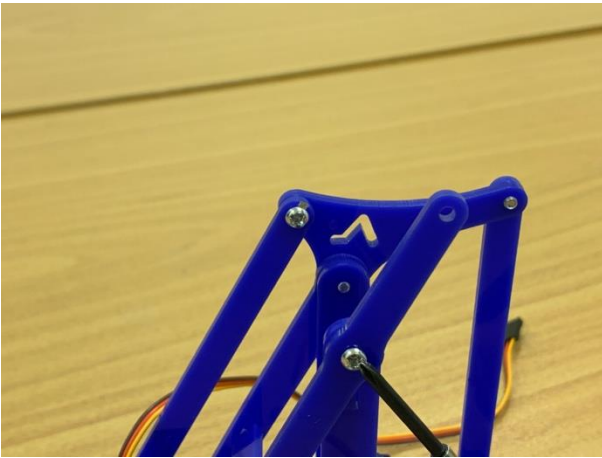
Bağlantı öncesi önden görünüm.



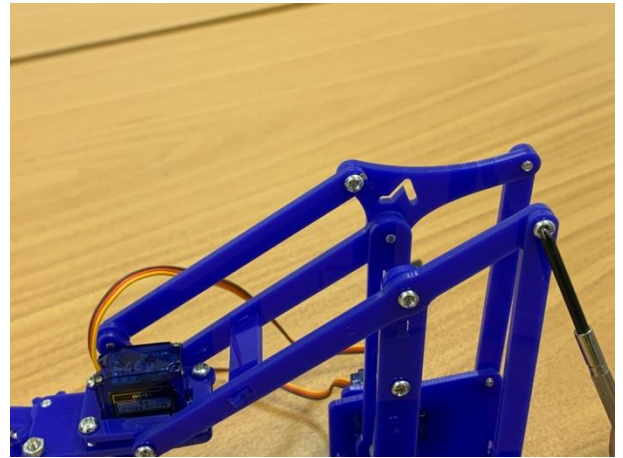
Birinci cıvata sıkılır.



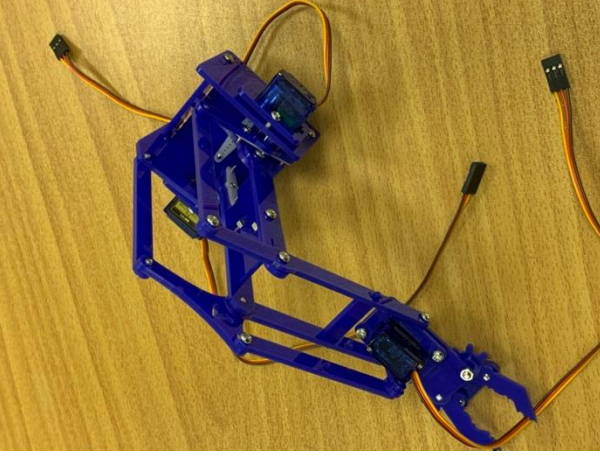
İkinci cıvata sıkılır.



Üçüncü cıvata sıkılır.

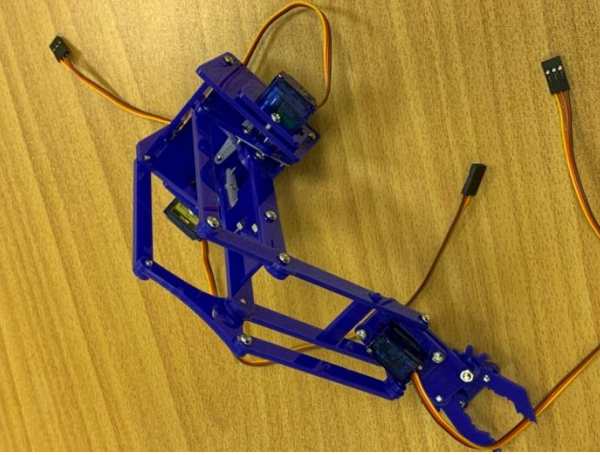


Dördüncü cıvata sıkılır.

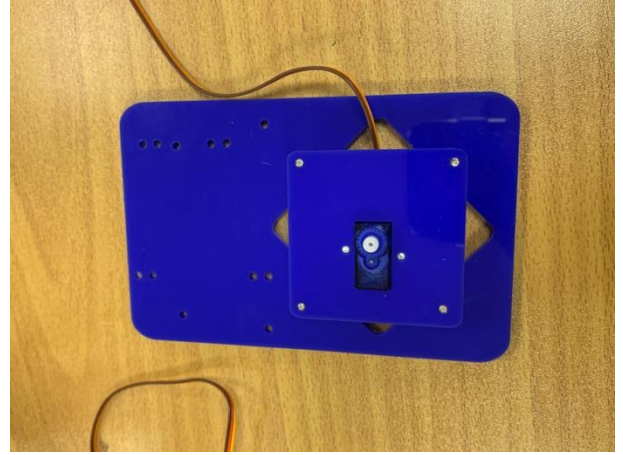


Montaj sonrası üstten görünüm.

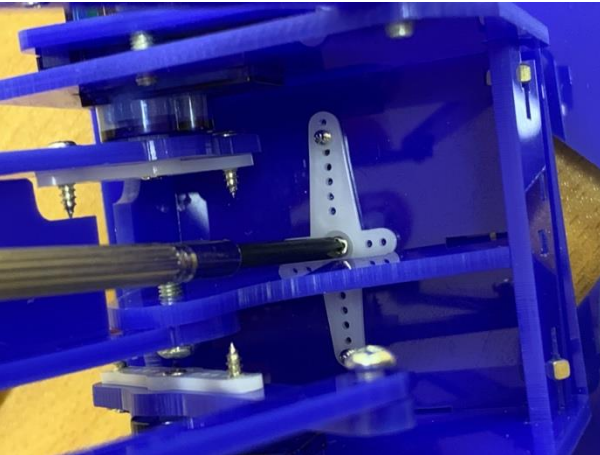
E. Bu aşamaya kadar robot kolun kavrama kısmı ve gövdesi birleştirilip robot kolun üst kısmı hazırlanmıştır. Bunun yanında robot kolun kaidesi de hazırlanmıştır. Burada robot kolun oluşturulan üst kısmı ve kaidesi birleştirilecektir. Bunun için kaidedeki servo motor üst kısımda bulunan servo motor parçasına yerleştirilir ve vidası takılarak sıkılır.



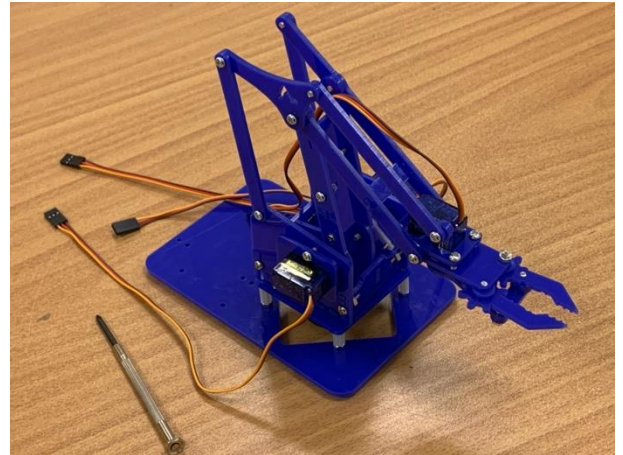
Önceden oluşturulmuş üst kısım.



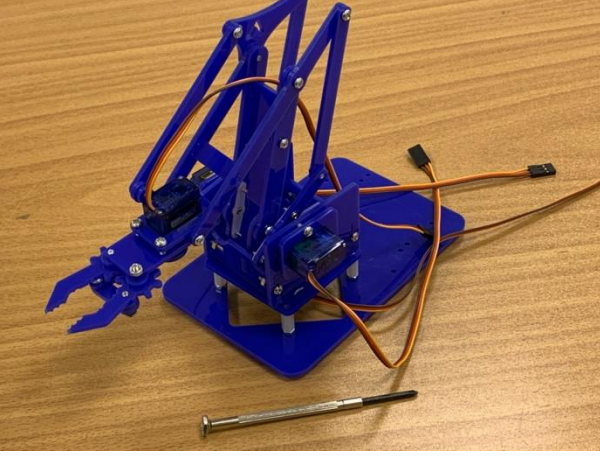
Önceden oluşturulmuş kaide.



Üst kısımda bulunan motor karşılığı kaidede bulunan motora takılır ve cıvata sıkılır.



Montaj sonrası yandan görünüm.



Montaj sonrası diğer yandan görünüm.

F. Son Ayarlar: Artık robot kol hazırdır. Deneyap kart bağlantıları yapılarak robot kol kullanmaya başlanabilir. Fakat bu aşamada motorların durma açıları doğru olmayabilir. Bu durumda servo motorların başlangıç açılarını ayarlamak gerekmektedir. Bağlantılar yapıp kod yüklendikten sonra robot kol istenilen yöne doğru yöneliyor fakat beklendiği gibi ilerliyemiyorsa muhtemelen başlangıç açıları yanlıştır. Örneğin başlangıç değeri 170 derecede olan bir servo motor 50 derece daha döndürülmek istenirse 10 derece döndükten sonra duracaktır. Bu durumda servo motorun başlangıç açısı, duruma göre, 0 veya 90 olarak ayarlanır.

Önemli Uyarı

Montaj esnasında servo motoru çevirmek gerekebilir. Öğrenciler servo motoru çevirirken dikkatli olmalıdırlar. Sette kullanılan servo motorların çarkları plastikten yapılmıştır. Servo motor dönmüyorsa, onu zorlayarak döndürmek isteyen öğrenciler az bir zorlama ile çarkları kırılabilir. Bu yüzden öğrenciler etkinlik öncesinde ve etkinlik boyunca servo motoru döndürürken zorlamamaları konusunda uyarılmalıdır. Rehber öğretmen uyarıları yaparken, tüm sınıfın kendisini dinlediğini ve uyarıları anladığına kanaat getirmese uyarıları yeniden yapmalıdır.

6. Bölüm – DC Motor Sürücü Devresi, Ultrasonik Mesafe ve Kızıl Ötesi Sensör Kullanımı

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve led/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler VE/VEYA kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, RGB led, PWM, transistör, step motor, servo motor, joystick, robotik kol ve kondansatör kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanımını bilir..

Bölüm Kazanımları:

- DC motor sürmek için gerekli elektronik devreleri oluşturabilir.
- DC motor içeren elektronik devreleri programlayabilir.
- 2 DC motor içeren araba oluşturabilir.
- 2 DC motor içeren araba oluşturabilir programlayabilir.
- Mesafe sensörünü kullanabilmek için gerekli elektronik devreleri oluşturabilir.
- Mesafe sensörü içeren elektronik devreleri programlayabilir.
- Kızılötesi sensörü kullanabilmek için gerekli elektronik devreleri oluşturabilir.
- Kızılötesi sensörü içeren elektronik devreleri programlayabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın temel amacı, öğrencilerin DC motor, mesafe sensörü, kızılötesi sensör ve mobil robot platformu bileşenlerini elektronik devrelerde kullanabilmelerini ve bu elektronik devreleri Deneyap Blok ortamında programlayabilmelerini sağlamaktır.

Göze ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	L298N sürücü modülü,
Breadboard	2 adet DC motor
3.7V Li-Po pil	9 V Pil
4WD çok amaçlı mobil araba platformu	1 adet 10K Potansiyometre

HC-SR04 mesafe sensörü	Mesafe Sensörü Montaj Aparatı Tip C
1 adet buzzer	3 adet kızılötesi sensör ve sensör kartı

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Elektronik devrelerde DC motor, mesafe sensörü, kızılötesi sensör ve Deneyap Blok ortamında programlanmasının gösterilmesi. 4WD çok amaçlı mobil robot platformu ile araba oluşturulması ve bu arabanın Deneyap Blok ortamında çeşitli sensörlerle birlikte kullanımı için gerekli programlamanın gösterilmesi.

Uygula: Elektronik devrelerde DC motor, mesafe sensörü, kızılötesi sensör ve Deneyap Blok ortamında programlanmasının yapılması. 4WD çok amaçlı mobil robot platformu ile araba oluşturulması ve bu arabanın Deneyap Blok ortamında çeşitli sensörlerle birlikte kullanımı için gerekli programlamanın yapılması.

Tasarla: Eliptik çizgi izleyerek ilerleyen bir aracın tasarlanması ve gerekli elektronik devreleri ve programları tasarlamak için tanımlama ve fikir üretme adımlarının oluşturulması.

Üret: Eliptik çizgi izleyerek ilerleyen bir aracın tasarlanması ve gerekli elektronik devrelerin ve programların oluşturulması.

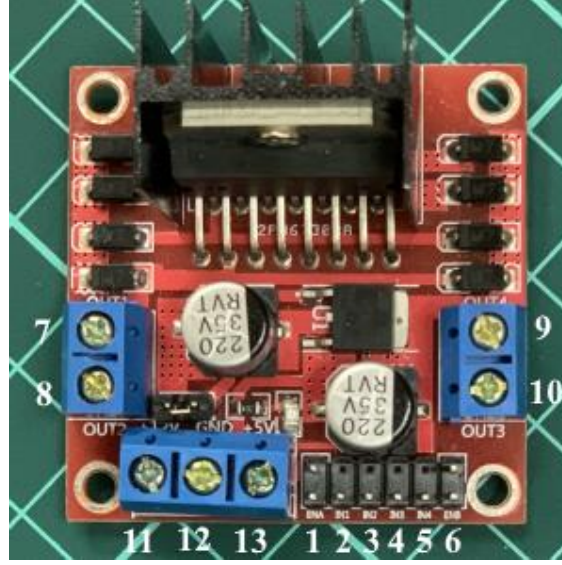
Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle ve Uygula – L298N’yi Kullanarak DC Motor Sürüyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
L298N sürücü modülü
2 adet DC motor
9V Pil

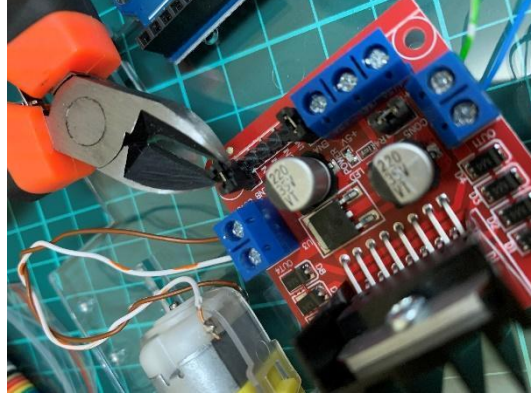
Bu etkinlikte amaç L298N modülünü kullanarak iki adet DC motor sürmektir. Devre kurulmadan önce motor sürücü tanıtılacaktır. Daha önce DC motorları sürmek için doğrudan Deneyap Kart kartın bacaklarının kullanılmayacağı anlatılmıştır ve DC motor sürmek için bir transistor devresi kullanılmıştır. DC motorları sürmek için çeşitli sürücü modülleri bulunmaktadır. Bu modüller kullanıcılar tarafından da üretilebilir. Fakat burada L298N isimli sürücü modülü kullanılacaktır. Bu modül kullanılarak hem DC, hem de step motor sürülebilir. Fakat burada sadece DC motor sürme işleminden bahsedilecektir. Aşağıdaki görselde bir L298N modülü görülmektedir.



Resim 6.1: L298N DC Motor Sürücü Modülü

L298N modülü ile iki farklı çıkıştan DC motor sürülebilir. 7-8 ve 9-10 numaralı kanallar/bacaklar DC motora güç verilen bacaklardır. Bu kanallara DC motor bağlanabilir. Her bir kanal 2 Amper'e kadar akım sağlayabilir. Her iki kanal ayrı ayrı kullanılabilirdiği gibi aynı anda da kullanılabilir. Kanallardan birine bağlanmış DC motorunun bağlantıları ters yönde olacak şekilde değiştirilirse motorun dönme yönü de değişir. 1 (ENA), 2 (IN1) ve 3 (IN2) numaralı bacaklar sol DC motoru (7-8 kanalı) ve 4 (IN3), 5 (IN4), ve 6 (ENB) numaralı bacaklar sağ DC motoru (9-10 kanalı) sürmek için kullanılır. 2 ve 3 numaralı bacaklar sol motorun dönüş yönünü belirler. 2 numaralı bacak ON (3.3 V) ve 3 numaralı bacak OFF (0V) iken DC motor ileri yönde döner. 2 numaralı bacak OFF ve 3 numaralı bacak ON iken DC motor geriye doğru döner. 4 ve 5 numaralı bacaklar aynı görevi sağ DC motor için üstlenir. 1 numaralı bacak sol motorun dönüş hızını belirlemek için kullanılır. Bu bacağa enable bacağı da denilir. Enable bacağı Deneyap Kart 'ın pwm pinlerinden birine bağlanmalıdır. Aksi halde motorun dönüş hızı ayarlanamaz. PWM bacağından gelen 0-255 arasındaki değere göre motorun dönüş hızı ayarlanır. Fakat belirli düşük değerler için motor dönmeyip bip sesi çıkarabilir. Bu değerler için motor döndürülemez. 6 numaralı bacak ise sağ motorda aynı görev (motor dönüş hızını belirleme) için kullanılır. Bu bacağa da enable bacağı denilir.

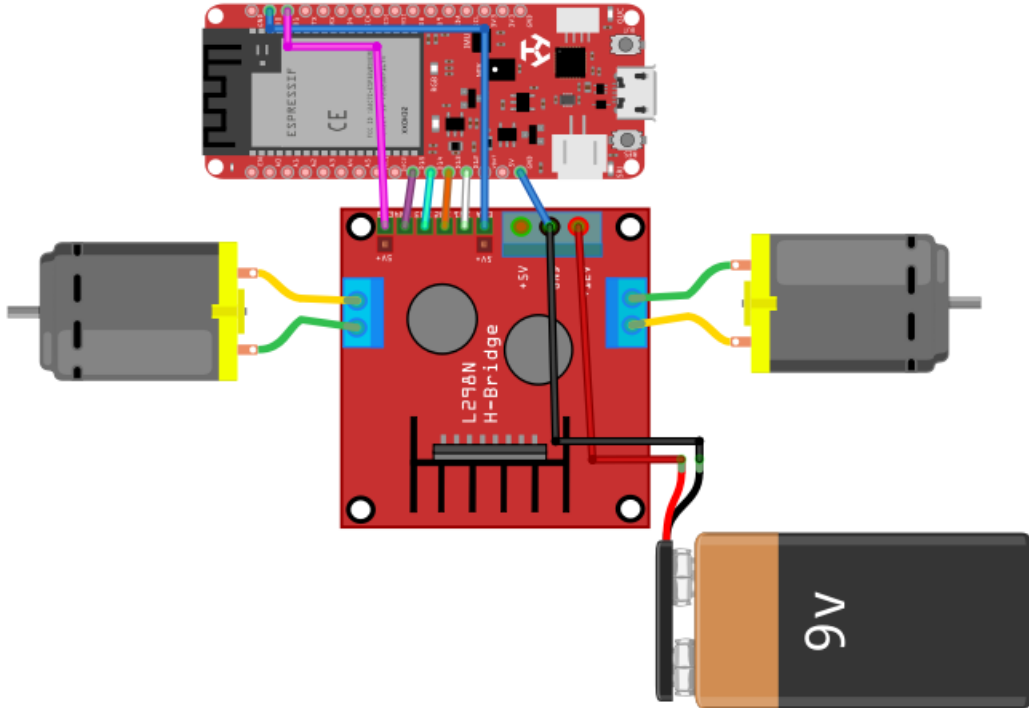
L298N ilk satın alındığında 1 ve 6 numaralı bacakta jumperlar bulunmaktadır. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Bu jumperlar çıkarılmazsa motorlar için hız ayarlaması yapılamaz. Jumperlar takılı olduğunda motorlar sadece en yüksek hızda çalışır. Ara değerlerde hız üretilmez. Burada yapılacak etkinliklerde hız ayarlaması yapılacağı için jumperların ikisi de çıkarılmıştır. Eğitim öğrencilerden bu jumperları söküp kaybolmayacak şekilde organizasyonlarının içine koymasını sağlamalıdır.



Resim 6.2: L298N DC motor sürücü modülü jumperları

L298N modülünün 11 numaralı bacağına doğru akım güç kaynağının (burada 9V pil kullanılacaktır) + ucu bağlanır. 12 numaralı bacağına ise güç kaynağının - ucu bağlanır. Bu motor sürücüsünde 5.5 V-24 V arası güç kaynağı kullanılabilir. Bu değerler kullanılan L298N modülüne göre farklılık gösterebilir. Bazı modellerde 35 V'a kadar güç kaynağını kullanılabilir. Modül için kullanılacak maksimum gerilim için modülün kılavuzuna başvurunuz. Son olarak 13 numaralı kanal 5 V çıkış almak için kullanılabilir. Bu kanal vasıtasıyla Deneyap Kart beslenebilir. Ayrıca bu kanal 5 V giriş için de kullanılabilir. 13 numaralı kanaldan 5 V giriş yapıldığında modül içerisindeki mantık devresi beslenir. 13 numaralı kanal giriş için kullanılacaksa 11-12 kanalının arkasında bulunan jumper çıkarılmalıdır.

Aşağıdaki görselde L298N ile iki DC motorun sürülmesine yönelik devre gösterilmiştir. Eğitimci devreyi anlatarak öğrenciler karşısında kurar.



Resim 6.3: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Dikkat

Deneyap Kartı harici bir kaynaktan (mesela bilgisayarın USB çıkışı ya da Li-Po pil) L298N motor sürücüsünü de 9 V pil ile örnek devre şemasındaki gibi beslerseniz iki devre elemanının bir GND uçları ortak olmalı, **yoksa devre çalışmaz**. Bu örnekte 9 V'luk pil L298N motor sürücüsünü besliyor, Deneyap Kartın ise bilgisayarın USB çıkışından ya da Li-Po pilden besleniyor. Bu bağlantıların yapılması devrenin sağlıklı çalışması için yeterli değildir. Ayrıca, **Deneyap Kartın bir GND si L298N'yi besleyen pilin GND bağlanmalıdır**. Bundan sonraki DC motor sürücü kullanılan devrelerde buna dikkat edilmelidir.

Bu devre için Deneyap Blok'da kod yazmak için öncelikle L298N'nin iki motor için bağlantılarının nasıl yapıldığı belirtilmelidir. Devrede sol motorun ENA (1 numaralı), IN1 (2 numaralı) ve IN2 (3 numaralı) bacakları Deneyap Kart'ın D0, D12 ve D13 numaralı bacaklarına bağlanmıştır. Sağ motorun IN3 (4 numaralı), IN4 (5 numaralı) ve ENB (6 numaralı) bacakları ise Deneyap Kart'ın D1, D14 ve D15 numaralı bacaklarına bağlanmıştır. Bu durum Deneyap Blok ortamında aşağıdaki görselde görüldüğü gibi ifade edilir. "LM298N Tanımla" bloğu Motor blok başlığı altında bulunur.

LM298N Tanımla Kanal A D0 Giriş 1 D12 Giriş 2 D13 Kanal B D1 Giriş 3 D14 Giriş 4 D15

Motorları hareket ettirmek için gerekli "LM298N Sür" komutu Motor blok başlığı altında bulunmaktadır. Bu blokta üç parametre bulunur. Birinci parametre sol veya sağ motordan hangisinin kullanılacağını belirtir. İkinci parametre ileri (Forward) veya geri (Backward) hareket için kullanılır. Üçüncü parametre hızı belirlemek için kullanılır. Bu parametre için 0-255 arasında bir değer girilebilir. Fakat belirli değerlerin altındaki hızlar için motor dönmebilir.

LM298N sür Yön İleri Kanal A hız 255

Aşağıdaki kod ile sağ ve sol motorlar sürekli olarak 1 saniye boyunca ileri gidip ardından 1 saniye geriye doğru hareket etmektedir. Eğitmen bu kodu öğrencilere anlatarak yazar.

LM298N Tanımla Kanal A D0 Giriş 1 D12 Giriş 2 D13 Kanal B D1 Giriş 3 D14 Giriş 4 D15

LM298N sür Yön İleri Kanal A hız 150

LM298N sür Yön İleri Kanal B hız 150

Bekle 1000 milisaniye

LM298N sür Yön Geri Kanal A hız 150

LM298N sür Yön Geri Kanal B hız 150

Bekle 1000 milisaniye

Resim 6.5: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Eğitmen devrenin çalışmasını öğrencilere gösterdikten sonra öğrencilerin aynı devreyi kurmalarını ve kodu yazıp çalıştırmalarını sağlar.

Dikkat

Yukarıdaki kod çalıştırıldığında motorlardan birisi ileri diğeri geri dönüyorsa bu durumu düzeltmek için 7-8 veya 9-10 kanallarından bir tanesinin bağlantısı ters yapılabilir veya “LM298N Tanımla” bloğunda IN1 8, IN2 ise 9 yapılabilir. Bunun yerine IN3 ve IN4’e karşılık gelen Deneyap Kart bacak numaraları yer değiştirilebilir. Bu yapılabileceklerin herhangi biri iki motorun aynı yönde hareket etmesini sağlar.

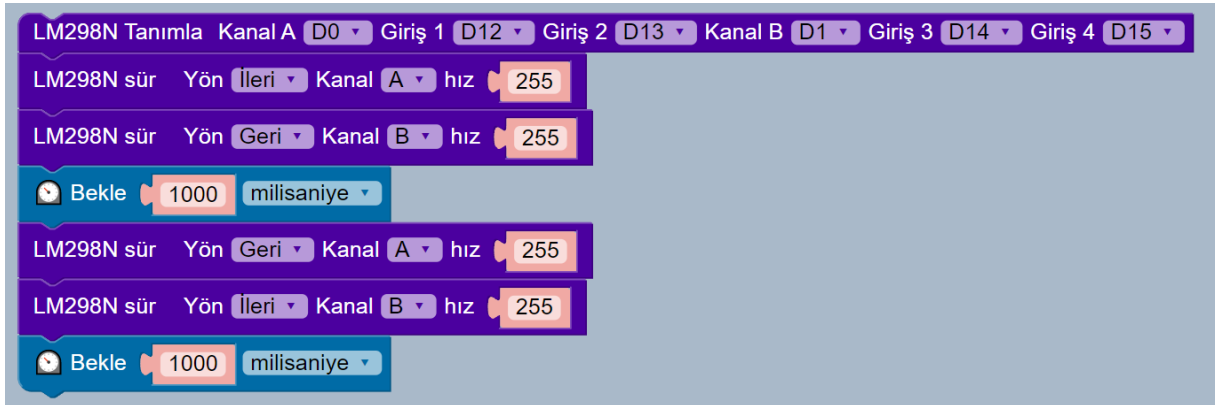
Bu çalışmada öğrenciler Deneyap Kartı isterse daha önceden de olduğu gibi bilgisayarın USB çıkışından besleyebilir, isterlerse atölyelerde bulunan Li-Po pilleri kullanabilirler.

1.2 Uygula – Motorları Ters Yönde Döndürüyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Bağlantı kabloları
L298N sürücü modülü
2 adet DC motor
9V Pil

Bir önceki etkinlikte sağ ve sol motor aynı anda ileri ve geri hareket etmiştir. Bu etkinlikte amaç sağ ve sol motoru son hızda ters yönde hareket ettirmektir. Bu görev için aşağıdaki adımlar takip edilebilir.

- Sol motor en yüksek hızda (255) ileriye; sağ motor en yüksek hızda geriye doğru bir saniye boyunca hareket eder,
- Sol motor en yüksek hızda (255) geriye; sağ motor en yüksek hızda ileriye doğru bir saniye boyunca hareket eder,
- i ve ii işlemleri sürekli tekrarlanır.

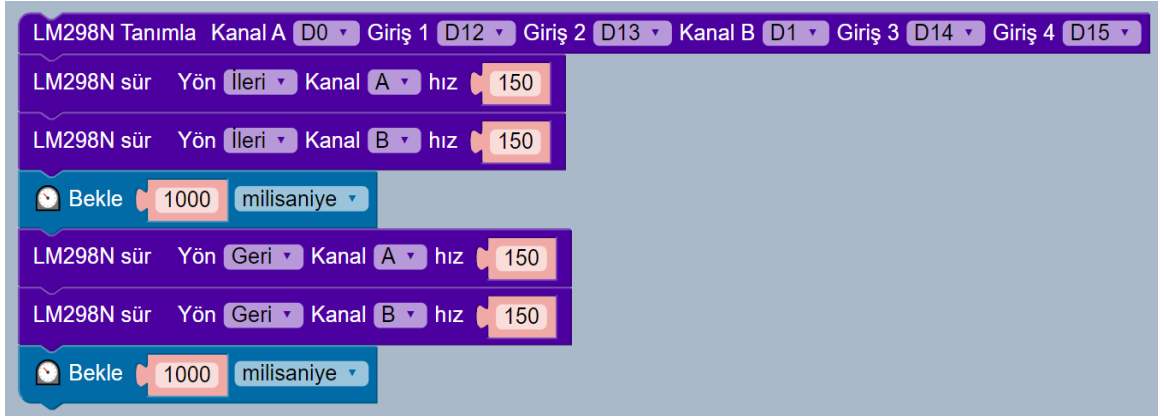


Resim 6.6: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.3 Gözle ve Uygula – 2 Motorlu Araba Yapıyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Bağlantı kabloları
Breadboard
L298N sürücü modülü
2 adet DC motor
9V Pil
4WD çok amaçlı mobil araba platformu

Bu etkinlikte amaç 2 teker ve 1 sarhoş teker içeren 2 motorlu araba inşa etmek ve bu arabayı ileri-geri hareket ettirmektir. Arabanın nasıl oluşturulacağı bağlantıdaki dokümanda adım adım anlatılmıştır (haftanın dokümanları arasından da bulunabilir). Eğitimci öğrencilere göstererek arabanın kurulumunu gerçekleştirir. Aynı zamanda öğrencilerin arabalarını kurmasını da sağlar. Bütün öğrenciler arabayı kurduktan sonra aşağıdaki kod ile araba ileri-geri hareket ettirilir.



Resim 6.7: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Kod çalıştırıldığında arabanın tekerlekleri farklı yöne dönüyor ise (bu durumda araba dönme hareketi yapacaktır) L298N'in motor bağlantılarından birisi ters yapılmıştır. Motor bağlantısı düzeltilir. Ya da "LM298N Tanımla" komutunda IN1 ile IN2 bacaklarının yerleri değiştirilebilir (ya da IN3 ile IN4 bacaklarının yerleri değiştirilebilir).

Dikkat

Bazı arabalarda DC motorlardaki hata payından ötürü arabalar bir yöne doğru çekebilir. Bu durumda öncelikle araba sabit bir hızla ilerletilerek arabanın çektiği yön bulunur. Arabanın düz gitmesi için çektiği tarafın tersinde bulunan motora daha az hız verilebilir. Örneğin başlangıçta iki motora da 150 hız verildiği düşünülün. Araba sağa doğru çekiyorsa sol motora verilen değer 135'e düşürülebilir. Bu değer örnek olarak verilmiştir. Her grup kendi durumuna göre ayarlama yapmalıdır.

Dikkat

Motor sürücüsü ve Deneyap Kart bağlantısını Resim 6.3'te gösterildiği gibi yapılabilir. Yine sürücü ve Deneyap Kart'ın beslenmesinde yukarıda yapılan uyarılara dikkat edilmeli. Setlerdeki 9 V'luk piller, Li-Po piller ve bilgisayarın USB çıkışları güç kaynağı olarak kullanılabilir. Ayrıca, istenirse L298N sürücüsünün 5 V çıkışından bir USB aparat tasarlanarak Deneyap Kart beslenebilir.

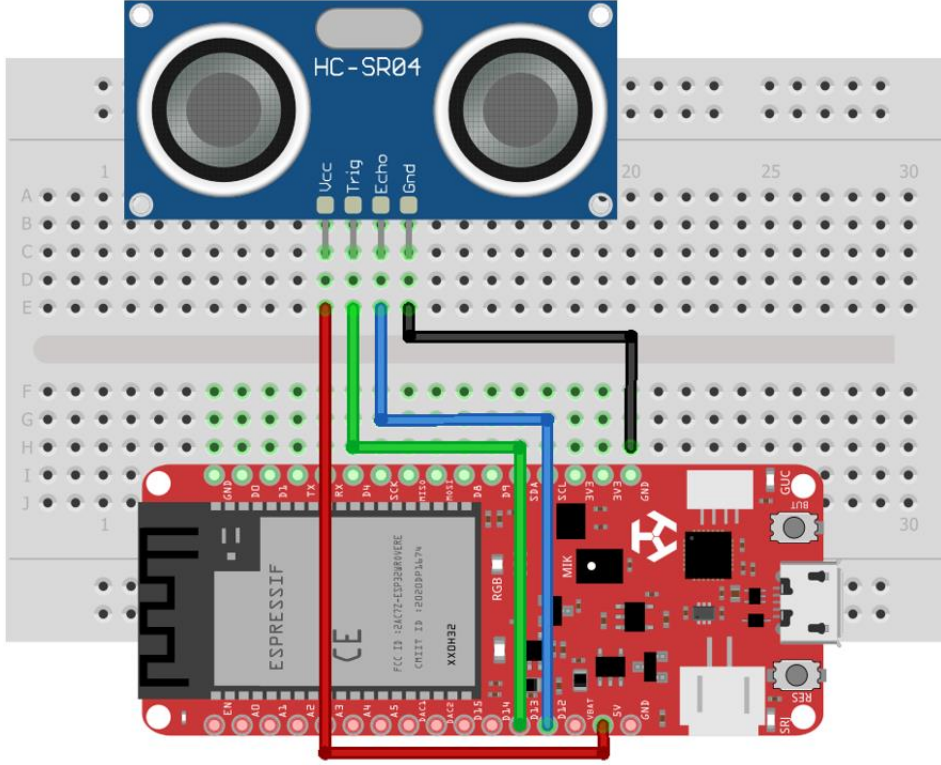
1.4 Gözle ve Uygula- Mesafe Sensörünü Kullanıyorum (Öğrenci 2)**Malzeme Listesi****Deneyap Kart****Breadboard****Bağlantı kabloları****HC-SR04 mesafe sensörü****Ultrasonik Sensör Montaj****Aparatı Tip C**

Mesafe sensörü adından da anlaşılacağı gibi karşısında bulunan bir nesnenin sensöre olan mesafesini bulmak için kullanılır. Mesafe sensörüne ultrasonik sensör de denilir. Mesafe sensörünün iki gözü bulunmaktadır. Mesafe sensörü bir gözden insan kulağının duyamayacağı ses dalgaları gönderir ve diğer gözden karşıda bulunan nesneden, eğer böyle bir nesne varsa, yansıyan ses dalgalarını alır. Ses dalgalarını gönderme ve yansıyan dalgaları alma arasında geçen süre hesaplanarak karşıdaki cismin mesafesi bulunur. Aşağıdaki görselde bir HC-SR04 ultrasonik sensör gösterilmiştir. Eğitim öğrencileri mesafe sensöründen hesaplanan değerlerin ortamın sıcaklık ve nem değerlerine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği konusunda uyarılır. Mesafe sensörü ile ölçülen mesafe değerinin kuru havada yaklaşık olarak oda sıcaklığı için geçerli olduğu bilgisi verilir. Eğer mesafe sensöründen gelen değer soğuk bir ortamda hesaplanırsa bulunacak değerlerin tam olarak doğru olmayacağı vurgulanır. Sınıfta yapılan etkinlikler oda sıcaklığında olduğu için mesafe değeri genel olarak doğru hesaplanır.



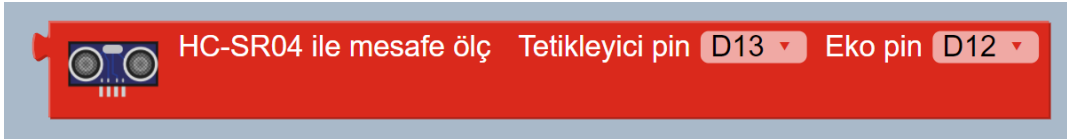
Resim 6.8: HC-SR04 Mesafe Sensörü

Mesafe sensörünün 4 bacağı bulunur bunlar VCC, Trig, Echo ve GND bacaklarıdır. VCC bacağına Deneyap Kart'nun 5V çıkışı bağlanır. GND bacağına Deneyap Kart'nun GND bacağı bağlanır. Echo ve Trig bacakları Deneyap Kart'nun dijital pinlerinden herhangi birine bağlanabilir. Bu etkinlikte Echo (eko) pini D12 numaralı pine, Trig (tetikleyici) pini ise D13 numaralı pine bağlanmıştır.

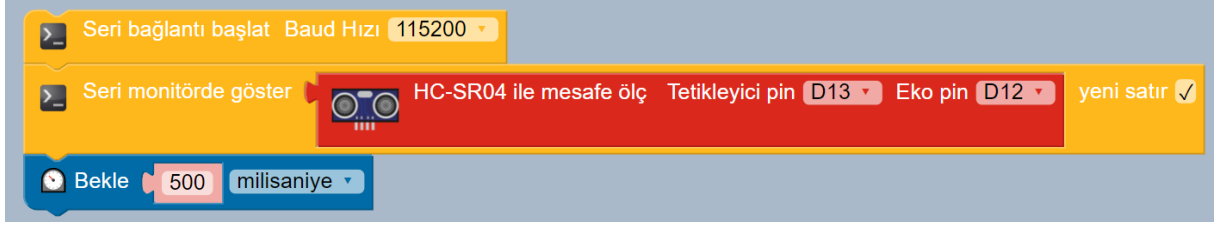


Resim 6.9: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Deneyap Blok ortamında bulunan “Ultrasonic (distance cm)” bloğu otomatik olarak mesafeyi hesaplar. Deneyap Blok ortamında programcılar başka bir kod yazmadan (Deneyap Kart programcılar bu değeri kendileri hesaplatmalıdır) mesafeyi hesaplamış olur. Ultrasonik sensör 2cm ve 400cm arasındaki değerleri ölçebilir. Sensör bu değerler dışında kalan ölçümleri yapamaz. Sensör eğer karşısında bir engel yoksa 0 değeri döndürür. Ultrasonik sensör genel olarak hassas hesap yapar. Fakat, her ne kadar katalogunda belirtilmese de ultrasonik sensör çok yakın ve çok uzak değerlerde hatalı sonuçlar üretebilir. Bu yüzden alt ve üst sınıra yakın olan değerlerde daha dikkatli kullanılmalıdır. Deneyap Blok ortamında mesafe hesaplamak için kullanılacak olan “Ultrasonic (distance cm)” bloğu “Sensors” blok başlığı altındadır. Aşağıda bu bloğun resmi verilmiştir. Bu blok ultrasonik sensörden gelen değeri alarak ultrasonik sensör ve cisim arasındaki mesafeyi cm cinsinden hesaplar.



Bu etkinlikte basitçe ultrasonik sensörden alınan değerler seri porta aktarılacak ve değerlerin doğruluğu farklı uzaklıklar ve cisimler için test edilecektir. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir. Bu kod ultrasonik sensör ile karşısında bulunan cismin arasındaki mesafeyi yarım saniye aralıklarla seri port ekranına yazmaktadır.



Resim 6.10: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Eğitmen açıklayarak devreyi kurar ve kodu anlatır. Ardından öğrencilerin de devreyi kurup, kodu yazarak çalıştırmalarını sağlar. Farklı cisimler ve uzaklıklar için programın ürettiği değerlerin öğrenciler tarafından gözlemlenmesi sağlanır. Burada ortaya çıkan farklılıklara dikkat çekilir.

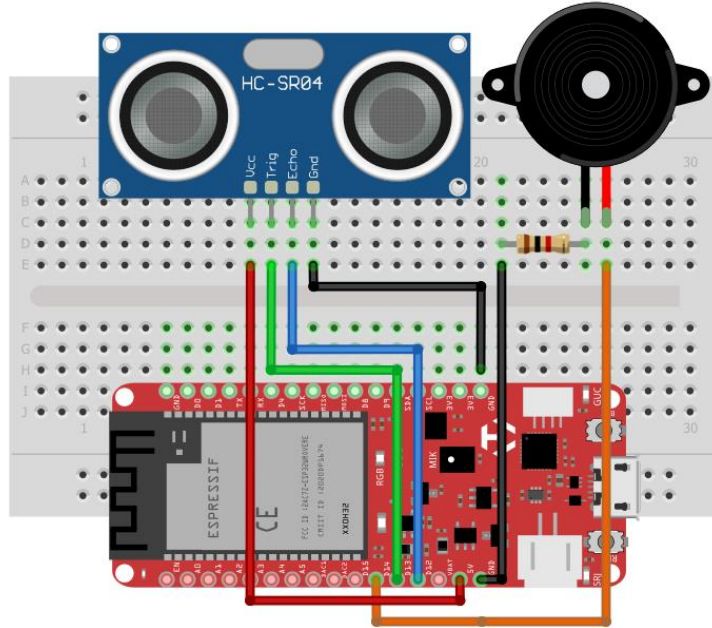
Dikkat

Bu etkinlik için Robotik Kodlama dersinde kullanılan mat üzerindeki metre kullanılabilir.

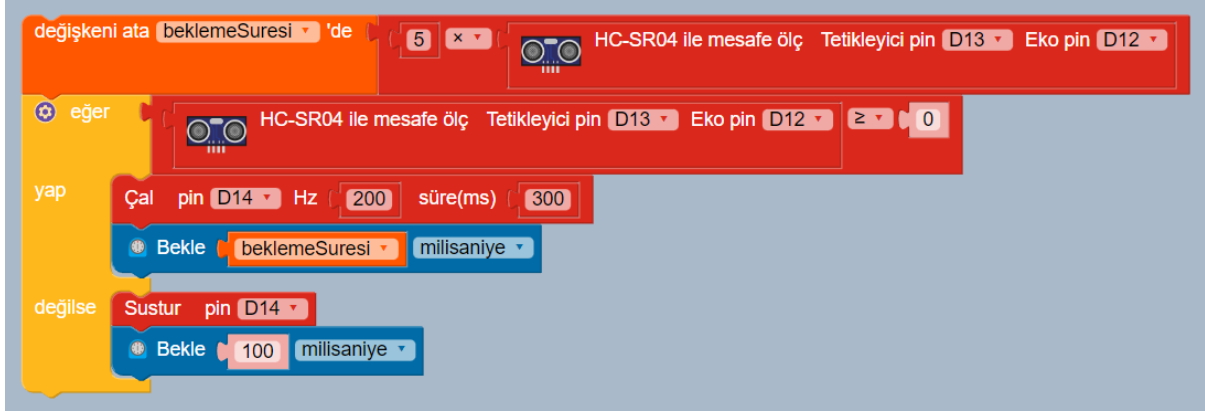
1.5 Uygula- Mesafe Sensörüne Bağlı Olarak Buzzer Kullanımı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
HC-SR04 mesafe sensörü
1 adet buzzer

Bu etkinlikte amaç ultrasonik sensörün karşısında bulunan cisme yaklaştıkça buzzerdan çıkan sesin sıklığını artırmaktır.



Resim 6.11: Uygula Etkinliği Devre Şeması

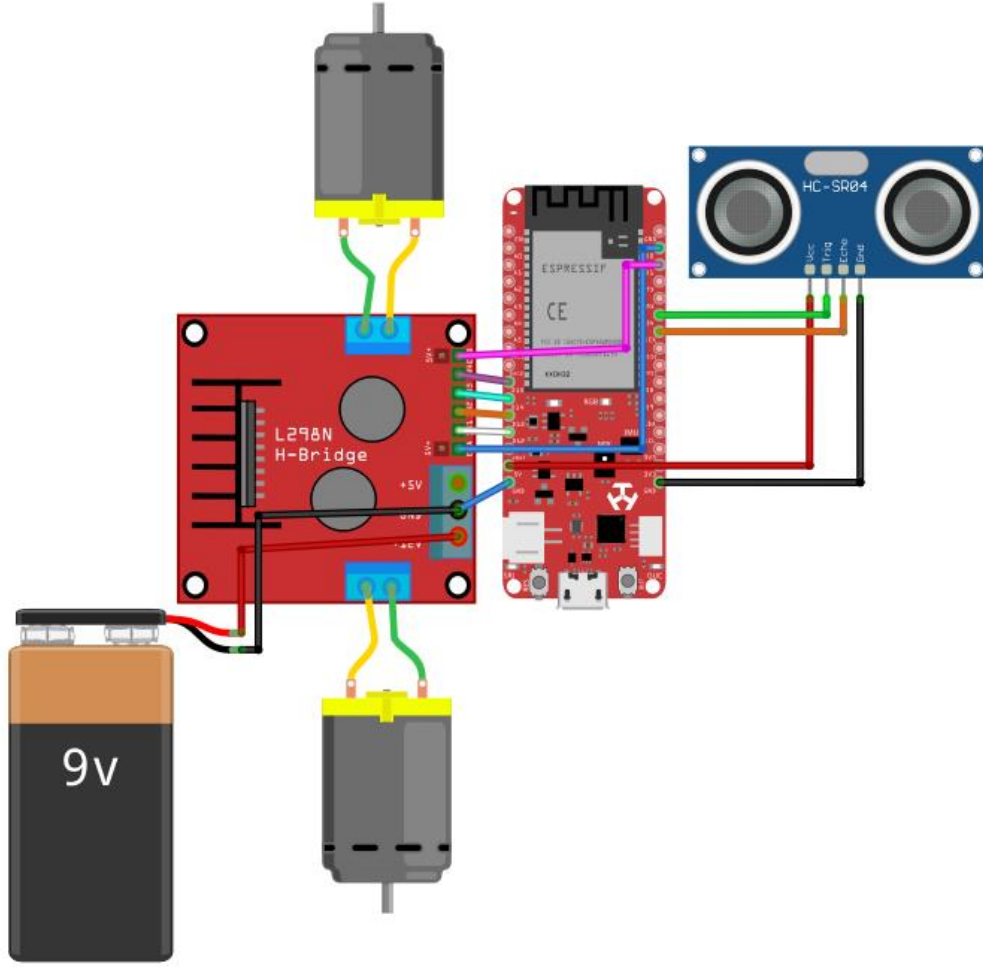


Resim 6.12: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.6 Gözle- Ultrasonik Sensörü Arabaya Ekliyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
L298N sürücü modülü
4WD çok amaçlı mobil araba platformu
9 V Pil
HC-SR04 mesafe sensörü

Eğitmen öğrencilere anlatarak, bağlantıda gösterildiği gibi (haftanın dokümanları arasından da bulunabilir), ultrasonik sensörü arabaya yerleştirir. Bu etkinlikte amaç arabanın karşısında bulunan duvara yavaşlayarak yaklaşmasını ve duvara 10 cm mesafe kalınca durmasını sağlamaktır.



Resim 6.13: Gözle Etkinliği Devre Şeması

```
değişken belirle mesafe tip tamsayı 'de
LM298N Tanımla Kanal A D0 Giriş 1 D12 Giriş 2 D13 Kanal B D1 Giriş 3 D14 Giriş 4 D15
değişkeni ata mesafe 'de HC-SR04 ile mesafe ölç Tetikleyici pin D4 Eko pin D5
eğer mesafe > 10
yap
  LM298N sür Yön İleri Kanal A hız 80 mesafe
  LM298N sür Yön İleri Kanal B hız 80 mesafe
değilse
  LM298N sür Yön İleri Kanal A hız 0
  LM298N sür Yön İleri Kanal B hız 0
```

Resim 6.14: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Burada arabanın bir tarafa doğru çekmediği kabul edilmiştir. Çeken arabalar için hız ayarlaması yapılmalıdır.

1.7 Gözle ve Uygula- Engel Algılayan Kızılötesi Sensor (Öğrenci 2)

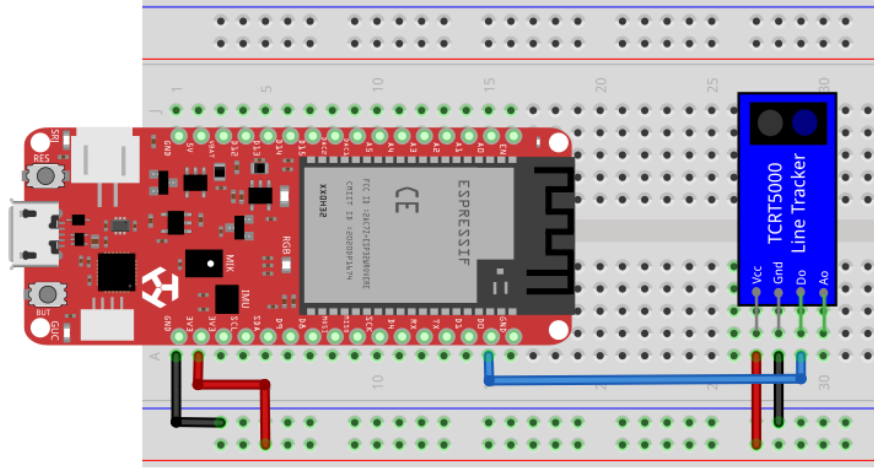
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
TCRT5000 kızılötesi sensör

Kızılötesi alıcı ve verici barındıran sensörler kullanılarak da karşıda bulunan engeli algılama görevi yerine getirilebilir. Kızılötesi engel sensörlerinin birden fazla çeşidi bulunur. Fakat bu sensörlerin genel çalışma prensibi birbirlerine benzer. Kızılötesi verici kızılötesi sinyal gönderir ve kızılötesi alıcı karşıda bulunan cisimden yansıyan sinyalleri yakalar. Kızılötesi verici karşıya doğru sinyal gönderir, eğer karşıda bir engel varsa engelden yansıyan kızıl ötesi ışık alıcıya geri döner ve kızılötesi sensör 0 (OFF) değerini üretir. Eğer karşıda bir engel yoksa kızılötesi sensör 1 değerini üretir. Sensörden 1mm ile 10cm arasında bulunan uzaklıklarda bulunan cisimlere tepki verebilir (cismin rengi bu değerleri etkileyebilir). Aşağıdaki görselde kızılötesi sensör gösterilmiştir. Kızılötesi sensörün üç bacağı bulunur. Bunlar VCC (3.3V'a bağlanır), GND (GND'ye bağlanır) ve OUT (herhangi bir dijital girişe bağlanır). VCC ve GND bacaklarından 3.3 V gerilim uygulanır ve sensör eğer engel varsa OUT bacağından 0 ve engel yoksa 1 değeri üretir.



Resim 6.15: Kızılötesi Sensör

Bu etkinlikte kızılötesi sensör kullanılarak karşıda bir engel yoksa seri port ekranında “Engel Yok” eğer engel varsa “Engel Var” yazan program yazılacaktır. Engelin renginin beyaz olması önerilir. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir. Bu kodun çalışması için sensörün OUT bacağı Deneyap Kart kartının D0 numaralı bacağına bağlanmış olmalıdır. D0 numaralı bacak yerine herhangi bir dijital giriş kullanılabilir.



Resim 6.16: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması



Resim 6.17: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Eğitmen öğrencilere göstererek devreyi kurar ve kodu öğrencilere anlatarak yazar. Kodu çalıştırıp sonuçlarını öğrencilere gösterir. Son olarak öğrencilerden de aynı görevi yerine getirmelerini ister.

1.8 Gözle- Kızılötesi Sensör ile Siyah-Beyaz Ayrımı

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
TCRT5000 kızılötesi sensör

Kızılötesi sensör kullanılarak siyah ile beyaz renk birbirinden ayırt edilebilir. Kızılötesi sensöre yakın bir şekilde duran (çok yakın olmalıdır aksi takdirde çalışmayabilir) siyah bir cisim olduğu var sayılsın. Siyah renk kendisine gönderilen ışıkları soğuracağı/tutacağı için kızılötesi

vericinin gönderdiği ışık kızılötesi alıcıya ulaşmaz. Bu yüzden karşısında bir şey yokmuş gibi davranır. Eğitmen aşağıdaki kodu Deneyap Kart karta yükler.



Resim 6.18: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Robotik programlamada kullanılan matlar üzerinde beyaz zeminde siyah çember bulunmaktadır. Eğitmen kızıl ötesi sensörü yakın olacak şekilde çemberdeki siyah renk üzerinde tutar ve kodun çıktısını öğrencilere gösterir. Aynı işlemi beyaz zemin için de yapar.



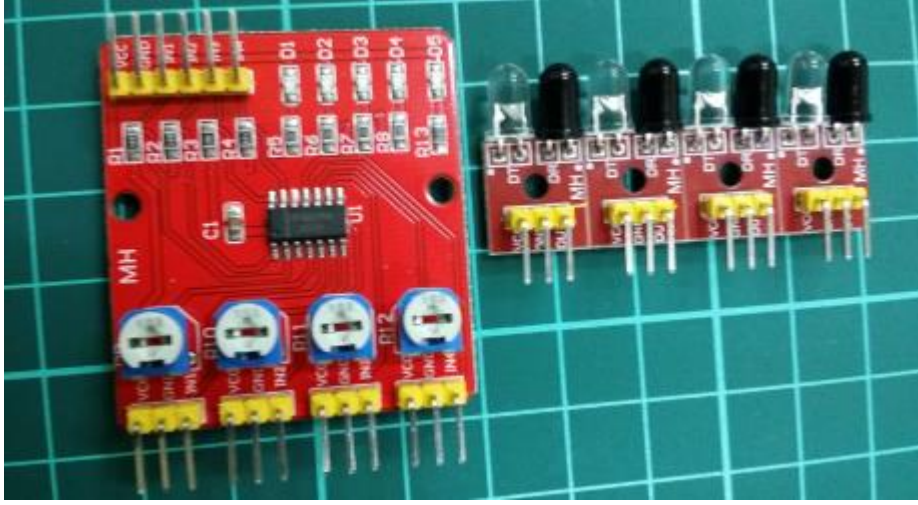
Resim 6.19: Siyah ve Beyaz Zemin Denemeleri

Yeteri kadar deneyimden sonra eğitmen öğrencilere bunun sebebini sorar. Öğrencilere düşünmesi için vakit verir. Bu durum sınıfça tartışılır. Öğrenciler sebebi bulamazsa eğitmen gerekli açıklamaları yapar.

1.9 Gözle ve Uygula - Kızılötesi Sensörleri Birlikte Kullanıyorum (Öğrenci 1)

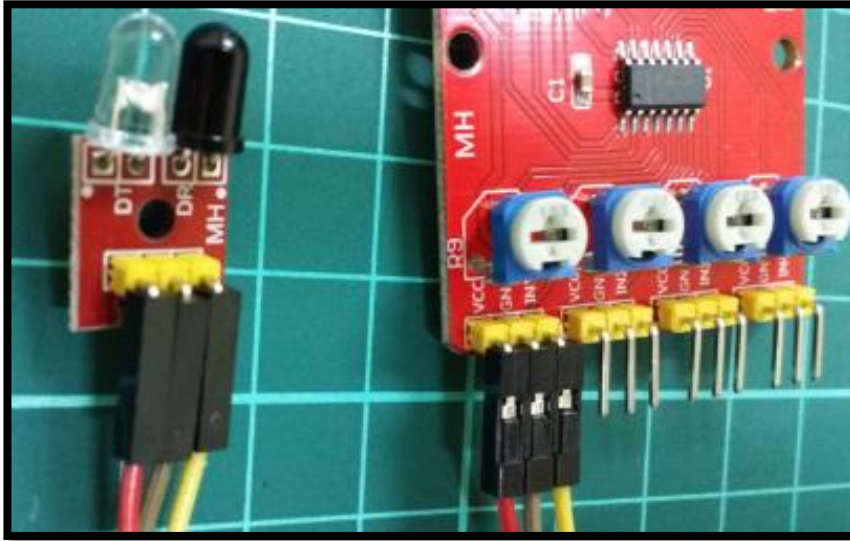
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
3 Adet TCRT5000 kızılötesi sensör ve modülü

Bu etkinlikteki amaç üç sensörün bulunduğu devrede cismin hangi sensörün önünde olduğunu buldurmaktır. Bu görev için kızılötesi sensör kullanılacaktır. Robotun bunu belirleyebilmesi için üç kızılötesi sensöre ihtiyaç duyulur. Piyasada 4'lü kızılötesi sensörün ortak kullanımına izin veren modüller bulunmaktadır. Aşağıdaki görsel bu modülü göstermektedir.



Resim 6.20: Kızılötesi Sensör Modülü

Yan yana bulunan infrared sensörler bir pense (el ile de yapılabilir) yardımıyla kolayca birbirinden ayrılabilir. Modül kartının sensörler ile bağlantısı kolaydır. Dişi-dişi jumper kablolar kullanılarak sensörün VCC bacağı modüldeki uçlülardan bir tanesinin VCC bacağına; sensörün GND bacağı kartın GND bacağına; sensörün OUT bacağı kartın kullanılan uçlülüsünün IN bacağına (burada IN1 kullanılmıştır) bağlanır. Kart üzerinde bulunan mavi-beyaz elemanlar potansiyometredir. Bu potansiyometreler kullanılarak uzaklık ayarı yapılabilir. Sensörün karta bağlantısı aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



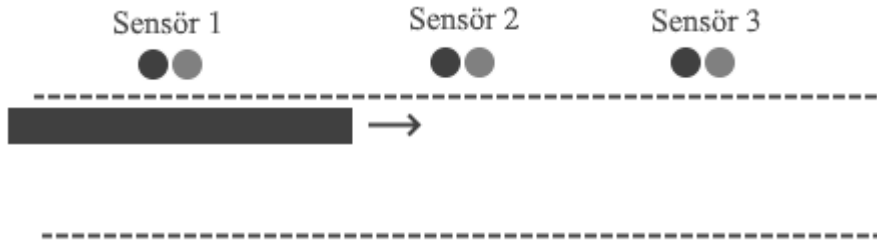
Resim 6.21: Sensör Kart Bağlantısı

Bu karta dörde kadar sensör bağlanabilir. Bu etkinlikte üç sensör kullanılacağı için IN2 ve IN3 girişi için de sensör bağlantıları yapılır.

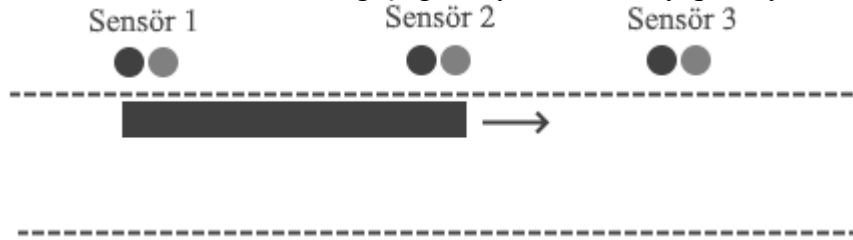
Kızılötesi sensör kartının üst kısmında bulunan bacaklar yardımıyla kartın Deneyap Kart bağlantısı kolayca yapılabilir. Sensör kartının VCC bacağı Deneyap Kart'ın 3.3V pinine, sensör

kartının GND bacağı Deneyap Kart'nun GND pinine, sensör kartındaki kullanılan IN bacakları ise Deneyap Kart'nun dijital girdi pinlerine takılır. Üst tarafta bulunan IN bacakları aşağıdaki IN bacakları ile eşleştirilmiştir. Yani kartın altındaki IN1 bacağı kartın üstündeki IN1 bacağına karşılık gelir. Burada üç sensör kullanılacaktır. IN1 bacağı D14 numaralı dijital pine, IN2 bacağı D13 numaralı dijital pine ve IN3 bacağı D12 numaralı dijital pine bağlanacaktır. Bu şekilde üçlü sensöre arkadan bakıldığında sağdaki sensör D14 numaralı dijital pine, ortadaki sensör D13 numaralı dijital pine ve soldaki sensör D12 numaralı dijital pine bağlanmış olarak görülür. Bu bağlantılar böyle olmak zorunda değildir. Buradaki konular bu bağlantılara göre anlatılacağı için bağlantı detayları verilmiştir.

Yeniden tekrarlamak gerekirse bu etkinlikteki amaç üç sensörün bulunduğu devrede cismin yerini belirlemek ve hangi sensörün önünde olduğunu buldurmaktır. Bahsi geçen yol aşağıdaki görselde modellenmiştir.



Sensörlerin önünden bir anda sadece bir araç geçebilir. Fakat araçların uzunluklarından ötürü araçlar kısa bir süreliğine de olsa her iki sensörün önünden geçebilmektedir. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Fakat araçların yerleri sadece bir sensörün önünden geçerken bildirilmelidir. Her iki sensörün önünden geçtiğinde yer bildirim yapılmayacaktır.



Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir. Bu kod Sensör 1'in D14 numaralı pine, Sensör 2'nin D13 numaralı pine ve Sensör 3'ün D12 numaralı pine bağlı olduğu durum için yazılmıştır. Eğitmen anlatarak devreyi kurar ve aşağıdaki kodu öğrencilere açıklar. Son olarak aynı devre ve kodun öğrenciler tarafından da yapılmasını sağlar.

```

Seri bağlantı başlat Baud Hızı 115200
eğer
  Dijital pin oku D14 = 0(DÜŞÜK) ve Dijital pin oku D13 = 1(YÜKSEK)
yap
  Seri monitörde göster Sensor 1 Onunde yeni satır ✓
eğer
  Dijital pin oku D14 = 1(YÜKSEK) ve Dijital pin oku D13 = 0(DÜŞÜK) ve Dijital pin oku D12 = 1(YÜKSEK)
yap
  Seri monitörde göster Sensor 2 Onunde yeni satır ✓
eğer
  Dijital pin oku D13 = 1(YÜKSEK) ve Dijital pin oku D12 = 0(DÜŞÜK)
yap
  Seri monitörde göster Sensor 3 Onunde yeni satır ✓

```

Resim 6.22: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Eliptik Çizgi İzleyen Robot Yapıyorum

Bu etkinlikte amaç eliptik bir çizgiyi izleyen bir robot oluşturmak ve kodunu yazmaktır. Tasarlanacak robot araba platformu üzerine yerleştirilecek devre elemanları kullanılarak yapılacaktır. Bu robotun amacı atölyelerde bulunan eliptik çizgiyi izlemesi ve dışına çıkmadan çizgi üzerinde hareket etmesidir.

Tasarlama adımı için öğrencilerin tanımlama ve fikir üretme adımlarını gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Eğitimci bu konuda öğrencilere yardımcı olur. Aşağı bir örnek çözüm bulunmaktadır. Bu çözüm kesinlikle öğrencilere gösterilmemelidir. Eğitimci sınıfta genel bir sorun görürse sınıfa açıklama yapabilir, bireysel sorular için ilgili gruplara açıklama yapılabilir. Gerekli noktada eğitimci onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Öğrencilerin öncelikle çizgi izleyen robot etkinliğinin neler gerektirdiğini belirlemesi/ortaya koyması gerekir. Öğrenciler öncelikle gerekli işlemleri detaylı olarak maddeler hâlinde yazmalıdır. Bunun için aşağıdaki sorulara cevap aranabilir.

Örnek:

- DC motorlar nasıl konumlanmalıdır? Hangi doğrultuda hareket etmelidir?
- Sadece DC motorlar platformu hareket ettirmek ve yönlendirmek için yeterli mi?
- Hareketli parçalar nasıl oluşturulabilir?
- Motorlar ve sürücüler birbirlerine nasıl bağlanacak?
- Çizgiyi algılayacak sensör nereye ve nasıl yerleştirilmelidir?
- Bu sensör bağlantıları nasıl yapılacak?
- Tüm düzeneğin stabil çalışması için nasıl bir tasarım yapılmalıdır?

Fikir Üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

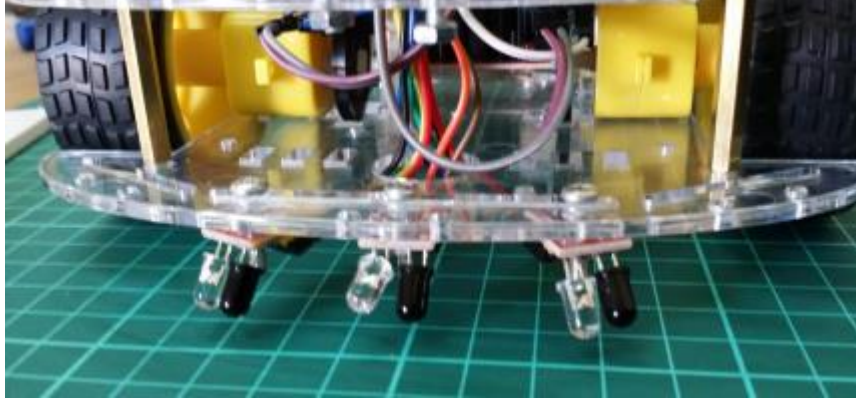
Örnek:

- Motor ve diğer bileşenlerin platforma yerleşimi yapılır.
- Platformu yönlendirebilmek için DC motorların önünde sarhoş teker kullanılabilir.
- Kızılötesi sensörlerin ve modülünün doğru çalışması için uygun yerleşim ve zemine olan mesafesi.

2.2 Üret – Eliptik Çizgi İzleyen Robot

Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra bilgisayar ve set başında çalışarak istenen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitimci tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Öğrencilerin aşağıdaki devreye ve programa benzer bir içerik hazırlamaları beklenir. Devrede yer alan iki DC Motor ve sarhoş teker bulunur, en önde de kızılötesi sensörler yerleştirilmiştir. Gerekli noktada eğitimci onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

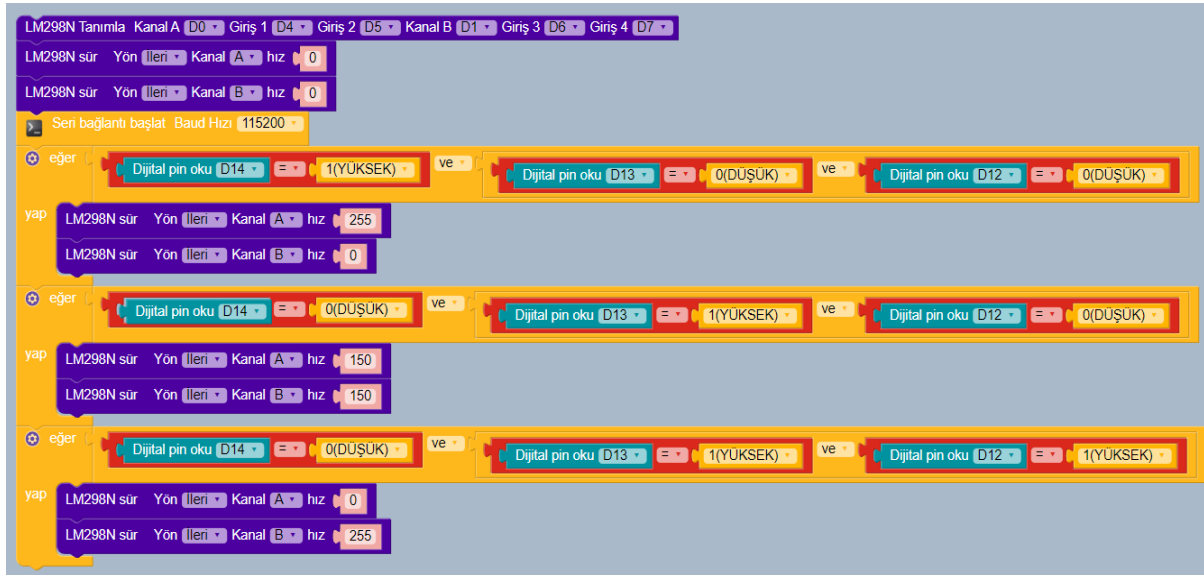
Ekte gösterildiği gibi robotun ön alt kısmına üç adet kızılötesi sensör yerleştirilir. Sensörlerin robota bağlantısı aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Kızılötesi alıcı ve vericilerin baktığı yön önemlidir. Kızılötesi alıcı ve vericiler birbirlerine çok yakın ve/veya dik olarak aşağıya bakar şekilde olmamalıdır. Birbirlerine çok yakın iseler araları biraz açılmalıdır. Mat ile dik açı yapıyorlarsa karşıdan bakıldığında bakan kişiye doğru olacak şekilde küçük bir açı yapmalıdır.



Resim 6.23: Kızılötesi Sensörlerin Platforma Yerleşimi

Sensör kartı en üst kata Deneyap Kart kartın yanında iki taraflı bant yardımıyla yerleştirilir ve bağlantılar yapılır. Bağlantılar D14, D13 ve D12 numaralı pinlere yapılmalıdır.

Aşağıda öğrencilerin kurması gereken devreye ve yazmaları gereken program kodlarına örnek verilmiştir.



Resim 6.24: Tasarla ve Üret Etkinliği Örnek Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Mesafe sensörünün günlük yaşamda kullanılabileceği yerlere örnek veriniz.
2. Sizce aşağıdaki kod çalışır mı? Çalışırsa nasıl çalışır? Çalışmazsa neden çalışmaz? Sebepleriyle açıklayınız?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - a. Arabadaki düz gitmeme sorununu nasıl çözdünüz?
 - b. Çizgi izleyen arabadaki kodum çalışmadı. Sebebi ne olabilir?
 - c. Arabaya ileri git komutu verdiğim halde olduğu yerde dönüyor. Sebebi ne olabilir?
- Kullandığınız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

4.1 Dairenin İçerisinden Çıkmayan Robot

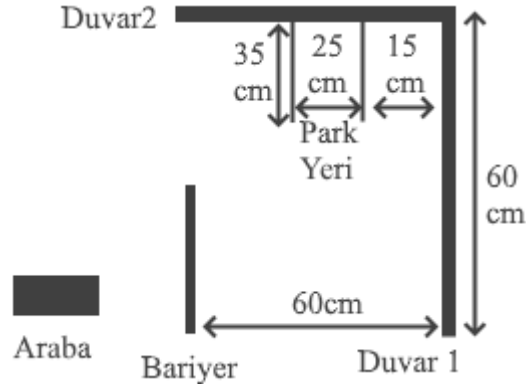
Bu etkinlikte amaç daire şeklinde beyaz zemin üzerine çizilmiş siyah şeridin içerisinden çıkmayan robot yapmaktır. Bu görevde Robotik Programlama dersinde kullanılan mat kullanılabilir. Robot sürekli dairenin içerisinde hareket etmelidir fakat dışarıya çıkmamalıdır.

Bu etkinlikte daha önceki Gözle ve Uygula etkinliğinde hazırlanan araba kullanılacaktır. Programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Öğrenciler sonra bilgisayar, mat ve araba başında çalışarak istenilen görevi yerine getiren programı oluştururlar. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir.

4.2 Arabayı Park Ediyorum

Aşağıda bir park yerinin taslağı verilmiştir. Öğrenciler bu taslağın duvarlarını ve bariyeri mukavvalar yardımıyla oluşturmalıdır. Park yerinin girişinde bir bariyer bulunmaktadır. Bariyerden 60 cm sonra Duvar 1 bulunmaktadır. Duvar 1'in genişliği en az 60 cm olmalıdır. Araba bariyere yaklaştığında bariyer açılmalıdır. Sonra araba içeri girip belirlenen yere park etmelidir.

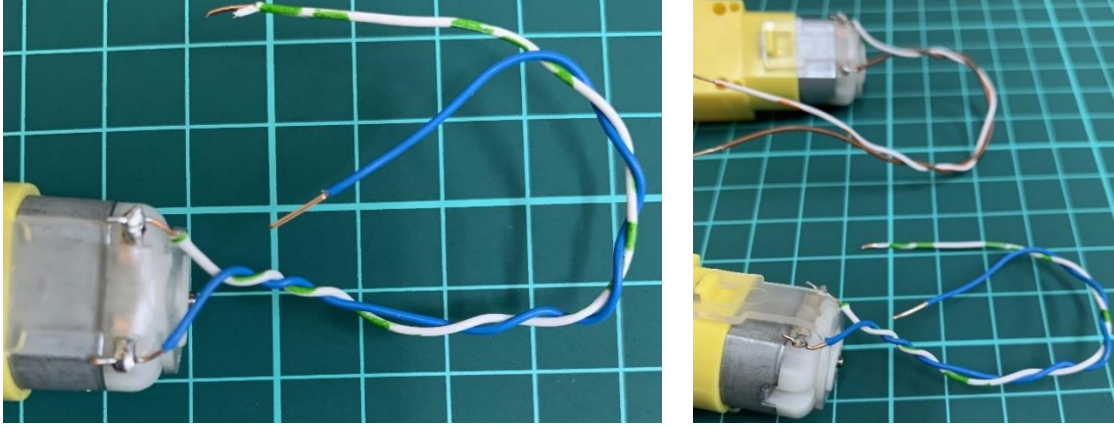


Bu etkinlikte daha önceki Gözle ve Uygula başlığında hazırlanan araba kullanılacaktır. Programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarla adımı için yukarıda bir örneği verilen tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Öğrenciler sonra bilgisayar, park yeri ve araba başında çalışarak istenilen görevi yerine getiren programı oluştururlar. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir.

EK - Araba Kurulum Kılavuzu Resimleri

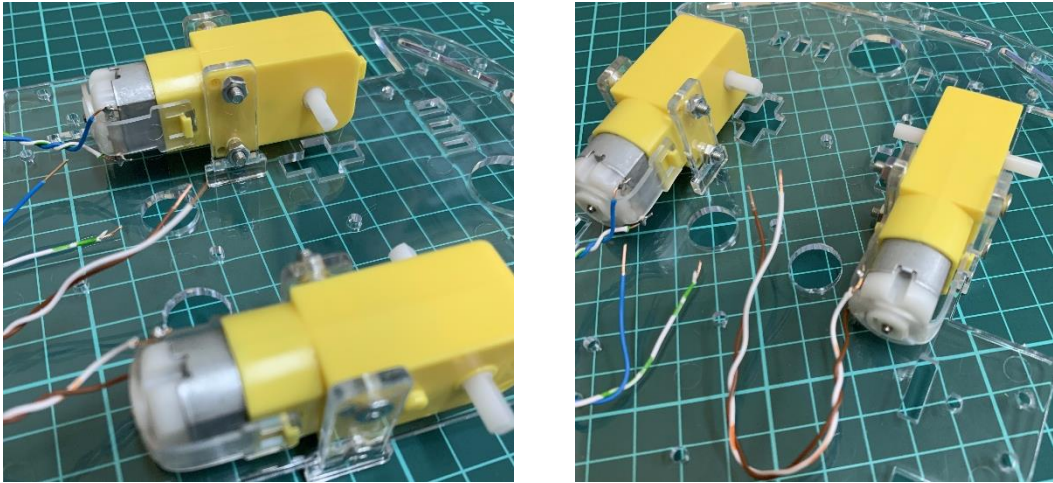
Öncelikle DC motorların elektrik kabloları lehimli değilse kablolar DC motorlara lehimlenir.



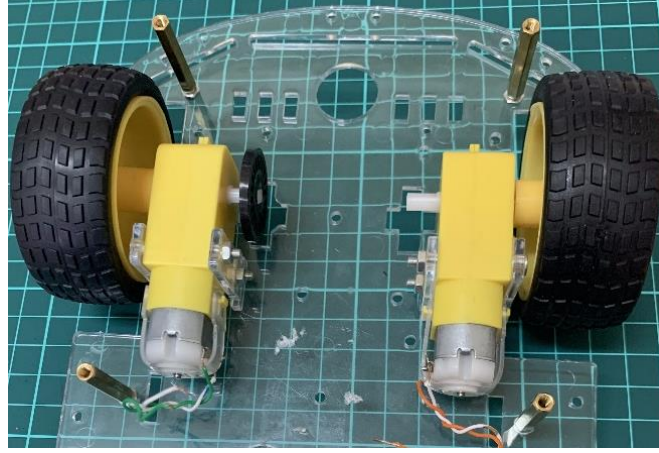
Alt pleksi gövdeye DC motorları sabitlemek için kullanılacak ayaklar monte edilir.



Motor sabitleme ayakları, vidalar ve somunlarla DC motorlar şasiye sabitlenir.



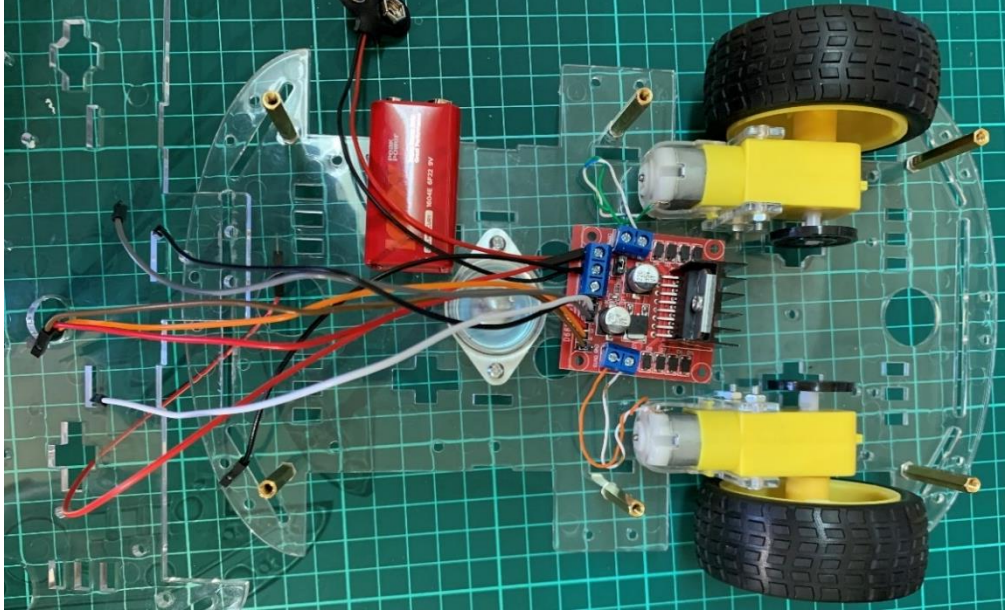
Sonraki adımda DC motorlara tekerler ve enkoder monte edilir. Enkoder tek yönlü olarak motora monte edilecek şekilde tasarlanmıştır. Enkoder girmiyorsa zorlamayıp diğer yön denenmelidir.



Delikli metal sarhoş teker pleksi şasiye görseldeki gibi yeni delikler açılarak monte edilir.

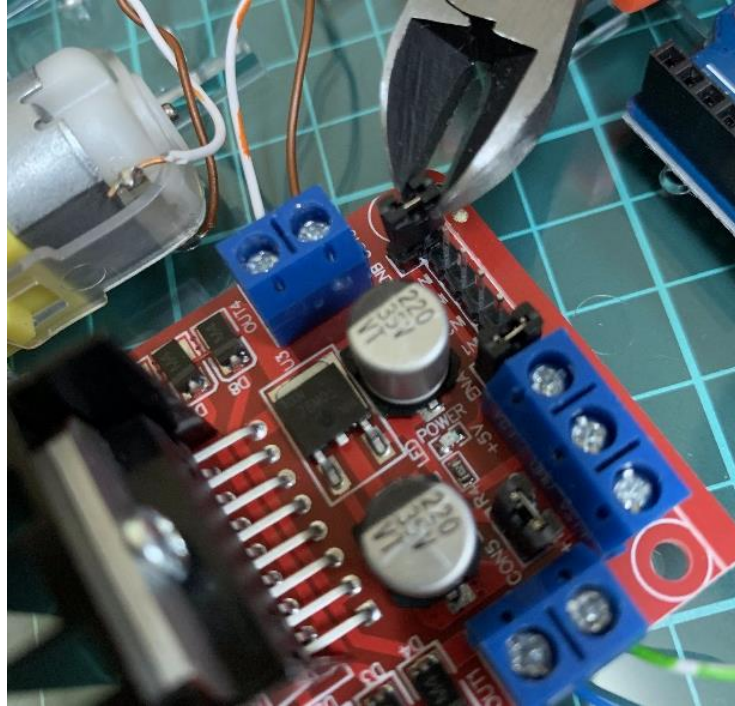


L298N sürücü modülü ve pil iki taraflı bant ile pleksi şasiye yapıştırılır. DC motor bağlantıları, pil bağlantı uçları ve pin kabloları L298N modülüne takılır.

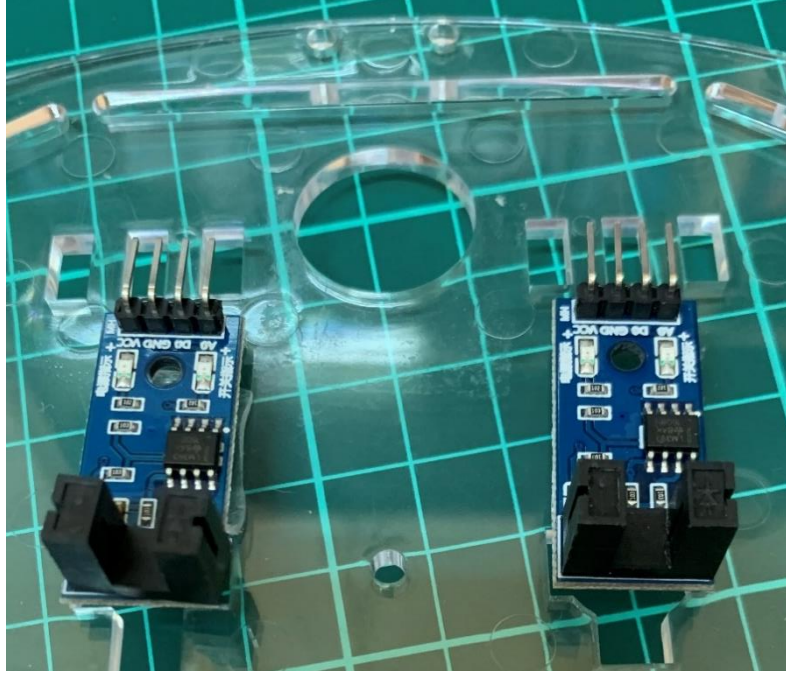


Dikkat

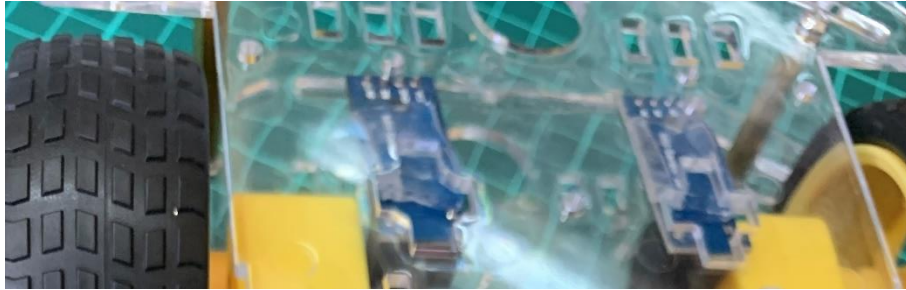
L298N ilk satın alındığında 1 ve 6 numaralı bacaklarda jumperlar bulunmaktadır. Bu durum aşağıdaki görselde gösterilmiştir. Bu jumperlar çıkarılmalıdır.



Kızılötesi hız sensörü resimdeki gibi üst pleksiye monte edilir. Hız sensörünün enkoderin bölmelerine denk gelecek şekilde ayarlanması önemlidir. Hız sensörü altıncı bölümde kullanılmayacaktır. Hız sensörü onikinci bölümde kullanılacaktır. Fakat araba oluşturulurken monte edilmesi ileride kolaylık sağlayacaktır.

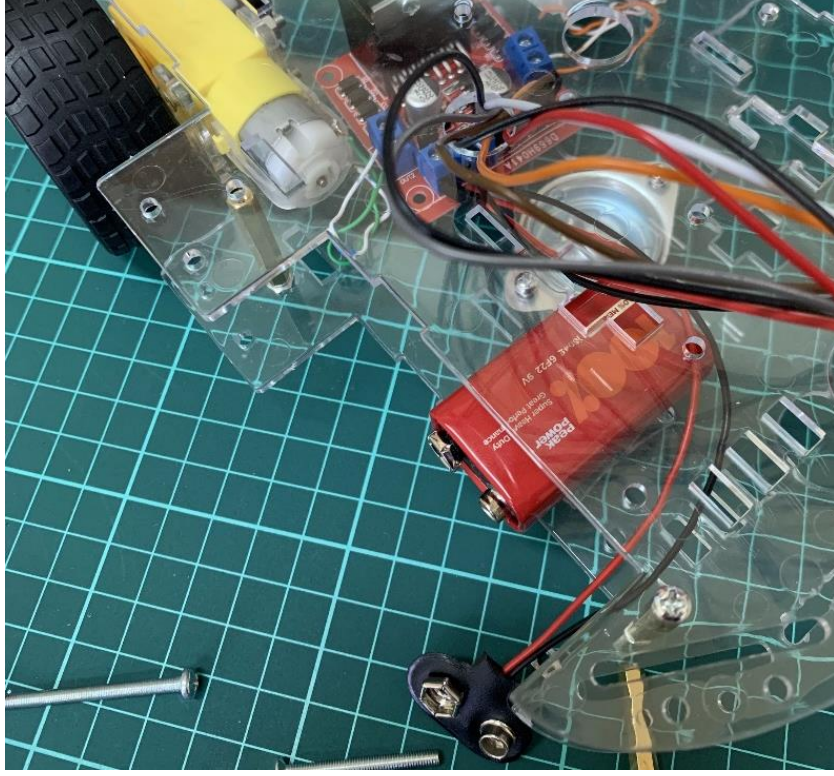


Hız Sensörü Alttan Görünüm

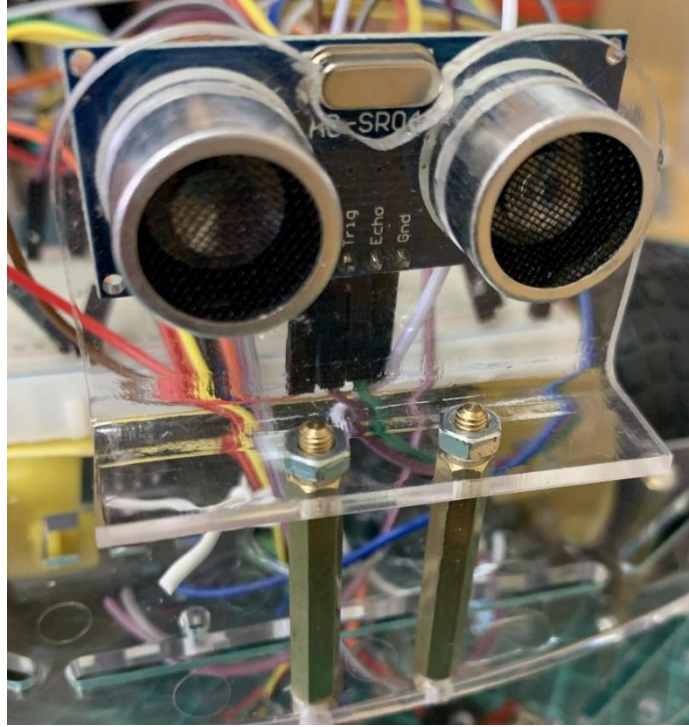


Hız Sensörü Üstten Görünüm

Üst pleksi gövde somun, aralayıcı ve vidalar kullanılarak alt gövde ile birleştirilir. Arkada ortada ve önde ikişer aralayıcı kullanılarak üst gövdenin esnemesi önlenir. Fakat araba tamamlanana kadar aralayıcıların sadece iki tanesinin somununun takılması önerilir.

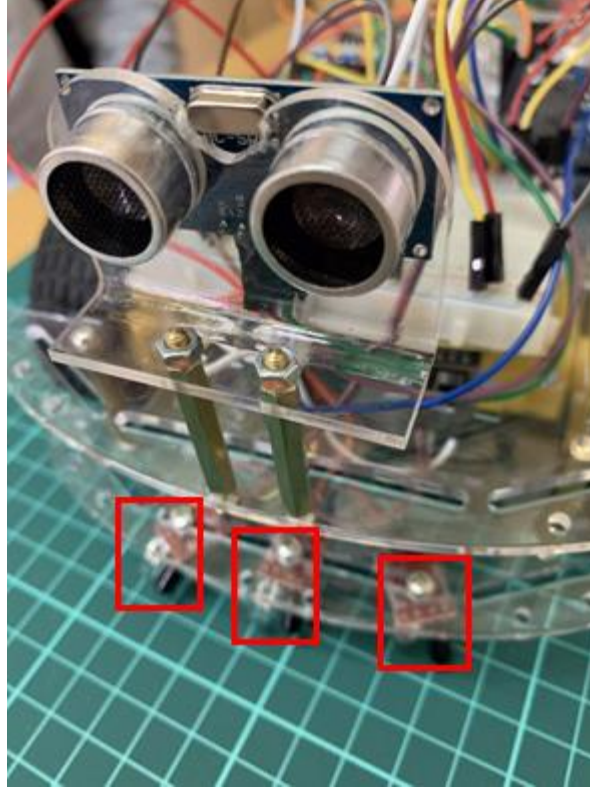


HC-SR04 mesafe sensörü sensör tutucu ve aralayıcı ile yükseltilerek üst pleksi gövdeye monte edilir. Burada öğrenciler aralayıcı kullanmak zorunda değildir. İhtiyaca göre başka şekillerde tasarımlar da yapılabilir.



Ultrasonik Sensör Karşıdan Görünüm

Kızılötesi sensörler ve sensör kartı arabaya yerleştirilir.



Kızılötesi Sensörler Önden Görünüm

7. Bölüm – Akıllı Ev Tasarlıyorum

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve led/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler VE/VEYA kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, Mesafe Sensörü, LCD, kızılötesi sensör, RGB led, PWM, transistor, step motor, servo motor, DC motor, joystick, robotik kol ve kondansatör kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler LCD, DTH11 sıcaklık ve nem sensörü, RTC DS3231 saat modülü, PIR sensörü, mikrofon, manyetik alan sensörü, ses sensörü, alev sensörü, yanıcı gaz sensörü, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, tilt sensörü ve tuş takımı kullanılan elektronik devreleri oluşturabilir.
- Öğrenciler DTH11 sıcaklık ve nem sensörü, RTC DS3231 saat modülü, PIR sensörü, mikrofon, manyetik alan sensörü, alev sensörü, yanıcı gaz sensörü, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, tilt sensörü ve tuş takımı kullanılan elektronik devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verileri LCD'de görebilmek için gerekli elektronik devreleri oluşturabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verileri LCD'de görebilmek için gerekli programları oluşturabilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı öğrencilerin LCD, DTH11 sıcaklık ve nem sensörünü, RTC DS3231 saat modülünü, PIR sensörünü mikrofon, manyetik alan sensörü, alev sensörünü, yanıcı gaz sensörünü, toprak nem sensörünü, yağmur sensörünü, tilt sensörünü ve tuş takımını elektronik devrelerde kullanabilmelerini ve bu elektronik devreleri Deneyap Blok ortamında programlayabilmelerini sağlamaktır.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	DTH11 sıcaklık ve nem sensörü
Breadboard	Yanıcı gaz sensörü
Toprak nem sensörü	Yağmur sensörü
Tilt sensörü	Tuş takımı
Servo motor	Buzzer
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı	PIR sensörü

Haftanın İşlenişi:

Gözle: LCD, DTH11 sıcaklık ve nem sensörünün, RTC DS3231 saat modülünün, PIR sensörünün, mikrofon, manyetik alan sensörü, alev sensörünün, yanıcı gaz sensörünün, toprak nem sensörünün, yağmur sensörünün, tilt sensörünün ve tuş takımının tanıtılması, elektronik devrelerde kullanılması ve bu elektronik devrelerin Deneyap Blok ortamında programlanması.

Uygula: LCD, DTH11 sıcaklık ve nem sensörünün, RTC DS3231 saat modülünün, PIR sensörünün, mikrofon, manyetik alan sensörü, alev sensörünün, yanıcı gaz sensörünün, toprak nem sensörünün, yağmur sensörünün, tilt sensörünün ve tuş takımının elektronik devrelerde kullanılması ve bu elektronik devrelerin Deneyap Blok ortamında programlanması.

Tasarla: Toprak nem sensörü, yağmur sensörü ve tilt sensörüyle birlikte üç tane daha sensör kullanarak akıllı bir ev tasarımı için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve programının yapılması için tanımlama ve fikir yürütme adımlarının gerçekleştirilmesi.

Üret: Toprak nem sensörü, yağmur sensörü ve tilt sensörüyle birlikte üç tane daha sensör kullanarak tasarlanan akıllı evin elektronik devrelerin ve programının oluşturulması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle – LCD ile Ekrana Yazı Yazma

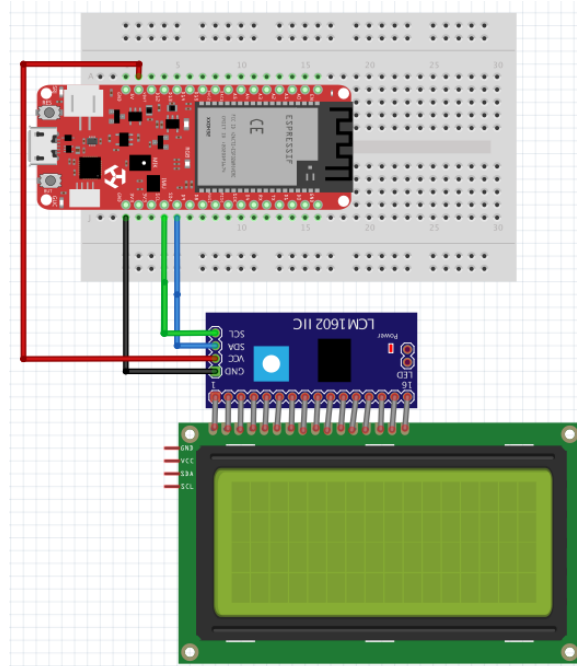
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Şimdiye kadar gerçekleştirilen etkinliklerde ekran tabanlı çıktı birimi olarak seri port ekranı kullanılmıştır. LCD'ler aracılığıyla da dışarıya veri gönderilebilir. Piyasada farklı LCD'ler bulunur. Aşağıdaki resimde 4x20 LCD görülmektedir. Elektronik programlamada sıklıkla 2x16 LCD'lere de rastlanabilir. 2x16 LCD'lerde 2 satır ve 16 sütun bulunurken 4x20 LCD'lerde 4 satır ve 20 sütun bulunur. Bir satır ve bir sütuna karşılık gelen birime hücre denilebilir. Her bir hücreye bir karakter yazılabilir. Bu ders kapsamında hem 2x16 LCD'ler hem de 4x20 LCD'ler kullanılacaktır. Öğitmen aşağıda örnek olarak verilen devreyi kurar ve her bir etkinliği adım adım ilerleyerek projeksiyonda öğrencilere gösterir. Daha sonra her bir etkinliği öğrencilerin gerçekleştirmesi için onlara yeterli süreyi verir.



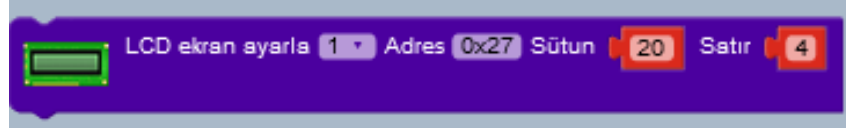
Resim 7.1: LCD Ekran Yazı Örneği

LCD'ler Deneyap kartına doğrudan bağlanabileceği gibi I2C modülü aracılığıyla I2C bağlantısı üzerinden de bağlanabilir. Bu derste kullanılan LCD'lerde I2C modülü LCD'nin arkasına lehimlenmiş olarak gelmektedir. I2C üzerinden LCD bağlantısı yapmak oldukça kolaydır. I2C modülü üzerinde bulunan SCL bacağı Deneyap Kartı'nın SCL (D11) pinine, SDA bacağı SDA (D10) pinine, VCC bacağı 5V pinine ve GND bacağı GND pinine bağlanır. SCL ve SDA bacakları SDA (D10) ve SCL (D11) pinleri dışındaki analog pinlere bağlanırsa LCD çalışmaz. SDA ve SCL pinleri Deneyap Kartı'nın I2C bağlantı noktalarıdır. Bu yüzden I2C modülündeki SCL ve SDA bacakları bu pinlere bağlanmak zorundadır. 2x16 ve 4x20 LCD'lerin bağlantısı farklılık göstermez. İki çeşit LCD de aynı şekilde bağlanır. Aşağıda örnek bir bağlantı devresi verilmiştir.



Resim 7.2: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

Deneyap Blok ortamında LCD ile ilgili kodlar "LCD I2C" blok başlığı altında bulunur. Öncelikle LCD'nin kullanılabilmesi için "LCD ekran ayarla" bloğu başlatılmalıdır. Bu blok içerisinde kullanılacak LCD türüne göre Sütun ve Satır sayıları girilmelidir. Bu örnekte 4x20 LCD kullanılacağı için sütun değeri olarak 20; satır değeri için 4 girilmiştir. I2C modülünün aslında bir seri haberleşme türlerinden sekron haberleşme protokolu olmasından hareketle blok içerisinde adres olarak 0x27 değeri girilecektir.



Resim 7.3:LCD Ekran Ayarla Bloğu

LCD’de yazılması istenen metin “LCD Göster” bloğu kullanılarak yazılır. “LCD Göster” bloğunda metnin nereden başlayacağı belirtilmelidir. Aşağıdaki resimde görülen komutta TUBITAK kelimesi 6. sütun ve 2. satırdan başlanarak yazılır (satır ve sütun numaraları 0’dan başlamaktadır). Aşağıdaki komut, Resim 7.1’de gösterilen 4x20 LCD ekranına alt alta gelecek şekilde TUBITAK ve DENEYAP yazar.

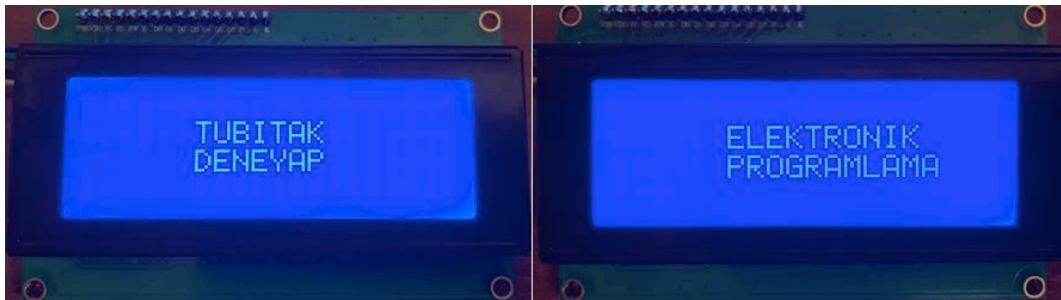


Resim 7.4:Gözle Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Bu komutu verildiğinde ekran ışığı yanıyor fakat yazı ekranda belirmiyorsa, I2C modülü üzerinde bulunan potansiyometre ile ayar yapılmalıdır.

LCD’de ekranı silip yeni bir metin yazmak için “LCD temizle” bloğu kullanılır. Aşağıdaki resimde ekranda üç saniye boyunca TUBITAK-DENEYAP yazısı görülecek ve ardından üç saniye boyunca Elektronik-Kodlama yazısı görülecektir (yazılar alt alta görülür, burada böyle yazılmıştır).



Resim 7.5:LCD Ekran Yazı Örneği



Resim 7.6: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

1.2 Uygula – LCD ile Ekran Yazma (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2x16 LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Bu etkinlikte amaç 2x16 LCD ekranda ekranın en solundan başlayarak en sağına doğru birer birer ilerleyerek giden yazı animasyonu yapmaktır. TUBITAK yazısı ilk önce ekranın en solunda belirir ve arkasından akarak ekranın en sonuna kadar ilerler. TUBITAK yazısı ekrandan çıkmaz. Bu işlem sürekli tekrarlanır. Bu uygulama etkinliğinin öğrenciler tarafından yapılması gerekmektedir. Eğitimci öğrencilere yeterli süreyi vererek uygulamayı bitirmelerini sağlar, gerekli yerlerde onlara rehberlik edebilir. Bu uygulama etkinliği için aşağıdaki resimde görülen kod kullanılabilir.



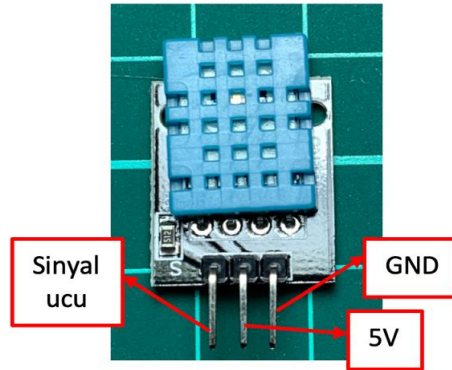
Resim 7.7: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.3 Gözle ve Uygula –Nem Sensörü ve Dijital Saat (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RTC DS3231 saat modülü
DTH11 sıcaklık ve nem sensörü

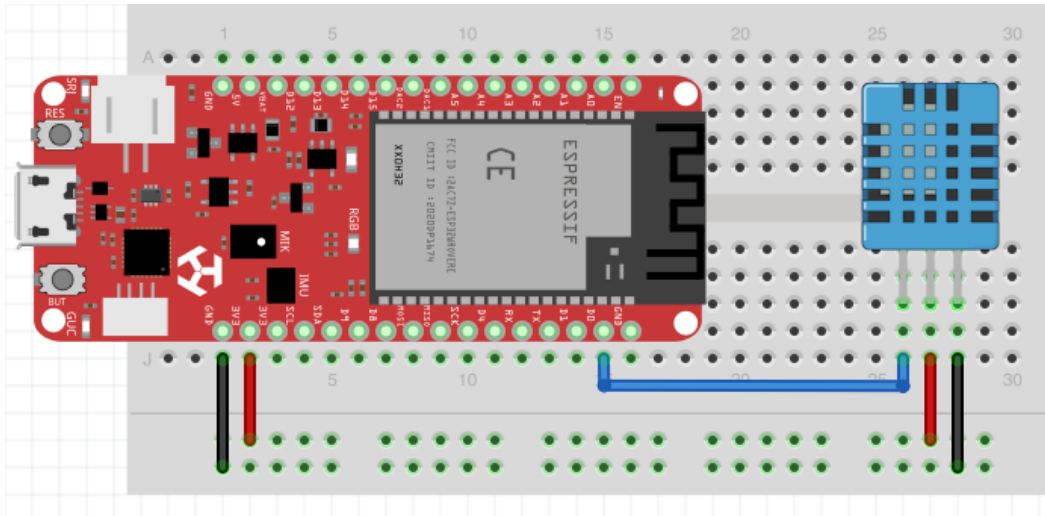
Bu etkinlikte amaç RTC DS3231 saat modülünü ve DTH11 sıcaklık ve nem sensörünü kullanarak seri port ekranında güncel sıcaklık, nem, saat ve tarih bilgilerini gösteren dijital bir saat yapmaktır. Öncelikle eğitmen tarafından sıcaklık ve nem sensörü tanıtılacak ve ilgili devreler tanıtım sonrası kurulup öğrencilere gösterilecektir. Daha sonra öğrencilerin ilgili devreleri kurup programlamaları için yeterli süre verilecektir.

Hava nemi, havanın taşıdığı su buharı miktarı ile ilgilidir. Havanın taşıdığı nemi bilmek birçok alanda önemlidir. Örneğin yaz aylarında sıcaklık artışıyla birlikte havadaki nem miktarının düşmesi orman yangınlarına neden olabilir. Bazı tarım ürünlerinin verimli şekilde yetiştirilmesi havadaki nem oranına bağlıdır. Zaman zaman yüksek nem zararlı mikroorganizmaların çoğalmasına neden olabilir. Örneklerden de anlaşılacağı gibi havadaki nemi ölçmek birçok alanda önemlidir. Deneyap Kart ile havadaki nem kolaylıkla ölçülebilir. Bunun için DTH11 isimli hava nemini ölçen sensör kullanılacaktır. Bu sensörün görseli aşağıda sunulmuştur.



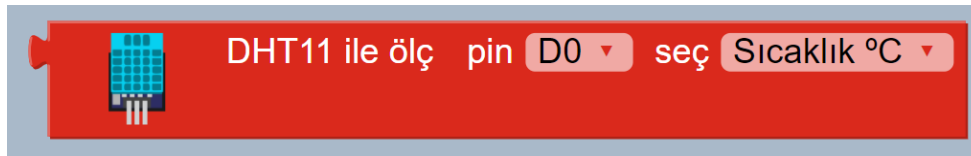
Resim 7.8: DTH11 Nem ve Sıcaklık Sensörü

DTH11 sensörü havadaki nemi %5 hata payı ile ölçmektedir. Ayrıca havadaki nemi ölçmenin yanında 0 ile 50 C° arasındaki hava sıcaklığını da %2’lik bir yanılma payı ile ölçebilmektedir. Bu da özellikle kapalı alanlardaki nem ve sıcaklık ile ilgili ölçümlerin yapılabilmesi için idealdir. DTH11 sensörü görselde görüldüğü gibi üç adet bağlantı pinine sahiptir. Bu pinlerden sağ ve ortada yer alanlar DTH11’in güç bağlantıları için kullanılmaktadır. Sağdaki uç – yani GND, ortadaki uç ise 3.3V bağlantısı içindir. Solda yer alan uç ise Deneyap Kart’a sinyal göndermek için kullanılır. Bu sinyal ucu herhangi bir dijital pine bağlanabilir. Etkinliğin diğer adımlarına geçmeden önce DTH11 nem ve sıcaklık sensörünün çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Bunun için aşağıdaki devre kurulmalıdır. Devrede DTH11 sensörünün güç bağlantıları yapıldıktan sonra solda yer alan sinyal ucu Deneyap Kart’ın dijital pinlerinden herhangi birine takılabilir. Bu pin numarası kod yazarken kullanılacaktır.



Resim 7.9: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Devre kurulduktan sonra “Algılayıcılar” blok başlığının altında bulunan DTH11 bloğu kullanılarak sensörün çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. DTH11 bloğunun üzerinde sıcaklık ve nem bilgilerinden hangisinin okunacağını belirlediği açılır bir menü bulunur. Bu menüden sıcaklık bilgisi ile ilgili veriler “Sıcaklık” seçeneği ile alınır ve santigrat derece ölçü biriminde çıktı alınır. Aynı şekilde “Nem” seçeneğiyle havadaki nemin yüzde bilgisi okunur. Bloğun sağ tarafındaki pin seçeneğinde sinyal ucunun bağlı olduğu pin numarası belirtilir.



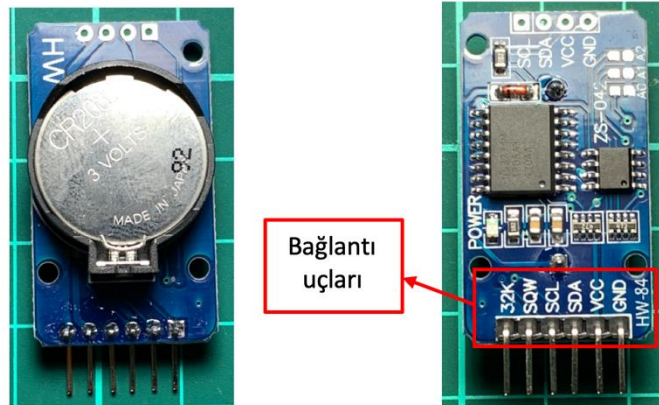
Resim 7.10: Gözle-Uygula Etkinliği DTH11 Bloğu

Sıcaklık ve nem bilgisini ölçmek ve ekrana yazdırmak için aşağıdaki kod kullanılır. Eğitimci devreyi kurar ve ilgili program kodunu öğrencilere gösterir. Daha sonra onların devreyi kurmalarını ve program kodunu yazmalarını ister. Eğitimci sıcaklık ve nem bilgilerinin okunduğundan ve her bir öğrenci tarafından ilgili kodun çalıştırıldığından emin olur.



Resim 7.11: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Etkinliğin tamamlanması için saat ve tarih bilgilerine ihtiyaç vardır. Bu görevi yerine getiren saat modülleri bulunur. Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersi kapsamında kullanılacak olan saat modülü aşağıda görseli verilen RTC DS3231 saat modülüdür. Deneyap Kart ile kullanılabilen diğer saat modüllerinden farkı hata payının düşük olmasıdır. Özellikle sıcaklık değişimlerinden kaynaklı sapmalar bu modülde diğerlerine göre daha az görülür. Ayrıca içerisinde bir de EPROM (easily programmable read only memory/kolay programlanabilir sadece okunabilir bellek) bulunur. EPROM içerisine yazılan bilgileri hafızasında tutar. Enerji kesilse bile bu bilgileri kaybetmez.

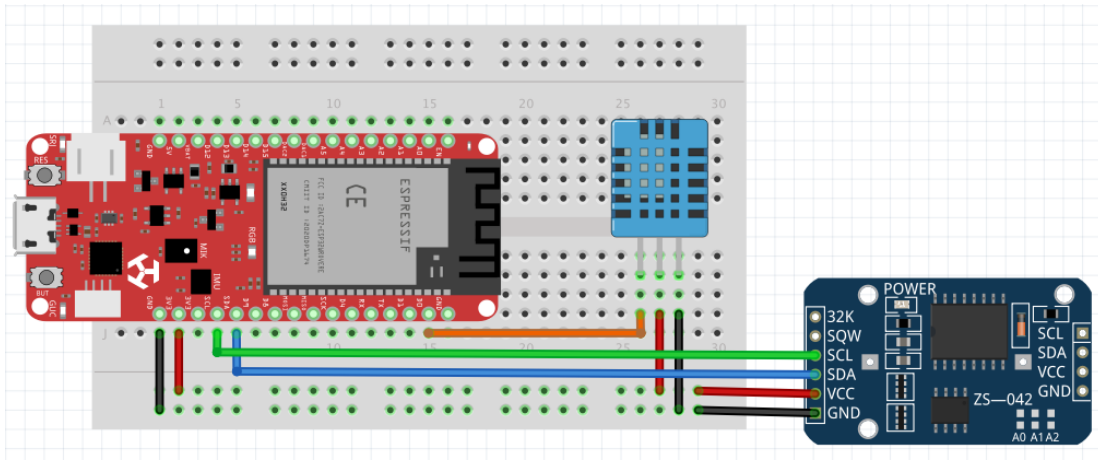


Resim 7.12: RTC DS3231 Saat Modülü

RTC DS3231 saat modülü yıl, ay, hafta, gün, saat, dakika ve saniyeyi sayabilir. 28, 29, 30 ve 31 günden oluşan ayları ayırt edebilir. CR2032 kodlu saat pili ile başlangıç değeri ayarlanmış saat ve tarihi güncel olarak tutabilir. Kart üzerindeki VCC etiketli uç 5V bağlantısı ve GND etiketli uç ise GND bağlantısı içindir. SDA ve SCL uçları ise Deneyap Kart ile saat modülü arasındaki veri transferi içindir. Yukarıda da belirtildiği gibi Deneyap Kart' da bu uçlar D10(SDA) ve D11(SCL) analog girişlerine karşılık gelir. Kalan iki uç, kart içerisindeki EPROM'un programlanması için kullanılır. Bu etkinliklerde EPROM programlanması yapılmayacaktır.

RTC DS3231 saat modülü daha önce kurulmuş olan devreye aşağıdaki görseldeki şekliyle entegre edilir. GND ve VCC uçları sırası ile Breadboard üzerindeki 3.3V ve GND hatlarına

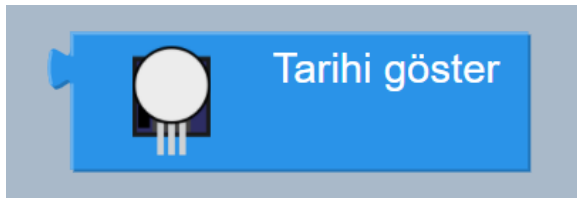
bağlanır. SDA ve SCL uçları ise sırayla D10 (SDA) ve D11(SCL) uçlarına takılır. Deneyap Kart ile saat modülü arasındaki iletişim bu uçlar aracılığı ile gerçekleştirilecektir.



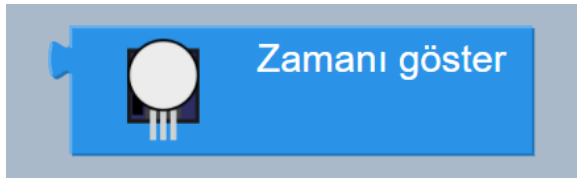
Resim 7.13: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Deneyap Kart ile kullanımında RTC DS3231 saat modülü aşağıda kullanılacak “Tarihi göster” ve “Zamanı göster” bloklarından alınan verileri OTOMATİK olarak göstermektedir. Devre kurulduktan sonra ve program kodları yazıldıktan sonra bir hata ile karşılaşırsa RTC DS3231 saat modülünün ilk ayarlarının yapılması ve çalışıp çalışmadığının kontrol edilmesi gerekebilir. Böyle bir durumda “Saat (RTC)” blok başlığı altında “Zamanı Ayarla” bloğu kullanılacaktır. Bir hata ile karşılaşılmadığı durumda bu ayarlamaya gerek yoktur; yukarıda da ifade edildiği gibi Deneyap Kart istenilen bilgileri otomatik olarak çekecektir.

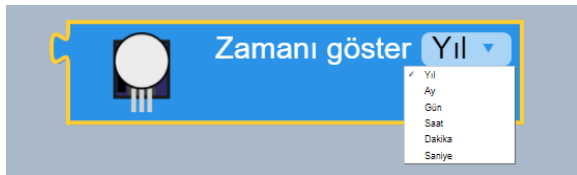
Tarih bilgilerinin ya da saat bilgilerinin gösterilmesi için “Saat (RTC)” blok başlığı altındaki “Tarihi göster” ve “Zamanı göster” blokları kullanılacaktır. Bu bloklar aşağıda gösterilmiştir.



Tarih bilgisini gün/ay/yıl şeklinde verir
(Örneğin 14/03/2019)



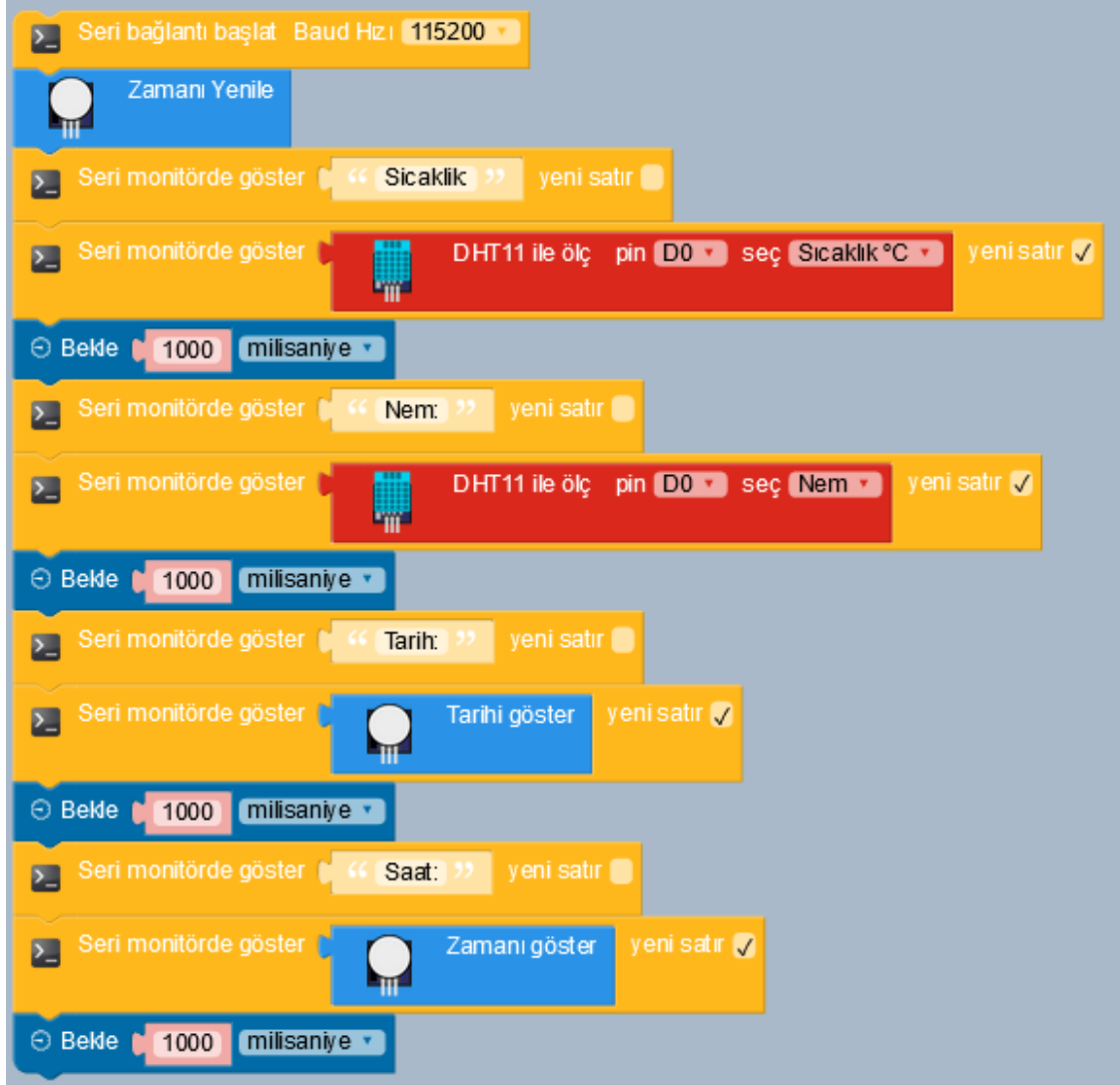
Saat bilgisini saat: dakika: saniye şeklinde verir
(Örneğin 13:04:45)



Menüden seçilen bilgiyi verir

Saat modülünden gelecek bilgilerin nasıl okunacağı eğitmen tarafından aktarıldıktan sonra ana etkinlik devresinin kurulmasına devam edilir. Bu işlem için aşağıdaki kod kullanılabilir. Kod sayesinde nem ve sıcaklık bilgilerinin yanında tarih ve saat bilgileri de okunarak seri port

ekranına yazdırılacaktır. Öğretmen öncelikle kodu ekranda öğrencilere gösterir ve gerekli açıklamaları yapar. Daha sonra öğrencilerin program kodunu yazmaları için yeterli süreyi verir. Gerekli durumlarda öğrencilere rehberlik eder.



Resim 7.14: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.4 Gözle ve Uygula – Zaman, Sıcaklık ve Nem Bilgisini LCD'ye Yazdırıyorum (Öğrenci 1)

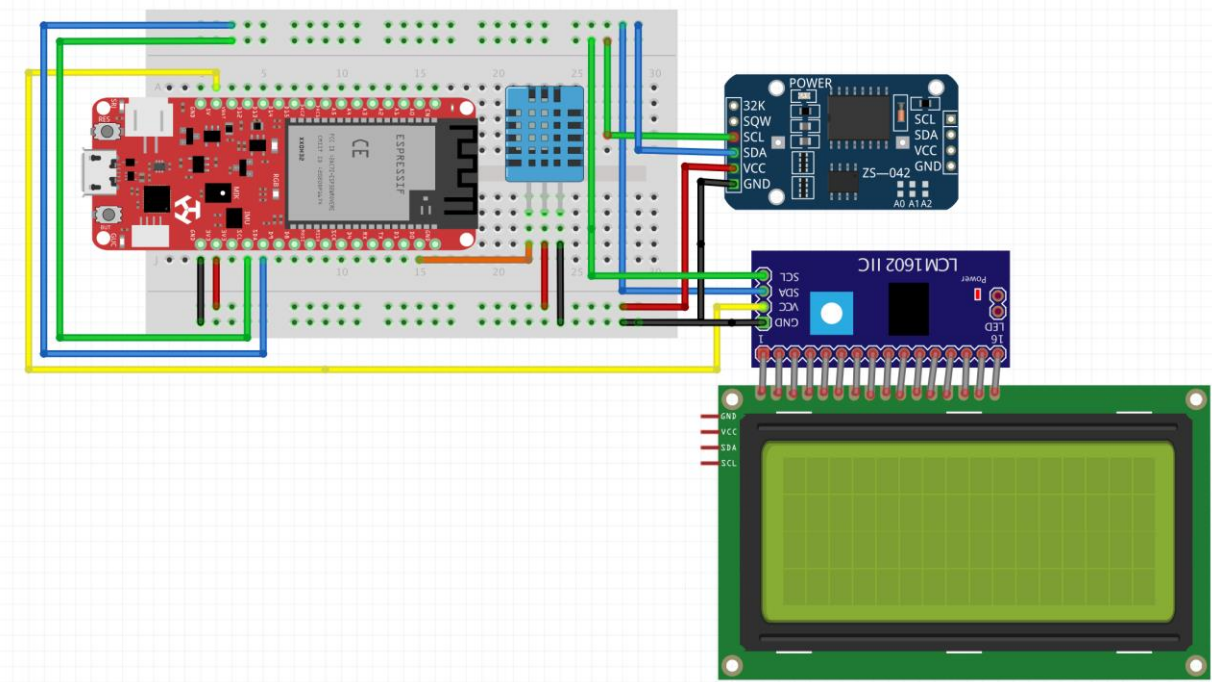
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RTC DS3231 saat modülü
DTH11 sıcaklık ve nem sensörü
4x20 I2C LCD

Bir önceki etkinlikte saat ve nem modüllerinden gelen bilgiler seri port ekranına yazdırılmıştı. Bu etkinlikteki amaç ise bu bilgileri LCD'ye yazdırmaktır. Öğretmen devre ile okunan bilgilerin

LCD'ye yazılması için gerekli olan bağlantıların kurulumunu ve kodların yazılımını öğrencilere bırakmalı ve onlara yeterli zamanı vermelidir. Gerekli durumlarda aşağıdaki örnek devre ve kodlar kullanılarak öğrencilere yardım ve rehberlik edilebilir.

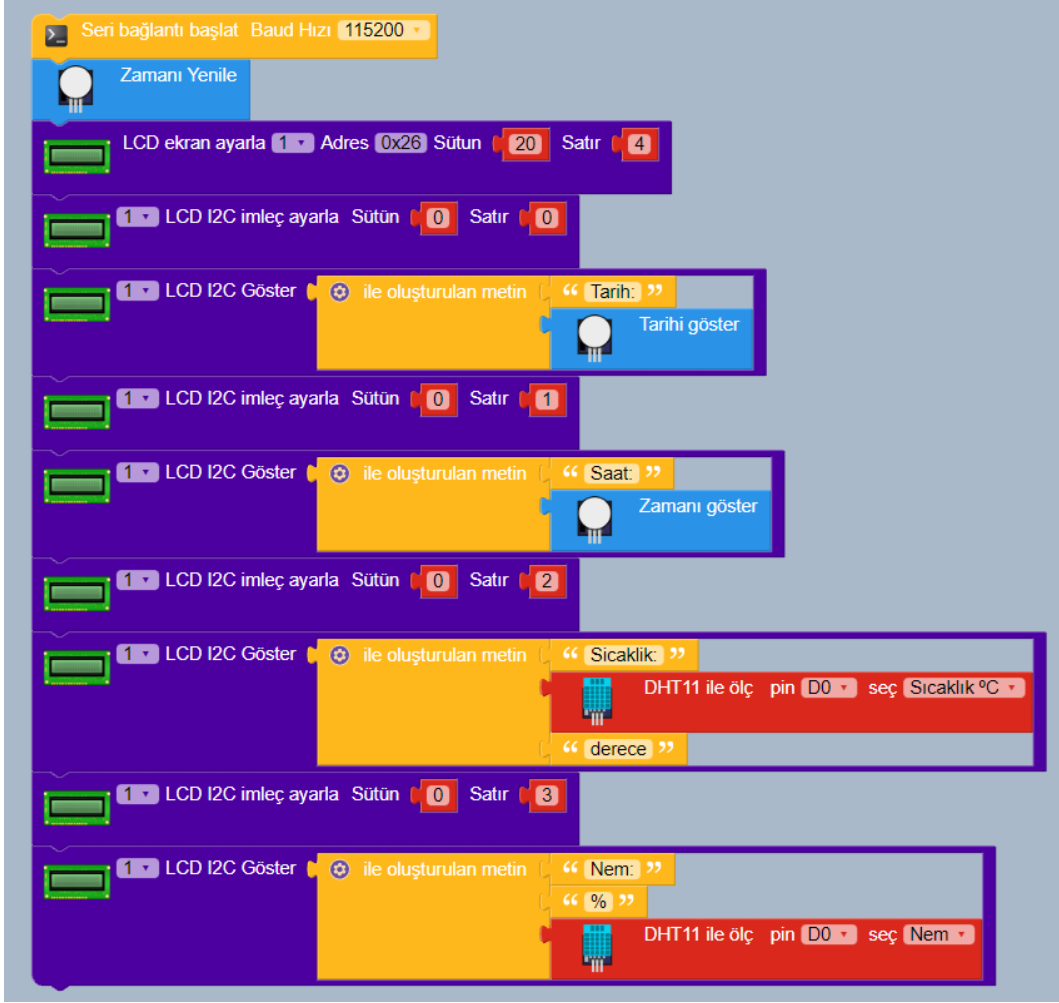
LCD ekran ve saat modülü ortak I2C bağlantısı kullanır. Yukarıda I2C bağlantısının D10(SDA) ve D11(SCL) analog girişleri ile sağlandığından bahsedilmiştir. Ancak bu bağlantı uçlarına sadece bir adet I2C modülü bağlanabildiğinden ikinci bir I2C bağlantısına ihtiyaç olacaktır. Bunun için aşağıdaki örnek devre görselinde işaret edildiği gibi D10 ve D11 pinleri Breadboard üzerinde çoklanmalıdır. Öğrenciler LCD bağlantısını yapmadan önce bu bilginin sınıf ile paylaşılması gerekmektedir.

Bir önceki etkinlikte kullanılmış olan devre üstünde LCD ekranın ve RTC DS3231 saat modülünün SDA ve SCL pinleri çoklanarak Deneyap Kart'da ilgili pinlere (D10 ve D11) takılır, GND bağlantıları yapılır. Ekrandan daha net bir veri almak için RTC DS3231 saat modülünün 3.3V, LCD ekranın ise 5V bağlanması yerinde olacaktır.



Resim 7.15: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Bu bağlantılar yapıldıktan sonra tarih, saat, sıcaklık ve nem bilgilerinin LCD ekrana yazdırılması için örnek kod bloğu aşağıda verilmiştir.



Resim 7.16: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

LCD ekranda sensörden okunan değerın diğer bilgiler ile karıştırılmaması için Deneyap Blok geliştirme ortamında “Metin” menüsünün içerisinde yer alan “ile oluşturulan metin” bloğu kullanılmaktadır. Bu blok birden fazla kaynaktan gelen metni birleştirmek için kullanılır. Yukarıdaki kodda verildiği gibi “Tarih:” etiketi saat modülünden okunan tarih bilgisiyle birleştirilmiş ve aynı satıra yazılmıştır. Benzer şekilde “Saat:” etiketi saat modülündeki zaman bilgisi ile eşleştirilmiştir. Nem ve sıcaklık ile ilgili de benzer etiketlemeler yapılmıştır. Nem ve sıcaklık bilgilerinin birimleri de ekranda yazdırıldığı için iki yerine üç bilgi tek satırda birleştirilmiştir. Aşağıdaki görsel LCD ekrandaki örnek bir çıktıyı göstermektedir.



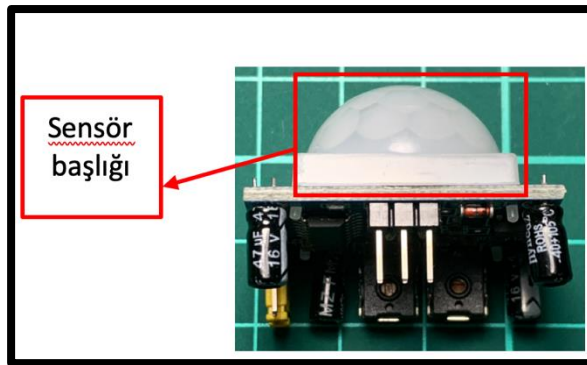
Resim 7.17: Gözle-Uygula Etkinliği Ekran Çıktısı

1.5 Gözle ve Uygula – Güvenlik Alarmı (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
PIR Sensörü
Tuş Takımı
Buzzer

Bu etkinlikte evlerde sıklıkla kullanılan güvenlik alarmlarının bir modeli oluşturulacaktır. Giriş kapısı açıldığında, ayrıca hareket ve ses algılandığında alarmın aktif edilmesi; önceden belirlenen şifre girildiğinde ise alarmın pasif duruma getirilmesi gerekmektedir. Devrede hareket pasif kızılötesi sensör (PIR) ile, sesin algılanması ve izinsiz kapı açılışı ise Deneyap Kart içerisinde bulunan mikrofon ve manyetik alan sensörü ile gerçekleştirilecektir. Ayrıca devreye bağlanan tuş takımı ile şifre girişi sağlanarak aktif olan alarm pasif hale getirilecektir. Bahsedildiği üzere Deneyap Kart içerisinde yer alan sensörler dışında bu etkinlikte iki temel sensör kullanılacaktır. Bu sensörlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir.

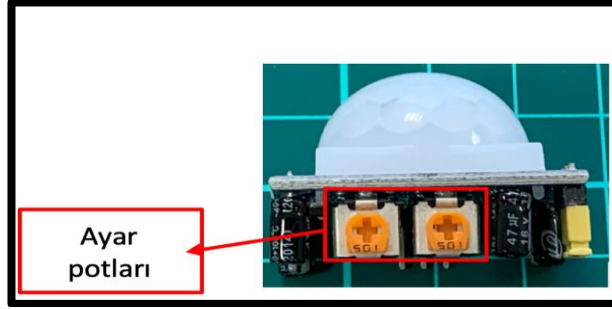
PIR sensörü (pasif kızılötesi sensör) ortamdaki hareketi algılayan bir sensördür. Çevremizde yer alan tüm nesnelere, buna canlılar ve cansız varlıklar da dahil olmak üzere, bir ısı yayar ve bu ısı kızılötesi bir ışımaya neden olur. Kızılötesi ışınlar insan gözü tarafından algılanamaz. Kızılötesi ışınlar ile çalışan farklı araçlar ve sensörler vardır. Bunlardan bazıları ortama kendi kızılötesi ışınlarını gönderir ve bu ışınların çevreden yansımalarını yakalar. Yakaladığı ışımlara göre ortam hakkında bilgi verir. Ancak burada bahsettiğimiz PIR sensörü ortama herhangi bir ışımaya yapmaz. Bu nedenle pasif kızılötesi bir sensör olarak nitelendirilir. Çalışmaya başladığında ortamdaki kızılötesi ışınları algılar. Ortama bir nesne ya da canlı girdiğinde PIR sensörü bu değişikliği algılar ve bir sinyal üretir. Etkinliklerde kullanılan PIR sensörünün bir örneği aşağıdaki resimde verilmiştir.



Resim 7.18: PIR Sensörü

Resimde görüldüğü gibi PIR sensörünün üç adet bağlantı noktası mevcuttur. Bu bağlantı uçlarından iki tanesi sensöre güç vermek için kullanılır. Doğru uçları belirlemek için beyaz renkli sensör başlığı yerinden çıkarılır. Pinlerin üzerine gelen noktadaki etiketlere göre bağlantılar yapılır. Bu bağlantı uçlarından biri GND bağlantısı için, diğeri ise 5V bağlantısı için kullanılır. Son uç ise sinyal ucudur. Bu uç hareket algılandığında 5V değerinde bir çıkış üretir. Hareket yoksa “0V” çıkış verir. Ara bir değer üretmez. Yani ya hareket var ya da hareket yok

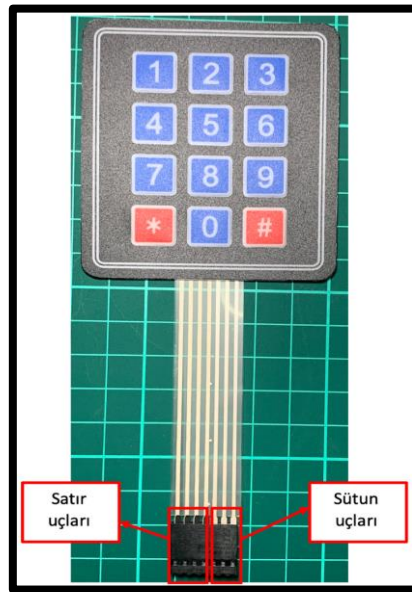
bilgisini verir. Bu nedenle Deneyap Kart'ın dijital pinleri ile kullanılır. Aşağıdaki resimde PIR sensörü port ayarları görülmektedir.



Resim 7.19: PIR Sensörü Ayar Potları

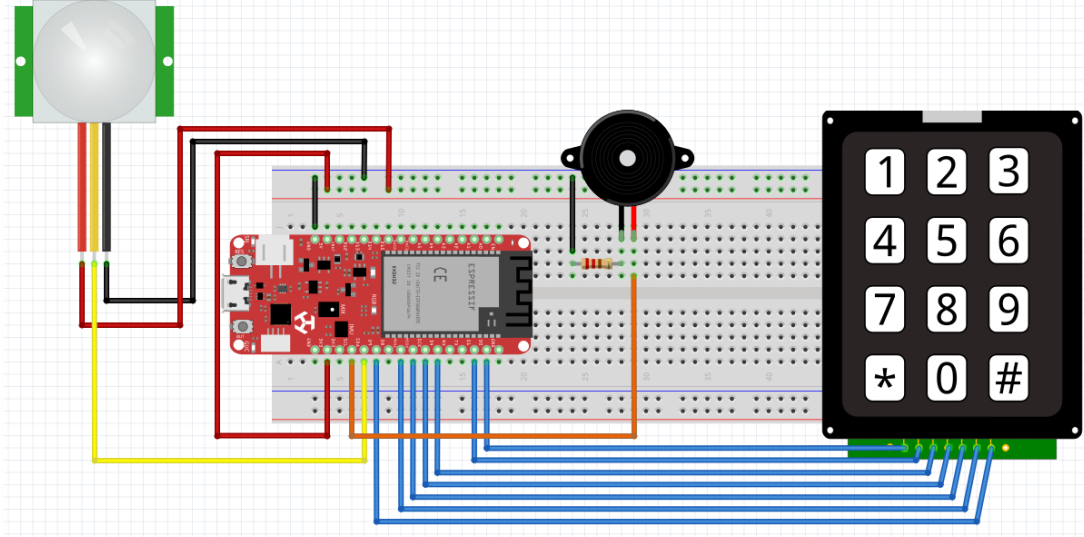
Yukarıda yer alan resimde işaretlendiği gibi PIR sensörünün iki adet ayar potu mevcuttur. Bunlardan solda yer alan pot, hareket algılandığında üretilecek sinyalin süresini belirler. Hareket algılandığında istenirse uzun, istenirse kısa süreli sinyal üretmesi sağlanabilir. Sağda yer alan pot ise hareket algılama mesafesini ayarlamak içindir. Görece olarak yakın veya uzak mesafedeki hareketler algılanabilir.

Bu etkinliğin gerçekleştirilmesi amacıyla Deneyap kart içerisinde yer alan manyetik alan sensörü ve mikrofon kullanılacak olup harici olarak setlerde yer alan sensörler kullanılmayacaktır. Devrede yer alan sensörlerin dışında alarmı kapatmak için kullanılacak şifrenin girileceği tuş takımı da yer alacaktır. Tuş takımı, üzerinde rakamların ve "*" ile "#" karakterlerinin bulunduğu bir tuş takımıdır. Üzerinde 16 tuş ve 12 tuş barındıran farklı tuş takımları olabilir. Bu etkinlikte kullanılacak tuş takımı 12 tuş barındırmaktadır. Tuşlar 4 satır ve 3 sütun oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Bunun yanında tuş takımının Deneyap Kart'a bağlantısının yapılabilmesi için 7 adet çıkış ucu bulunmaktadır. Bu uçlar her bir tuşa değil satır ve sütunlara karşılık gelmektedir. Yani bir tuş basıldığında o tuşun bulunduğu satıra ve sütuna ait bağlantı noktaları aktif olur. Dolayısıyla ilgili kodlama işlemleri yapılırken tuşların satır ve sütun numaralarına dikkat edilmelidir. Aşağıdaki resimde 12 tuştan oluşan (4x3) bir tuş takımı gösterilmektedir.



Resim 7.20: 3x4 Tuş Takımı

Resimde görüldüğü gibi solda yer alan dört bağlantı noktası satır numaralarına karşılık gelir. Yani birinci uç birinci satıra, ikinci uç ise ikinci satıra şeklinde sıralanmışlardır. Aynı şekilde diğer uç da sütunları niteler.



Resim 7.21: Gözle – Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Hareket ve kapı alarm sensörlerinin bağlantıları yukarıdaki görselde görüldüğü gibi gerçekleştirilir. Tuş takımının satır uçları sırasıyla D0, D1, D4 ve D5 pinlere, sütun uçları ise D6, D7 ve D9 pinlerine takılır.

PIR sensörünün üzerinde yer alan kapak çıkarıldıktan sonra VCC ile işaretli uç dış breadboard'da + hattına, GND ile işaretli olan uç ise – hattına takılır. Ortada yer alan OUT etiketli uç ise sinyal ucudur ve D10 numaralı dijital pine takılır. Bağlantıları yapılan PIR sensörü sabit bir şekilde konumlandırılır. Son olarak alarm sesinin çalması için bir buzzer kullanılacaktır. Buzzerın “-“ ucu GND'ye, “+” ucu ise Deneyap Kart üzerindeki D11 pinine takılmalıdır.

Devre kurulduktan sonra öncelikle tuş takımı tanıtımı “Tuş Takımı” bloğu içinde yapılmalıdır. Bunun için Deneyap Blok ortamında tuş takımı bölümünde yer alan 3x4 tuş takımı bloğu içinde pin tanıtımı aşağıda gösterildiği gibi yapılır.



Resim 7.22: 3x4 Tuş Takımı Bloğu

Devamında ise alarmın çalması ve şifre girilince alarmın kapanmasını sağlayan fonksiyonun yazılması gerekmektedir. Fonksiyon kullanılmasının nedeni alarmın farklı sensörlerden gelen bilgiler ile aynı şekilde çalışacak olması nedeniyle kodları tekrarlamamanın önüne geçmektir. Fonksiyon aşağıdaki resimde görüldüğü gibi olmalıdır.



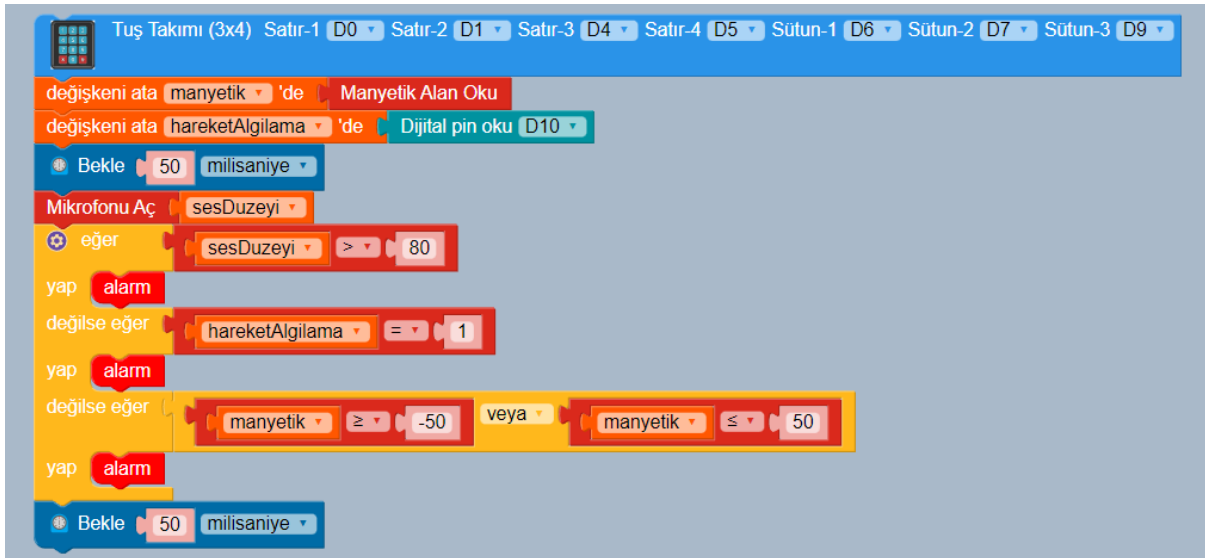
Resim 7.23: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Fonksiyona “alarm” ismi verildikten sonra şifre bilgisinin tutulacağı bir değişken oluşturulmuş ve içerisine boş bir değer atanmıştır. Bunun nedeni alarm her kapatıldığında ve bir sonraki çalışmasından önce yeni şifre girişine olanak sağlamaktır. Kod bloğunda görüleceği gibi şifre 55 olarak belirlenmiştir. “Tekrarla” döngüsü ile şifre değişkeni 55 olana kadar döngü devam edecektir.

Dikkat

Şifre değişkeni sayısal değil metinsel bir bilgi tutar. Dolayısı ile içerisinde rakamlardan oluşan bir bilgi olsa bile bir metin olarak işlem görür.

Daha sonra “Tuş Takımında Basılan Tuş” komutu ile basılan tuş bilgisi metinsel bilgi olarak şifre değişkenine eklenir. Bu sırada D11 pini “ON” yapıldığı için bağlı olan buzzer çalmaya başlar. Şifre değişkeni 55 olana kadar çalmaya devam eder. Şifre girilince “OFF” konumuna geçen dijital pin buzzer’ı kapatır. Alarm fonksiyonun devamında ana kod bloğunun hazırlanması gerekir. Bunun için aşağıdaki resimde görülen kod bloğu yazılmalıdır.



Resim 7.24: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Kod temelde bir “eğer” ile iki “değilse eğer” koşul satırından oluşur. Eğer satırı mikrofon içindir. “Algılayıcılar” blok bölümünün içinde yer alan “Mikrofonu Aç” bloğunun yakaladığı

ses değeri 80'den fazla ise alarmin çalması sağlanır. Burada değer yüzde olarak okunduğu için kesim noktası 80 olarak belirlenmiştir. İstenirse 0 ile 1024 arası bir değer de kullanılabilir. Devamında D10 pinine bağlı olan PIR sensörünün ON olması manyetik alan sensörünün çalışmasını sağlayacaktır. Bunların dışında manyetik alan sensörünün OFF olması durumu da alarm fonksiyonu çalıştıran bir diğer unsurdur.

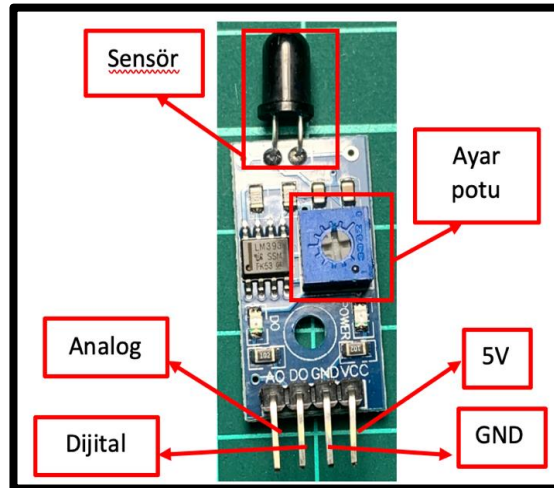
Bu noktada öğrencilere eğitmen tarafından program kodunda fonksiyon kullanılmıyaydı kodların nasıl değişeceği sorulmalı ve cevapları sınıfça tartışılmalıdır. Ayrıca fonksiyon yazarken öğrencilerin kendi şifrelerini belirlemeleri istenir. Öğrencilerin gerçekleştireceği faaliyetlerde eğitmen rehberlik görevini yerine getirmeli ve yeterli süreyi vermelidir.

1.6 Gözle ve Uygula – Yangın ve Gaz Alarmı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Alev Sensörü
Yanıcı Gaz sensörü
Buzzer
Servo Motor

Bu etkinlikte amaç alev ve yanıcı gaz sensörlerini kullanarak, yanıcı gaz ya da gaz kaçağı algılandığında eve gelen doğal gazı kesen, yangın algılandığında ise alarm çalarak uyarı veren bir devre tasarlamaktır. Bunun için alev sensörü ve yanıcı gaz sensörü birlikte kullanılacaktır. Aşağıda bu sensörlerin çalışma prensipleri açıklanmıştır.

Alev sensörü, belirli bir noktada ortaya çıkmış olan yangın ya da alevi algılar. Alev aslında kendine has bir dalga boyunda ışık yayar. Alev sensörü bu dalga boyundaki ışığı yakalar, varlığı ve uzaklığı hakkında bilgi üretir. Olası yangınlar için oluşturulacak erken uyarı sistemlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Elektronik programlama dersi etkinlikleri kapsamında aşağıda resmi sunulan ve kart bağlantılarının yapılmasını sağlayan modülüyle birlikte sunulmuş alev sensörü kullanılacaktır. Bu sensör 20 cm ile 100 cm uzaklık aralığında bulunan alevi tespit edebilir. Alev var ya da yok bilgisini dijital olarak verebildiği gibi, alev büyüklüğünü analog olarak da bildirebilir.

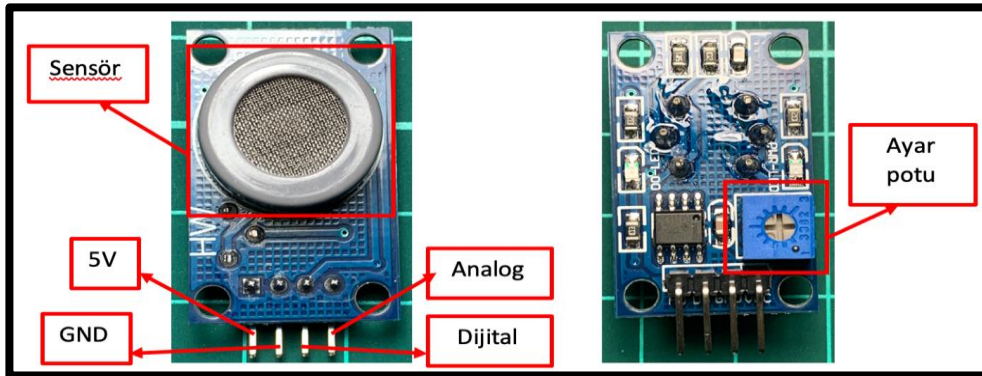


Resim 7.25: Alev Sensörü

Resimde yer alan uçlardan en sağdaki ve onun bir yanındaki uçlar alev sensörü modülünün güç bağlantılarını yapmak için kullanılır. Sağdaki uç 5V, diğer uç ise GND'ye bağlanmalıdır. GND ucunun solunda yer alan bağlantı ucu ise dijital çıkış ucudur. Alev algılandığında 5V bir çıkış üretir. Alev yok ise 0V şeklinde bir çıkış üretir. Yukarıda bahsedildiği gibi bu işlemi 100 cm'den daha yakın alev için gerçekleştirebilir. Üzerinde yer alan ayar potu ile hassasiyet ayarı yapılabilir. Bu ayar potu sayesinde istenirse en ufak alevi algılamak mümkün olabilirken belli bir büyüklüğe ulaşmayan alevler görmezden gelinebilir.

Bu etkinlikte 5V ve GND bağlantıları yapılmış breadboard üzerine alev sensörü takılır. GND ve 5V bağlantıları breadboard'un - ve + hatları ile bağlanır. Dijital çıktı üreten D4 pini bu iş için kullanılabilir. Bu şekilde alev sensörünün bağlantısı tamamlanmış olur.

Gaz kaçaqlarının algılanması için de yanıcı gaz sensörü MQ2 kullanılacaktır. Yanıcı gazların ve dumanların insanların solunum yaptığı ortama serbestçe yayılması büyük tehlikeler oluşturur. Bu gazların çoğu kokusuz olduğu için insan burnu tarafından da çok zor algılanabilir. Bu nedenle havadaki yanıcı gazların ve dumanın algılanması için sensörler ve bu sensörlere bağlı olarak çalışan uyarı ve alarm sistemleri birçok yerde bulunur. Elektronik programlama dersinde kullanılacak olan gaz sensörü aşağıda resmi verilen MQ2 yanıcı gaz sensörüdür. Bu sensör yanıcı gazların yanında dumanı da algılar. Ortamda gaz ve duman olduğunda sensör içerisindeki maddeler bu gazla kimyasal tepkimeye girer. Tepkime sonucu bir ısı açığa çıkar ve sensörün sıcaklığı artar. Sensör içerisindeki sıcaklığı ölçen başka bir araç da sıcaklık bilgisini çıkış uçlarına yönlendirir.



Resim 7.26: MQ2 Gaz Sensörü

Dikkat

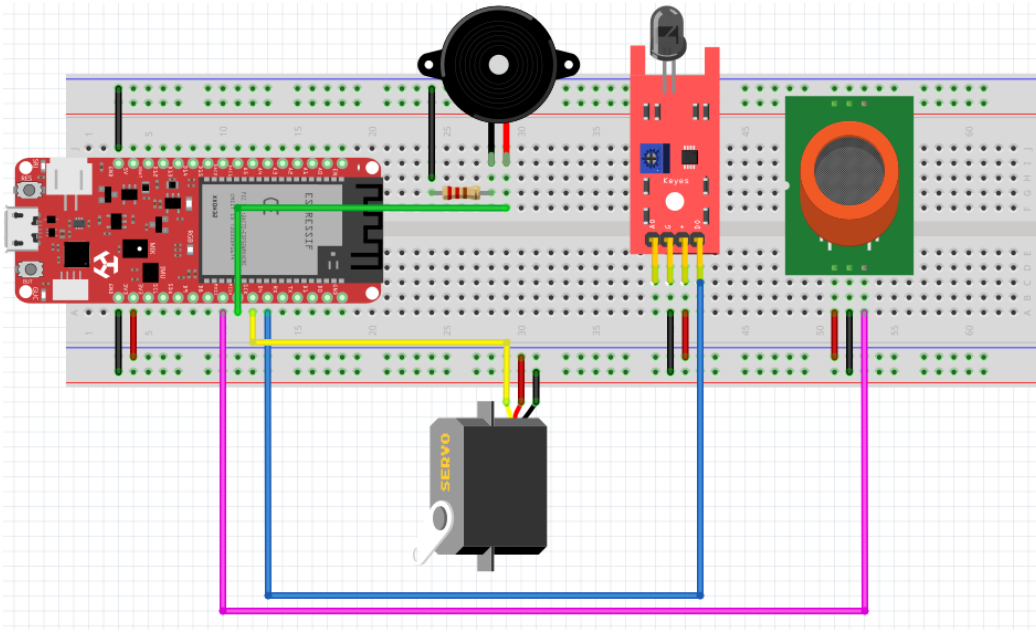
Çakmak kullanımı sırasında öğrenciler mutlaka eğitimci eşliğinde çalışmalıdır. Olası kazaların önüne geçmek için mutlaka gerekli önlemler eğitimci tarafından alınmalıdır.

Resimde görüldüğü üzere diğer sensörlerdeki gibi güç girişi bağlantıları bulunmaktadır. Önden bakıldığında en solda yer alan uç 5V ve onun yanındaki uç ise GND bağlantısı içindir. Üçüncü uç dijital çıktı için kullanılır 0 ile 5V arasında bir değer üretir. Kart üzerinde ayar potu aracılığı ile belirlenmiş eşik değeri aşıldığında ON konumuna geçer; aşılmadığında ise OFF konumundadır. Son uç ise analog çıktı içindir.

Yukarıda belirtilen yanıcı gaz sensörünün devreye bağlanması için öncelikle sensör breadboard üzerinde uygun bir noktaya takılır. GND ve 5V bağlantıları aynı şekilde yapılır. Dijital çıktı üreten D7 pini kullanılabilir.

Sensör bağlantıları yapılan devrede alarm çalacak olan buzzer ve gazı kesecek olan servo motor bağlantılarının yapılması gerekir. Öncelikle buzzer breadboard'a takılır. Eksi ucu GND hattına, + ucu ise 100 Ohm direnç üzerinden bir dijital pine takılır. Bu etkinlikte buzzer için D6 pini kullanılacaktır.

Son olarak servo motor bağlantıları yapılmalıdır. Servo motorun + ve – bağlantıları yapıldıktan sonra sinyal ucu için D5 pini tercih edilebilir.



Resim 7.27: Gözle-Uygula Örnek Devre Şeması

Devre için gerekli kodların yazımından önce servo motorun 90 dereceye ayarlanması gerekir. Bunun için aşağıdaki kodun yazılması ve servo motorun açısının ayarlanması gerekir. Ancak kodu çalıştırmadan önce servo motorun üzerindeki aparat çıkarılmalı ve açı ayarlandıktan sonra servo motora aşağıdaki resimde görüldüğü gibi yeniden takılmalıdır.

Eğitmen servo motorun açısının tüm öğrenciler tarafından doğru şekilde ayarlandığından emin olduktan sonra kodlama aşamasına geçer. Bu etkinlikteki sensörlerin kullanımı bir önceki etkinlikte yer alan sensörlerin kullanımına benzediği için eğitmen öğrencilere süre vererek kendi kodlarını yazmalarını ister. Ancak kod yazma işlemine geçmeden önce servo motorun gaz kesme işlemini yapmakla görevli olduğu, mevcut konumunun gazın açık, 90 derece sağa dönmüş halinin ise kapalı anlamına geldiği öğrencilere aktarılmalıdır. Örnek kod aşağıdaki resimde görüldüğü gibi olmalıdır.



Resim 7.28: Gözle-Uygula Örnek Program Kodu

Kod içinde yer alan birinci “eğer” bloğu yangın durumunda alarmın çalmasını sağlar. İkinci “eğer” bloğu ise yanıcı gaz algılanması durumunda hem alarmı çalar hem de gazı kesecek olan servo motoru 90 derece döndürür. Yukarıdaki kod öğrenciler ile paylaşılmalıdır. Yanıcı gaz sensörünün ve alev sensörünün çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için basit bir çakmaktan faydalanılabilir.

Dikkat

Çakmak kullanımı sırasında öğrenciler mutlaka eğitmen eşliğinde çalışmalıdır. Olası kazaların önüne geçmek için mutlaka gerekli önlemler eğitmen tarafından alınmalıdır.

Devre ve kod bloğunun çalışması test edildikten sonra etkinliği erken tamamlayan öğrenciler isterlerse alarm sesinde farklı uyarı tonları elde edebilirler. Bunun için öğrencilere ek süre verilebilir.

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Hayalimdeki Akıllı Ev

Bu etkinlikte öğrenciler hayallerindeki akıllı evi tasarlayacaklardır. Öğrencilerin kullanması gerekli malzemeler ve belirlenmiş olan kurallar şu şekildedir:

- Maket ev yapımı için karton, makas ve yapıştırıcı, Deneyap Kart, breadboard, gerekli durumlarda kullanılmak üzere lehim ve havya, bağlantı kabloları;
- Öğrenciler hayallerindeki akıllı evi tasarlanırken bu bölümde kullanılmış olan nem-sıcaklık, PIR, mikrofon, manyetik alan sensörü, alev ve yanıcı gaz sensörlerinden **en az**

üç tanesini kullanılmalıdır. Bunun yanında bu bölümde anlatılmayan ve pratik kullanımının nasıl olduğu öğrenciler tarafından çözülmesi beklenen ve aşağıda açıklamaları verilen sensörlerden de **en az iki tanesinin** kullanılması gerekmektedir.

Tanımlama: Öncelikle öğrencilerin hayallerindeki evin içerisinde yer alacak sensörlere karar vermesi gerekmektedir. Bu yüzden **eğitmen tarafından** aşağıda bulunan, sensörlerin kullanımları ile ilgili hazırlanmış açıklamaların çıktısı alınıp öğrencilere verilir ve okumaları için yeterli süre kendilerine tanınır.

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilere bu sensörleri de dikkate aldığımızda “hayalinizdeki akıllı ev nedir?” sorusu yöneltilir ve öğrencilerin hayallerindeki evin özelliklerini maddeler halinde yazmaları istenir. Örneğin,

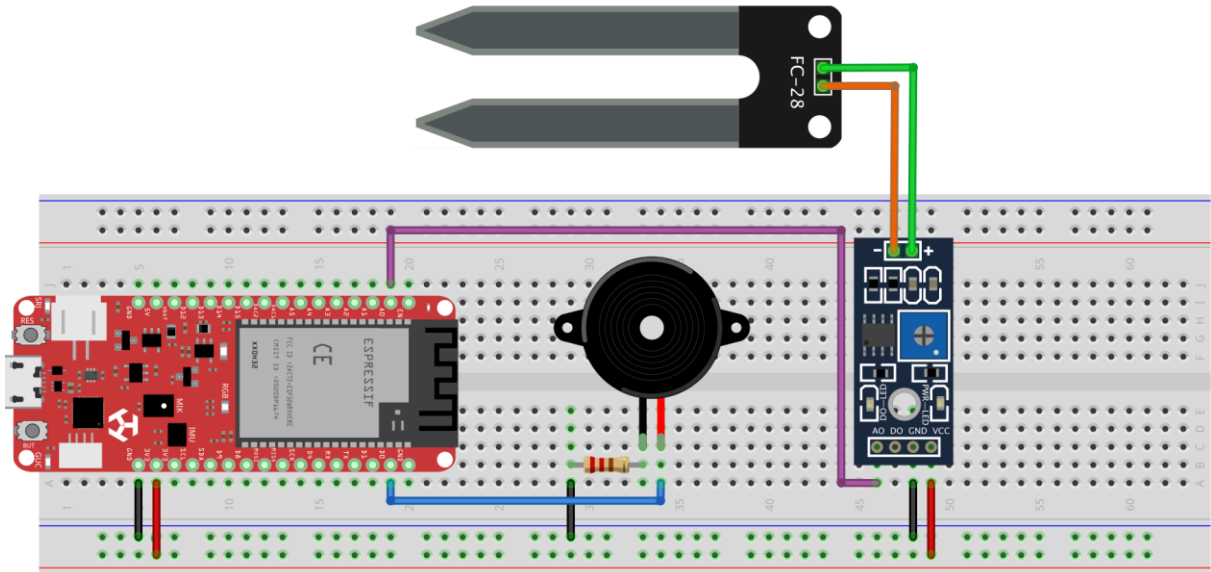
Hayalimdeki evde;

1. Kapı anahtarsız olarak şifre ile açılmalı,
2. Kapı şifre kullanılmadan zorla açıldığında sesli ve ışıklı alarm uyarısı olmalı,
3. Bitkiler otomatik sulanmalı,
4. Yağmur yağdığında balkonun üstü kapanmalı vb.

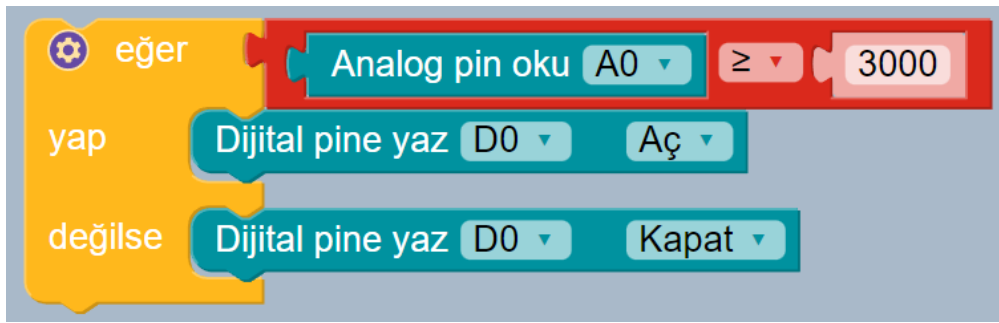
Daha sonra hayal ettikleri özelliklerin hangi sensör ve modüller ya da devre elemanları ile yapılabileceği üzerinde düşünmeleri istenir. Belirledikleri malzemeleri ilgili maddenin yanına yazmaları istenir. Deneyap Kart’ın sınırlı sayıda bağlantısı olması nedeniyle oluşabilecek durumlara dikkat etmeleri istenir. Gerekli durumlarda öğrencilere ikinci Deneyap Kart’ları temin edilebilir.

Kullanılabilecek Sensörler ve Açıklamaları

Toprak nem sensörü: Toprak nem sensörü toprağın taşıdığı nemi ölçmek için kullanılan bir sensördür. Tüm bitkiler gelişebilmek için kendilerine özgü bir toprak nemine ihtiyaç duyar. Bazı bitkiler çok fazla neme ihtiyaç duyarlar ve bu nedenle çokça sulanmaları gerekir. Bazıları ise çok daha az neme ihtiyaç duyarlar ve fazla sulandıklarında kökleri çürür ve ölürlür. Doğru sulamanın yapılması bitkilerin gelişimi için önemlidir. Toprak nem sensörü de bu anlamda toprak nemini ölçerek sulama zamanının gelip gelmediğinin anlaşılmasını sağlayabilir. Etkinliklerde kullanılacak toprak nem sensörü aşağıdaki görselde verilmiştir. Görselde görüldüğü gibi toprak nem sensörü iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm toprağa batırılan bölümdür. Bu kısım görüldüğü gibi toprağa giren iki sivri bacadan oluşmaktadır. Yaptığı işlem bu bacağın arasındaki direnci ölçmektir. Toprağa batırılmadığı durumda iki bacak arasındaki direnç çok yüksektir. Toprağa batırıldığında ise topraktaki nem miktarına göre direnci değişir. Topraktaki nem miktarı arttıkça iki bacak arasındaki direnç de azalır.



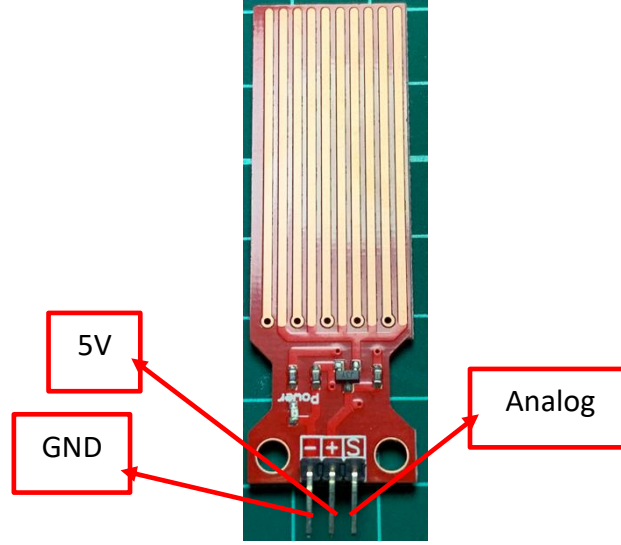
Resim 7.29: Toprak Nem Sensörü Örnek Devre Şeması



Resim 7.30: Toprak Nem Sensörü Örnek Devre Şeması

İkinci bölüm ise toprağın içinde yer alan ve özünde bir direnç ölçer olan parçadan gelen bilgileri dijitalleştirir. Yani Deneyap Kart tarafından okunabilir hale getirir. Bu kartın bir tarafında iki, diğer tarafında ise dört adet bağlantı ucu bulunur. İki adet bağlantı ucu olan taraftaki uçlar sensörün yukarıda tarif edilen birinci bölümüne bağlanır. Bu şekilde kart birinci bölümden gelen değerleri okuyabilir. Bağlantılar dışı -dışı kablolar aracılığıyla yapılır. Diğer tarafta yer alan dört kablodan iki tanesi güç bağlantıları içindir. Sol tarafta yer alan uç 3.3V bağlantısı, onun yanındaki ise GND bağlantısı içindir. Üçüncü uç dijital çıktı almak için kullanılır. Son uç ise analog çıktı içindir. Kartın üzerinde yer alan ayar potu dijital çıktının ON/OFF olma noktasını ayarlamak için kullanılır. Yani nemli-nemsiz durumun eşik noktasını ayarlamak içindir. Analog çıkış ise nemin miktarına göre 0V-3.3V arası değer üretir. Deneyap Kart'ın analog girişine bağlandığında 0 ile 4095 arasında bir değer okunur.

Yağmur sensörü: Yağmur sensörü, aynı toprak nem sensörü gibi sıvı ile temas ettiğinde oluşan direnç değişikliğini algılayan bir sensördür. Toprak nem sensöründen farklı olarak aşağıdaki görselde görüldüğü gibi üzerinde iletken şeritler bulunur. Yağmur suyu gibi bir sıvı ile temas ettiğinde şeritler arasında bir akım oluşur ve bu akım Deneyap Kart'ya analog bir sinyal olarak gönderilir. Bu özelliği sayesinde yağmurun yağıp yağmadığının tespitinin yanında 4 cm derinliğe kadar su seviyesi de ölçülebilir. Sensörün plakalarının suya batırılması ile aynı sıvı temasındaki gibi bir sinyal üretilir. Su ne kadar derin olursa sinyal de o kadar güçlenir.



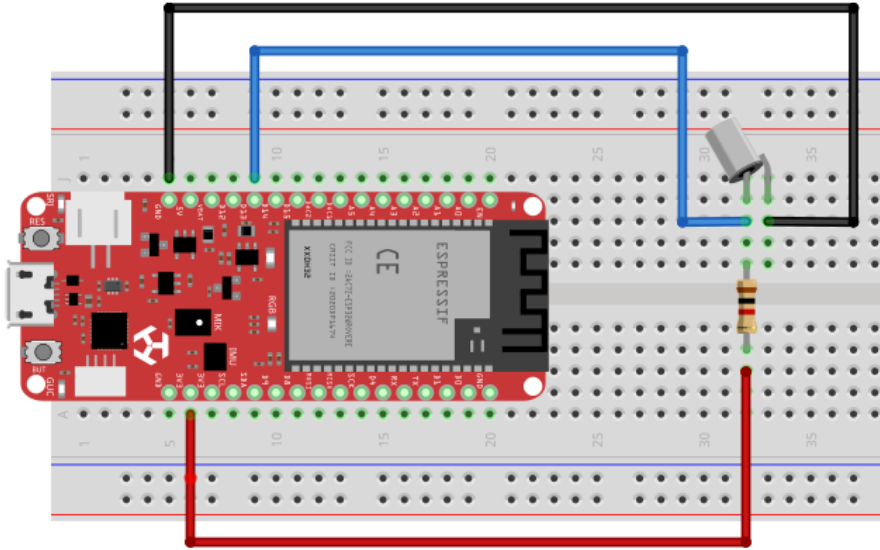
Resim 7.31: Yağmur Sensörü

Yağmur sensörünün üzerinde üç adet pin bulunur. Bunlardan solda yer alan iki tanesi sensörün çalışması için gerekli olan gücü sağlayan GND ve 3.3V bağlantı uçlarıdır. Son uç ise sinyal ucudur. Sinyal ucu Deneyap Kart kartı üzerindeki analog girişlerin herhangi birine bağlanabilir. 0 ile 4095 arasında değer üretir.

Tilt: Tilt sensörü bir diğer adı ile eğim sensörü aslında basit bir anahtar görevi görür. Küçük bir silindirin içerisinde metal bir bilye bulunur. Bu metal bilye sayesinde sensörün dik veya eğimli olduğu anlaşılır. Tilt sensörü dik durumda iken bilye sensör içerisindeki iki ucun birbirine temas etmesini sağlar ve akım iletilir. Ancak sensör bir tarafa doğru yatırılıp içerideki bilyenin hareket etmesi sağlanırsa bu sefer temas eden uçlar birbirinden ayrılmış olur ve akım iletilmez. Bu şekilde tilt sensörünün bir tarafa eğildiği ya da ters döndüğü anlaşılır. Tilt sensörü belli cisimlerin üzerine bağlanarak o cismin dengede olup olmadığı ya da düşüp düşmediği anlaşılabilir. Devreye bağlantısı standart push buton ile aynıdır.



Resim 7.31: Tilt



Resim 7.32: Tilt Sensörü Örnek Devre Şeması

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitimci aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Bu hafta görülen sensörlerin birçoğunda dijital ve analog çıktı bacakları bulunmaktadır. Dijital ve analog çıktı bacakları arasındaki fark nedir?

2. Bu öğrenilen konular günlük yaşamda nerelerde kullanılabilir?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitimci aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Tuş takımının satır ve sütun bağlantılarını anlamakta ve kodlamakta zorlandım.
 - Alarmı kapatmak için gereken şifre kodunu yazmakta zorlandım.
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

8. Bölüm –Nesnelerin İnternetine Giriş

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramlarını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve "led/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart" bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler "VE/VEYA" kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, Mesafe Sensörü, LCD, kızılötesi sensör, RGB led, PWM, transistor, step motor, servo motor, DC motor, joystick, robotik kol, kondansatör, DTH11 sıcaklık ve nem sensörü, RTC DS3231 saat modülü, PIR sensörü, manyetik alan sensörü, ses sensörü, alev sensörü, yanıcı gaz sensörü, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, tilt sensörü ve tuş takımı kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok geliştirme ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler "RC522 RFID NFC" kiti kullanılan elektronik devreleri oluşturabilir ve programlayabilir.
- Öğrenciler Nesnelerin interneti (IOT) ile ilgili elektronik devreler oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verilerin internete aktarımını sağlamak için gerekli elektronik devreleri oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler Nesnelerin interneti (IOT) ile ilgili internet tabanlı uygulamaları düzenleyebilir ve geliştirdikleri devrelere entegre edebilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı öğrencilerin RC522 RFID NFC kart okuyucu kitini elektronik devrelerde kullanabilmelerini ve bu elektronik devrelerin iletişimi için gerekli bileşenleri Deneyap Blok ortamında programlayabilmelerini sağlamaktır. Ayrıca tasarlanan devrelerin ve geliştirilen programların Nesnelerin interneti (IOT) uygulaması olarak entegre edilmesi hedeflerin arasındadır.

Göze ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	DTH11 sıcaklık ve nem sensörü
Breadboard	RC522 RFID NFC kiti
1 adet LED	1 adet 220 ohm direnç
Yağmur sensörü	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Kart okuyucu bilgilerinin İnternete aktarılması ve ev ortamı ile ilgili çeşitli sensörlerden alınan bilgilerin İnternete aktarılması ve başka kullanıcılar tarafından görülebilmesi için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve bu elektronik devrelerin Deneyap Blok ortamında programlanmasının gösterilmesi.

Uygula: Kart okuyucu bilgilerinin İnternete aktarılması ve ev ortamı ile ilgili çeşitli sensörlerden alınan bilgilerin İnternete aktarılması ve başka kullanıcılar tarafından görülebilmesi için gerekli devre ve programlama uygulamalarının gerçekleştirilmesi.

Tasarla: Su doluluk oranının tespit edilerek IOT ile internete aktarımı için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve programının yapılması için tanımlama ve fikir yürütme adımlarının gerçekleştirilmesi.

Üret: Su doluluk oranının tespit edilerek IOT ile internete aktarımı için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve programının yapılması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

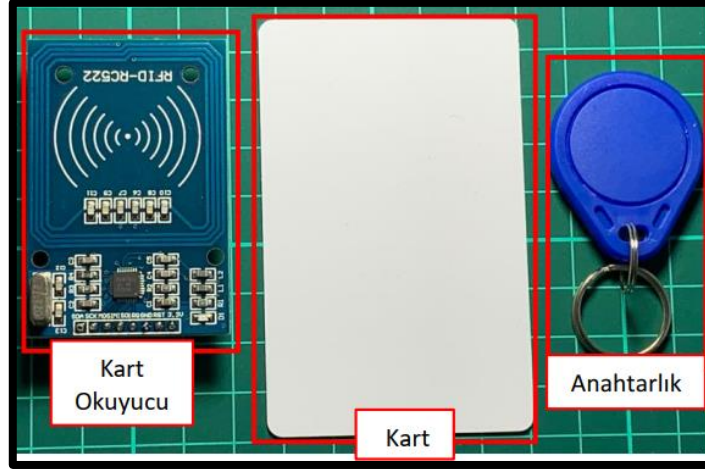
1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle ve Uygula – Kaç Kişi Geldi?

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet 220 ohm direnç
1 adet led

Bu etkinlikteki amaç RC522 RFID NFC kiti ile bir yere giriş yapan kişilerin sayısının ve giriş zamanlarının tutulduğu ve bu bilgilerin internete bağlı uzak bir bilgisayardan kontrol edildiği internet nesnelere (Internet of Things- IOT) uygulaması yapmaktır.

RC522 RFID NFC kiti günlük yaşamda sıklıkla karşımıza çıkan ve genelde bir yere giriş-çıkışların takibi ve kontrolü için kullanılan elektronik karttır. Kit aşağıdaki resimde görüldüğü gibi bir kart okuyucu ve bu okuyucunun okuyabileceği kartlar ve anahtarlıklardan oluşur. Her bir kart ya da anahtarlık içerisinde genellikle kendine özgü bir kod barındırır. Kart/anahtarlık, bağlantıları yapılmış okuyucuya yeterince yaklaştırıldığında okuyucu kartın içerisindeki bu kodu okuyabilir. Bu nedenle kişilere verilmiş ve içerisinde orijinal bir kod barındıran anahtarlıklar ve kartlar ile bir yere giren kişilerin kim olduğu, giriş izinlerinin olup olmadığı ya da kaç kişinin girdiği gibi veriler bu kart aracılığı ile yönetilebilir.



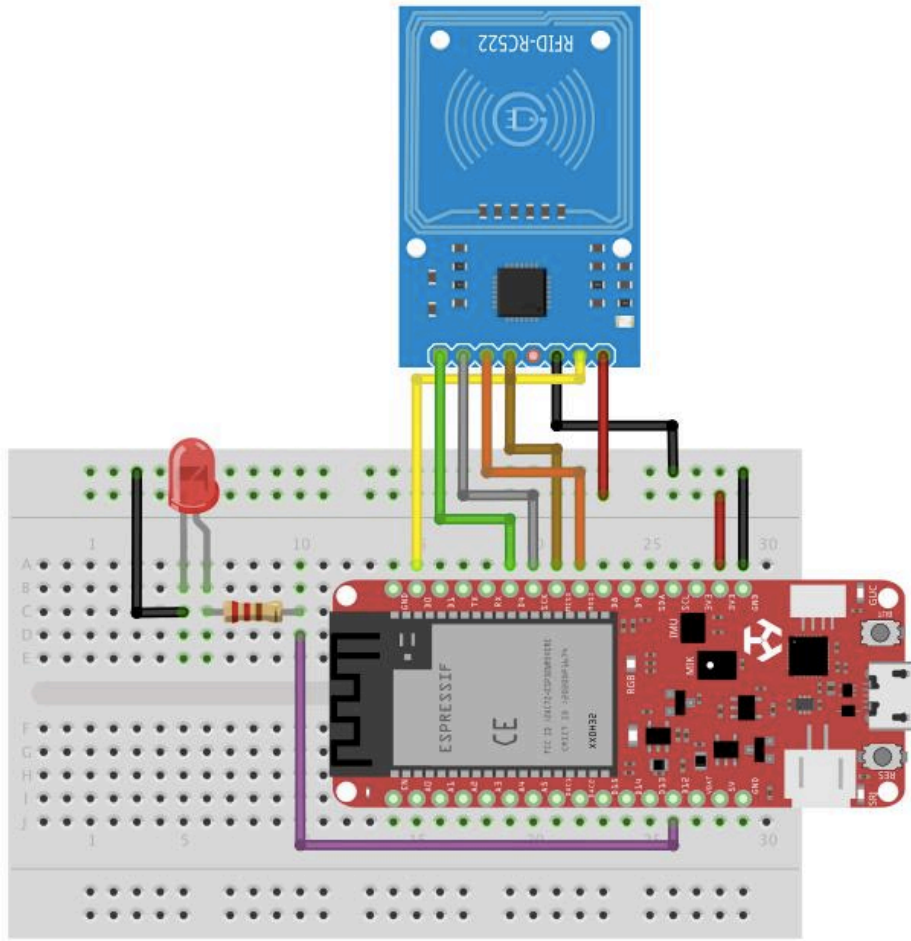
Resim 8.1: RC522 RFID NFC Kiti

RC522 RFID NFC kart okuyucunun Deneyap Kart ile çalışabilmesi için aşağıdaki resimde verilen kart pinlerinin Deneyap Kartı'nın ilgili pinlerine takılması gerekir. Önceki bazı işlemlerden farklı olarak RFID NFC kart okuyucu 5V ile değil 3.3V ile çalışmaktadır. Bu nedenle güç bağlantısı yapılırken 5V verilmediğinden emin olunmalıdır.



Resim 8.2: RC522 RFID NFC Kiti Bağlantı Uçları

Üstteki resim üzerinde verilen uçlardan “**BOŞ**” etiketi ile işaretlenen ucun devre kurulumu esnasında boş bırakılması gerekmektedir. Öğrencilere RC522 RFID NFC kart okuyucunun çalışma prensibi aktarılır. Bu elemanın olası kullanım alanlarına örnekler verildikten sonra sınıfa başka hangi yerlerde ve hangi amaçlarla RC522 RFID NFC kart okuyucunun kullanılabileceği sorusu yöneltilir ve gelen cevaplar sınıfça tartışılır. Daha sonra aşağıdaki devre kurularak RC522 RFID NFC kart okuyucunun Deneyap Kart bağlantısı yapılır. Ayrıca resim görüldüğü gibi kart okuma işleminin yapıldığı sırada görsel uyarı vermesi amacı ile D12 pinine 220 Ohm direnç üzerinden LED bağlanır.



Resim 8.3: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

Deneyap Blok ile MFRC522 RFID NFC kart okuyucuyu programlamak için öncelikle kart okuyucunun tanıtılması gerekmektedir. Bunun için RFID menüsünün içerisinde aşağıda resmi verilen “MFRC522 RFID Okuyucu Tanımla” bloğu seçilir. RFID NFC kart okuyucu ile Deneyap Kart arasında SDA pini D4 pinine, RST pini D0 pinine, SCK pini SCK pinine, MISO pini MISO pinine, MOSI pini MOSI pinine bağlanır. Bu etkinlikte de aynı pinler kullanılacağından değişiklik yapılmasına gerek yoktur.



Resim 8.4: MFRC522 RFID okuyucu tanımla Bloğu

Kart okuyucunun tanıtılmasından sonra yine RFID blok menüsünde “Loop” döngüsü içerisinde kullanılmasını sağlayan iki kod bloğu bulunmaktadır. Bunlardan ilki aşağıdaki resimde görülen “Bu RFID kartı algılandı mı?” bloğudur. Bu blok kart okuyucuya bir kart ya da anahtarlık yaklaştırılınca “True/Doğru” bilgisi üretir. Mantıksal karşılaştırma yapan bloklar ile kullanılır. Örneğin “if” bloğuna doğrudan bağlanabilir. Ek bir karşılaştırma yapılmasına gerek yoktur.



Resim 8.5: "Bu RFID kartı algılandı mı?" Bloğu

Kart okuyucu ile çalışan ikinci kod bloğu ise aşağıdaki resimde görülen "ID oku" bloğudur. Bu blok iki işlemi aynı anda gerçekleştirir. Birinci görevi yaklaşılan kartın ya da anahtarlığın içerisinde yer alan kodu okumaktır. İkincisi ise kısa okuma işlemi yapıldıktan sonra kısa bir süreliğine okumayı durdurmaktır. Eğer bu durdurma işlemi yapılmazsa okuma defalarca tekrar eder ve kodlama işlemi zorlaşır.



Resim 8.6: ID Oku Bloğu

RC522 RFID NFC kart okuyucu ile ilgili blokların tanıtılmasından sonra kurulan devrede kart okuyucunun doğru çalışıp çalışmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle aşağıdaki resimde görülen kod yazılarak Deneyap Kart'a yüklenir. Kod bloğunun amacı RC522 RFID NFC kart okuyucu ile anahtarlık ve kartın içerisindeki kodu okumak ve seri port ekranında bu kodları yazdırmaktır.



Resim 8.7: Anahtarlık ve Kart Kodlarını Okumak ve Seri Port Ekranında Yazdırma Örnek Program

Kod bloğunda görüldüğü gibi”Eğer” komutunun yanına Bu ”RFID kartı algılandı mı?” bloğu eklenmiş ve başka bir karşılaştırma yapılmamıştır. Kart yaklaştığında bu blok “High” çıktısı üretecek ve eğer bloğunun içindeki kodlar çalıştırılacaktır. Yani bir kart yaklaştığında D12 pinine takılı led yanacak ve seri port ekranına kartın şifresi gönderilecek ve daha sonra led sönecektir. Kodların ekranda çalıştırılmasından sonra sağ üstte yer alan “Konsol” butonu tıklanmalı ve açılan pencerede “Bağlan” butonuna tıklanarak bağlantı kurulmalıdır. Seri port ekranında kart ve anahtarlık okutulduktan sonra ekranda ilgili kartın ve anahtarlığın şifresinin yazıldığı görülmelidir. Tüm öğrencilerin setlerinde yer alan kartları anahtarlıkları okumaları, seri port ekranına yazdırmaları ve diğer grupların setlerindeki kart ve anahtarlıklar ile test etmeleri istenir. Daha sonra öğrencilere ekrana yazdırılan kodların birbirinden farklı olup olmadığı sorulur.

RC522 RFID NFC kart okuyucu kitinin doğru çalıştığından emin olduktan sonra sıradaki etkinlik sayma işlemini İnternet üzerinden yaptırmaktır. Bu basit bir nesnelerin İnterneti (Internet of things-IOT) uygulamasıdır. IOT basitçe çevremizde yer alan cihazların bir kullanıcıya ihtiyaç duymadan ağ üzerinden veri gönderip alması veya birbirleri ile iletişime geçmesidir. Örneğin bir buzdolabının yumurta sayısı azaldığında iş yerinde olan ev sahibine mesaj göndermesi, dışarıdaki hava sıcaklığı belli bir derecenin üzerinde çıktığında ağ üzerinden komut gönderilerek ısıtma sisteminin kapatılması gibi işlemler IoT örnekleridir. Bu etkinlikte de kart okuyucu aracılığı ile bir yere giren kişi sayısı kablosuz internet (Wifi) üzerinden gönderilecek ve başka bir cihazda grafik olarak sunulacaktır.

1.2 Gözle ve Uygula – Nesnelerin İnterneti (IOT) Etkinlik Ayarları

Nesnelerin İnterneti (IOT) kavramı farklı araçların bir ağ üzerinden birbiri ile iletişime geçmesi esasına dayanmaktadır. Bu etkinlikte kullanılacak ağ İnternet olacaktır. Bluetooth’un da ağ olarak kullanıldığı IOT etkinlikleri olabilmektedir. Kurulan devre ile iletişime geçmek için bir internet sunucusuna ihtiyaç vardır. Bu sunucu kullanıcı tarafından oluşturulabileceği gibi hazır olarak kullanıma açılmış sunucular da kullanılabilir.

Bu etkinliklerde <https://io.adafruit.com/> internet sitesinde *ücretsiz* olarak sunulan sunucu hizmetinden yararlanılacaktır. Bu sunucudan yararlanmak için ilk olarak siteye kayıt yaptırarak üyelik olunması gerekmektedir. Üyelik için bir eposta adresi yeterli olacaktır. Aşağıda resimde adımları açıklanmış üyelik işlemlerini her gruptan en az bir öğrenci için gerçekleştirilmelidir.

İlk olarak <https://io.adafruit.com/> adresine girilir ve sağ üstte yer alan “Get Started For Free” bağlantısına tıklanır. Aşağıdaki resimde görülen sayfa açılacaktır.

SIGN UP

The best way to shop with Adafruit is to create an account which allows you to shop faster, track the status of your current orders, review your previous orders and take advantage of our other member benefits.

FIRST NAME

LAST NAME

EMAIL

USERNAME

Username is viewable to the public on the forums, Adafruit IO, and elsewhere.

PASSWORD

CREATE ACCOUNT

HAVE AN ADAFRUIT ACCOUNT?

SIGN IN

Resim 8.8: AdaFruit Kullanıcı Kayıt İşlemleri

Ad, soyad, e-posta, kullanıcı adı ve şifre bilgileri belirlendikten ve ilgili alanlara yazıldıktan sonra “CREATE ACCOUNT” butonuna tıklanarak hesap oluşturulur. Bir sonraki ekranda “SAVE SETTINGS” butonu tıklanarak kayıt işlemleri tamamlanmış olur. Daha sonra ise aşağıdaki resimde yer alan kutucuğa belirlenen şifre girilir ve “CONFIRM PASSWORD” butonuna tıklanır.

Confirm password to continue

In order to update this account, please confirm your password.

PASSWORD [Forget your password?](#)

CONFIRM PASSWORD

Resim 8.9: AdaFruit Kullanıcı Kayıt İşlemleri

Dikkat

Öğrencilerin Adafruit sitesine üyelikleri ders öncesinde eğitmen tarafından yapılmalıdır/yapılması sağlanmalıdır. Ders esnasında öğrenciler üyelik ile zaman kaybetmemelidir.

Bu işlemler tamamlandıktan sonra artık kurulan devre ile iletişime geçecek olan araçlar oluşturulacaktır. Bunun için ilk olarak aşağıdaki resimde görülen ekranın üstünde yer alan bağlantılardan “IO” yazılı bağlantıya tıklanır.



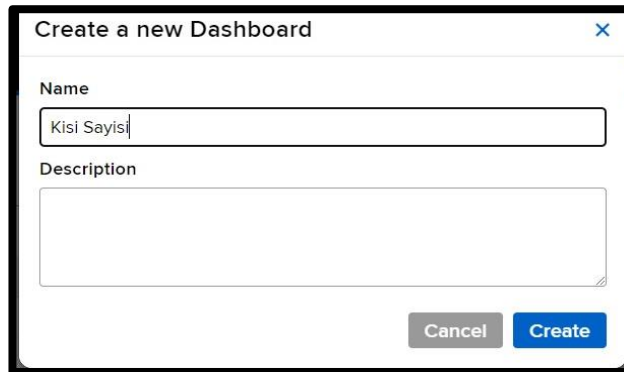
Resim 8.10: AdaFruit Girişi

Tıklandıktan sonra ilk olarak hazırlanacak veri gönderme ve alma araçlarının tutulacağı sayfanın oluşturulması gerekmektedir. Bu sayfalara “Dashboard” adı verilmektedir. İlerleyen süreçte farklı projeler için farklı sayfalar oluşturulabilir. Dashboard oluşturmak için aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Actions” yazılı açılır menü tıklanır ve menüden “Create a New Dashboard” seçeneği seçilir.



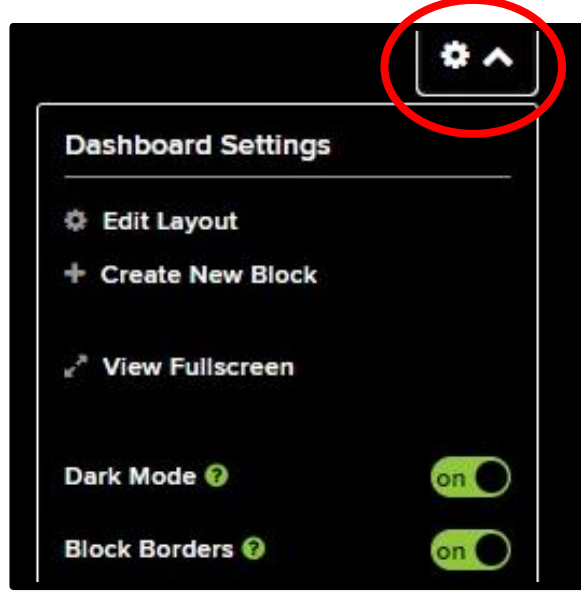
Resim 8.11: AdaFruit Yeni Dashboard Oluşturma

Açılan pencerede aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Name” kutucuğuna etkinliği tanımlayan bir isim girilir. Bu etkinlik için “Kisi Sayısı” ismi verilebilir. Türkçe karakter kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Aynı pencerede yer alan “Descriptions” kutucuğu etkinlik ile ilgili bilgileri ve tanımlamaları kaydetmek içindir. Zorunlu bir alan değildir. Bu etkinlik kapsamında boş bırakılabilir. İsim girildikten sonra “Create” butonu tıklanır.



Resim 8.12: AdaFruit Yeni Dashboard Oluşturma

İşlem sonunda oluşturulan sayfa ekrandaki listeye eklenecektir. Listedeki “Kisi Sayısı” isimli sayfa bağlantısına tıklanır. Bu pencere etkinlik içerisinde oluşturulacak araçların yer alacağı sayfadır. Sayfaya araç eklemek için aşağıdaki resimde görüldüğü gibi sağ üstte yer alan buton tıklanır.



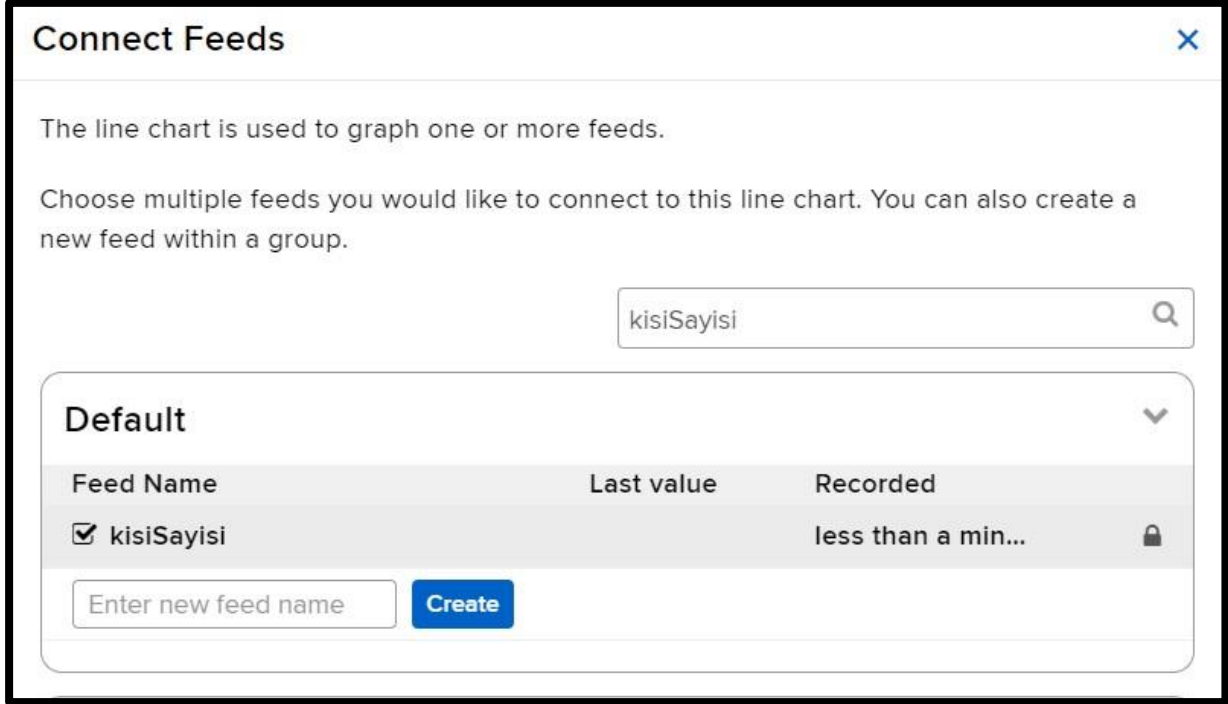
Resim 8.13: AdaFruit Araç Ekleme

Açılan pencerede eklenebilecek araçlar listelenmektedir. Bu listeden yer alan araçlardan ve üzerine gelindiğinde “Line Chart” yazısı beliren araç kullanılacaktır. Bu araç devre ve yazılan kod aracılığıyla elde edilen kişi sayısını aşağıdaki resimde görüldüğü gibi grafik olarak yansıtacaktır.



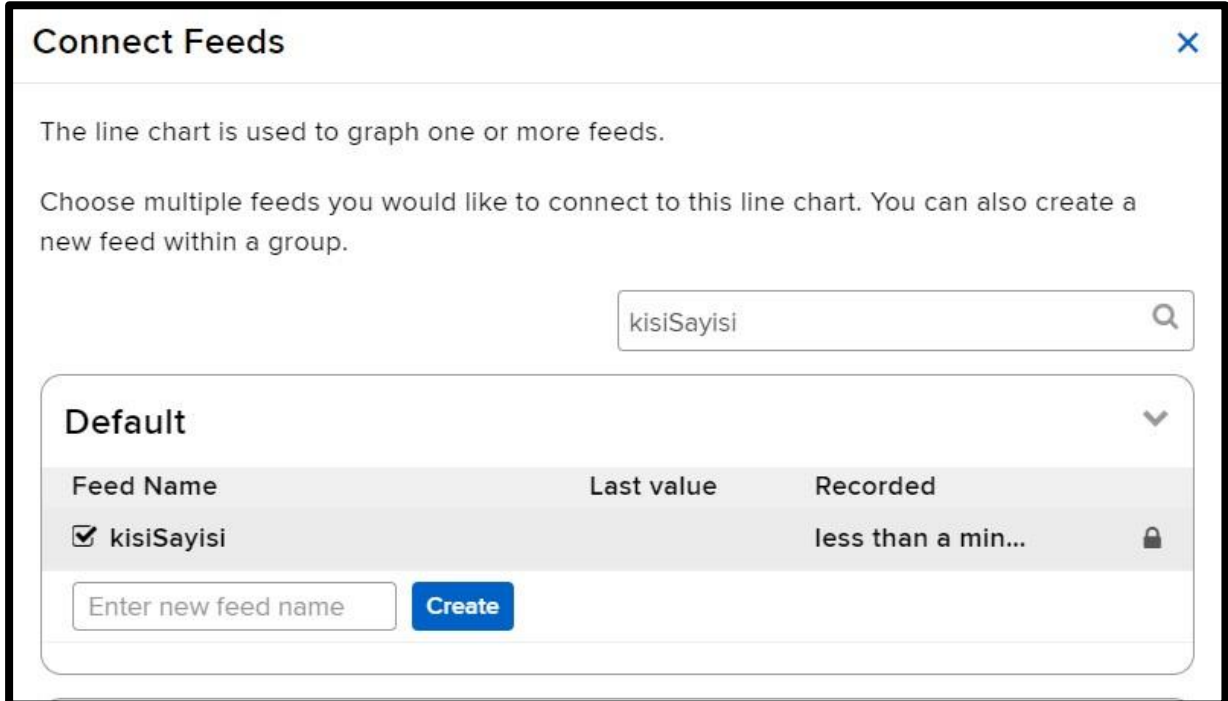
Resim 8.14: AdaFruit Araç Ekleme – Line Chart

“Line Chart” aracı üzerine tıklanır. Aşağıdaki resimde görülen pencere açılacaktır. Bu pencerede oluşturulan aracın adı girilerek “Create” butonuna tıklanmalıdır. Araca verilen ad önemlidir. Deneyap Blok ortamında yazılacak kod içerisinde bu isim yer alacaktır. O nedenle Türkçe karakter kullanılmadan isim oluşturulmalıdır. Bu etkinlik için “**kisiSayisi**” ismi kullanılabilir. Görselin sağ tarafında yer alan ve içerisinde “Enter new feed name” yazan kutunun içerisine “kisiSayisi” yazılır ve “Create” butonuna tıklanır.



Resim 8.15: AdaFruit Araç Ekleme

Create butonuna tıklandıktan sonra aşağıdaki resimde görüldüğü gibi aynı pencerenin altında oluşturulan araç listelenir.



Resim 8.16: AdaFruit Araç Ekleme

Aracın ayarlarının yapılabilmesi için aracın isminin solunda bulunan kutucuk işaretlenir ve Next step butonuna tıklanır. İşlem sonucunda aşağıdaki gibi bir pencere elde edilir. Bilgiler resimdeki gibi doldurulur. “X-Axis Label” grafiğin yatay kısmının etiketidir. Bu kısım zaman

bilgisini tutacaktır. “Y-Axis Label” ise kişi sayısı bilgisini verecektir. “Y-Axis” minimum kutusuna 0 girilmelidir. Bilgiler aşağıdaki resimdeki gibi doldurulduğunda “Create Block” butonuna tıklanır.

Block settings ✕

In this final step, you can give your block a title and see a preview of how it will look. Customize the look and feel of your block with the remaining settings. When you are ready, click the "Create Block" button to send it to your dashboard.

Block Title (optional)

Show History

X-Axis Label

Y-Axis Label

Y-Axis Minimum

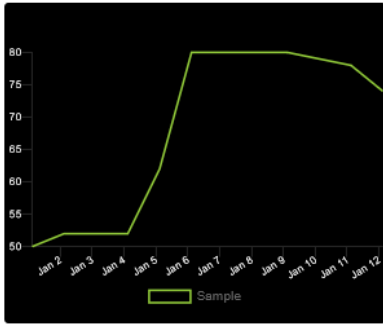
Leave blank to automatically detect.

Y-Axis Maximum

Leave blank to automatically detect.

Decimal Places

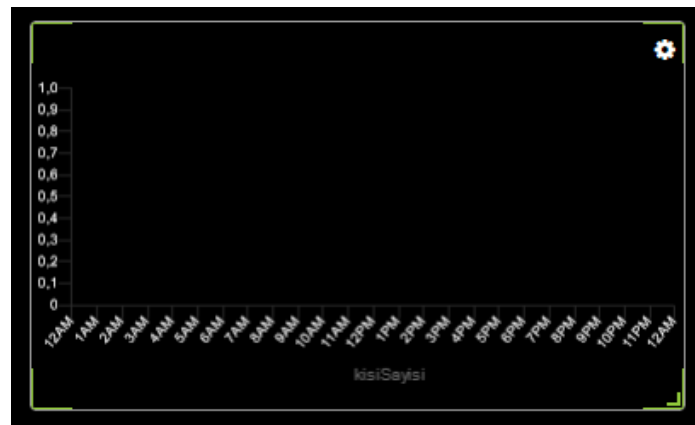
Block Preview



Line Chart The line chart is used to graph one or more feeds.

Resim 8.17: AdaFruit Araç Ayarı

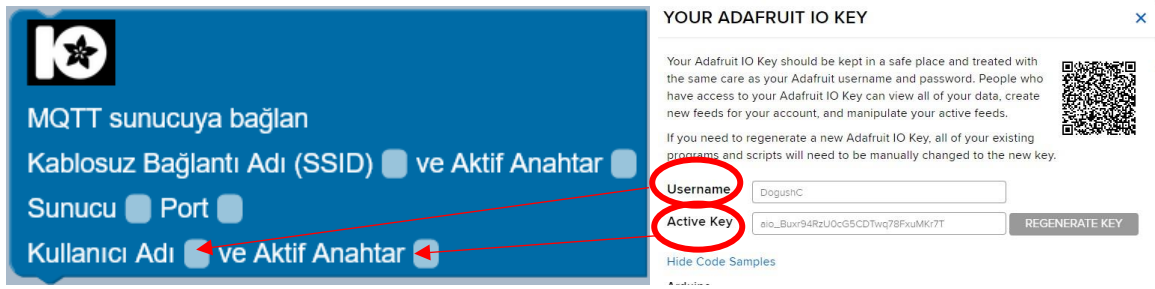
Bu işlemlerden sonra ekran aşağıdaki resimde görüldüğü gibi görünmelidir. Bu işlemten sonra Deneyap Blok ile yazılan kodun ve eklenen grafik aracının iletişimini sağlamaktır.



Resim 8.18: AdaFruit Araç Çıktı Ekranı

İlk olarak bağlantı bilgileri girilmelidir. Bunu için Deneyap Blok geliştirme ortamındaki Nesnelerin İnterneti blok başlığı içerisindeki “MQTT sunucuya bağlan” bloğu kullanılır. Bu blok hem internet bağlantısı için hem de IOT etkinliğinin gerçekleştirildiği Adafruit bağlantısı için kullanılacaktır.

WiFi network alanına atölyede var olan kablosuz ağın tam adı, password alanına ise ağın şifresi girilir. Bu bilgiler bilinmiyorsa yetkili personelden ders öncesi öğrenilmelidir. Sunucu alanına <https://io.adafruit.com/> adresi girilir. Kullanıcı Adı ve Şifresi alanları Adafruit sitesinde bulunan ekranındaki bilgiler (sağdaki resim) ile doldurulacaktır. Bunun için Adafruit ekranının sağ üstünde yer alan “My Key” bağlantısı tıklanır. Buradaki bilgilerden “Kullanıcı adı” bilgisi bloktaki “Username”, “Active Key” bilgisi ise bloğun altındaki “Şifresi” alanına girilir. Bilgi girişleri aşağıdaki resimde özetlenmiştir.

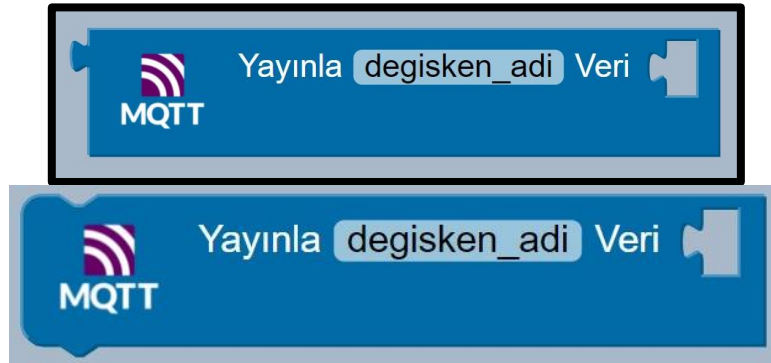


Resim 8.19: Wifi Ayarları ve AdaFruit Bağlantısı

Dikkat

Resimde bilgiler sembolik olarak girilmiştir. Bu bilgilerdeki en ufak yanlışlık hem internete bağlantıyı hem de Adafruit ile iletişimi engelleyecektir. Bu nedenle özellikle WiFi adı ve şifresinin her öğrenci tarafından görülebilecek bir yere yazılması hataları azaltacaktır.

Yukarıdaki blok doğru şekilde doldurulup kod bloklarının içine yerleştirildiğinde hem internet bağlantısı kurulmuş hem de Adafruit ile ilgili bağlantı da hazır hale getirilmiş olacaktır. Bundan sonraki aşama Deneyap Kart üzerinden veri gönderme işlemidir. Bunun için MQTT başlığı içerisinde iki farklı blok beraber kullanılacaktır. Blokların resimleri aşağıda sunulmuştur.



Resim 8.20: AdaFruit Bilgi Gönderme ve Alma

MQTT Yayınla bloğundaki ilk boşluk bilginin gönderileceği değişken, ikinci boşluk ise gönderilecek bilgi içindir.

Bu blok çalıştırıldığında “Veri” alanına girilen değer “Adafruit” ekranında oluşturulan ve “**kisiSayisi**” adı verilmiş olan grafiğe gönderilecektir. Gönderilen değer ve gönderilme zamanı grafik üzerinden okunabilecektir. Kart okuma ve seri port ekranına yazdırma işlemlerinin yapıldığı kod bloğu aşağıdaki resimde görüldüğü gibi güncellenerek kişi sayısı hem seri port ekranına hem de Adafruit üzerinde oluşturulan grafik aracına gönderilir.



Resim 8.21: Gözle ve Uygula Örnek Program Kodu

Resimde görüldüğü gibi ağ bağlantısı bilgileri girilmiş, RFID kart okuyucu ve seri port kullanımı başlatılmış ve son olarak da kişi sayısının tutulacağı sayaç değişkeni tanımlanarak başlangıç değeri olarak “0” atanmıştır. Ana bloğunun içerisinde ise kart/anahtarlık okunup okunmadığını kontrol eden; eğer bloğunun içerisinde okuma işleminin başladığını göstermek için D12 numaralı pine bağlı LED yakılmış, sayaç değişkeni artırılmış ve okunan kart şifresi seri porta gönderilmiştir. Devamında ise sayaç içerisindeki değer Adafruit’e gönderilmiş ve işlemin tamamlandığını ifade etmek için LED bir saniye sonra söndürülmüştür. LED in sönmesi aynı zamanda yeni kart okuma işleminin yapılabileceği anlamına gelmektedir.

Dikkat

Deneyap Kartı’nın ağa bağlanması ve veri transferine başlaması belirli bir süre almaktadır. Bu süre devreden devreye değişebilmektedir. Bu nedenle istenilen çıktıyı alamayan öğrencilerin en az iki dakika beklediklerinden emin olunmalıdır.

Öğrencilerden kodu yazıp Deneyap Kart’a yükledikten sonra seri port ekranından okuttukları kartların şifrelerini kontrol etmeleri istenir. Daha sonra seri porttaki okuma sayısının Adafruit’te oluşturulan grafik aracını nasıl etkilediği kontrol edilir. Grafiklerde uzun süre değişiklik olmaması ya kodda ya da bağlantıda sorun olduğu anlamına gelebilir. Böyle durumlarda öğrenci devreleri ve kodları kontrol edilmelidir. Öğrenciler doğru çıktıları elde ettikten sonra eğitmen grafiği öğrenciler için yorumlar. Ardından buna benzer başka ne tür bilgilerin Deneyap Kart üzerinden Adafruit’e gönderilebileceği konusu sınıfça tartışılır.

Dikkat

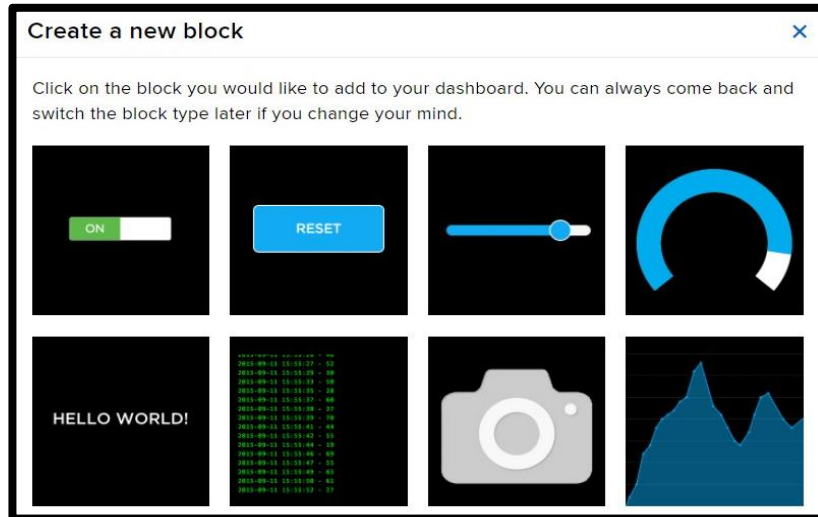
Beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri grafik çizimini ve yorumlanmasını bilmemektedir. Eğitimci grafiğin yorumlanmasını öğrencilere birakmamalıdır. Basit bir şekilde grafikte Deneyap Kartı'ndan gelen sayısal bilginin görsel olarak ifade edildiği vurgulanarak anlatılmalıdır.

1.3 Gözle ve Uygula –Ev Gözlem Monitörü

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
RC522 RFID NFC kart okuyucu
DTH11 sıcaklık ve nem sensörü

Bu etkinlikteki amaç dört kişilik bir ailenin yaşadığı bir ev ile ilgili bilgilerin internet üzerinden farklı bir noktaya gönderilmesi ve gözlemlenmesi için bir IOT uygulaması yapmaktır. Evin sıcaklığı, nem oranı ve evdeki aile üyelerinin kimler olduğu Adafruit üzerinde gösterilecektir.

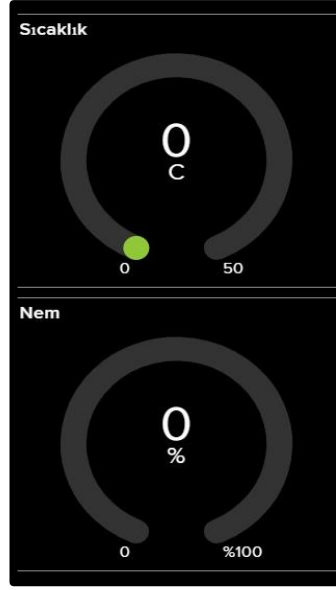
Etkinlik için öncelikle Adafruit içerisinde yeni bir sayfa yani Dashboard oluşturulması gerekmektedir. Bunun için <https://io.adafruit.com/> sitesine giriş yaptıktan sonra üstte yer alan Dashboard bağlantısı tıklanır ve açılan sayfadan “View all” bağlantısı tıklanır. Açılan sayfada varsa daha önce oluşturulmuş sayfalar listelenecektir. Bir önceki etkinlikte oluşturulan “Kisi Sayısı” isimli sayfa da burada listelenmiş olmalıdır. Yeni bir sayfa için bir önceki etkinlikte takip edilen aşamalar kullanılarak “**Ev Bilgileri**” isimli bir sayfa/dashboard oluşturulur. Oluşturulan sayfaya giriş yapılır. Sayfa içerisinde ilk önce sıcaklık ve nem bilgilerinin gösterileceği araçlar eklenmelidir. Bunun için bir önceki etkinlikte olduğu gibi sağ üstteki yuvarlak buton tıklanır ve “Gauge” isimli araç seçilir ve Sıcaklık ismi verilerek Create butonu tıklanır. Yeni araç ekleme resmi aşağıda verilmiştir.



Resim 8.22: AdaFruit Yeni Araç Ekleme

Araç listesinde “Sıcaklık” ismi belirdikten sonra yanındaki kutu işaretliken “Next step” butonu tıklanarak araç ayar sayfasına girilir. “Block Title” kısmına “Sıcaklık”, “Gauge Max Value” kısmına ise 50 yazılır. “Gague Label” kutusuna da “derece” ifadesi yazılır. İstenirse

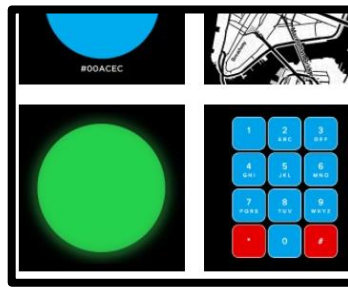
Sayfanın altında yer alan “Show icon” kutusu işaretlenerek sıcaklık değerini sembolize eden bir ikon yerleştirilebilir. Kutu işaretlendikten sonra altında yer alan açılır menüden “temperature” figürü seçilerek bu işlem gerçekleştirilebilir. Tüm ayarlar tamamlandıktan sonra “Create Block” butonu tıklanır. Aynı işlemler Nem bilgisi için de tekrarlanır. Farklı olarak Gauge isminin ve “Block Title” bilgilerinin nemölçere göre düzenlenmesi ve “Gauge Max Value” değerinin de 100 olması gerekmektedir. “Gauge Label” kutusu boşaltılarak “Show icon” seçeneği tıklanır ve açılır menüden “percent” seçeneği seçilir. “Create Block” butonu tıklanır. Bu işlem sonunda ekran görüntüsü aşağıdaki resimde görülen gibi olmalıdır.



Resim 8.23: AdaFruit Ekran Alıntısı

Eve giren ve çıkan kişilerin bilgilerini görüntülemek için ise “Indicator” aracı kullanılacaktır. Bu araç kendi içerisinde bir karşılaştırma yaptıktan sonra karşılaştırmanın doğru olması durumunda belirlenen bir rengi, yanlış olması durumunda ise başka bir rengi görüntülemektedir. Etkinlikte eve giriş izni olan aile üyelerinin 4 kişi olduğu varsayılırsa bu araçtan dört adet eklenmeli ve araç isimlendirmeleri de buna göre yapılmalıdır. Burada aile üyeleri Kisi1, Kisi2, Kisi3, Kisi4 şeklinde ifade edilecektir. Ancak öğrenciler isimlendirmede Türkçe karakter kullanmamak kaydıyla kendi aile üyelerinin isimlerini kullanabilirler. Aşağıdaki resimde bir adet “Indicator” aracının eklenişi gösterilmektedir. Bu işlemin tüm aile üyeleri için tekrarlanması gerekmektedir.

Dashboard ekranında sağ üste yer alan buton tıklanır ve açılan pencereden “Indicator” aracı seçilir.



Resim 8.24: AdaFruit Araç Ekleme

Gelen pencerede Kisi1 ismi verilerek “Create” butonuna tıklanır. Açılan yeni pencerede “Block Title” kısmına “Kisi 1” yazılır. Bu ekranda gösterilecek aracın başlığı olacaktır. “On Color” alanından kişi evde olduğunda gösterilecek renk belirlenir. Ön tanımlı olarak yeşil renk seçilidir. Bu kısımda diğer eklenecek “Indicator” nesnelere tutarlılığı sağlamak adına değişiklik yapılmaması daha uygun olacaktır. Aynı durum “Off Color” alanı için de geçerlidir. Son olarak yapılacak karşılaştırmanın bilgileri girilir. Deneyap Kart aracılığı ile gönderilecek bilgi bu karşılaştırmaya sokularak doğru renk belirlenecektir. Karşılaştırma sayısal veriler ile yapılmaktadır. Bu nedenle kişi evde ise “1”, değil ise “0” bilgisi gönderilecektir. Dolayısıyla “Conditions” menüsünden “=” seçilir alttaki kutucuğa “1” yazılır. Bu durumda 1 değeri gönderildiğinde araç yeşil, başka bir değer gönderildiğinde ise kırmızı yanacaktır. Araç ekleme resmi aşağıda görülmektedir.

Block settings [X]

In this final step, you can give your block a title and see a preview of how it will look. Customize the look and feel of your block with the remaining settings. When you are ready, click the "Create Block" button to send it to your dashboard.

Block Title (optional)
Kisi 1

On Color
#477a00

Off Color
#d42133

Conditions
< 2.0
Add Condition

Block Preview
Kisi 1

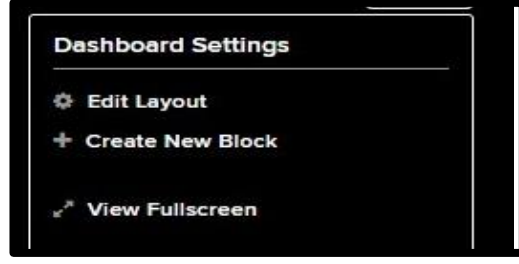
Indicator A simple on/off indicator lamp. Feed values are compared using the given conditions. If the conditions are true, then "On Color" is used, if false, "Off Color". All values are assumed to be numeric for comparison. If the current feed value can't be converted to a number, it will be treated as a string.

Test Value
1

< Previous step Create block

Resim 8.25: AdaFruit Araç Ekleme

Araçlar eklendikten sonra hepsinin alt alta sıralandığı görülecektir. Bu durum kullanımı zorlaştıracağından araçların yerleri düzenlenmelidir. Bunun için ekranın sağ üstünde yer alan butonlardan ayar butonu tıklanır. Ayar butonu tıklandıktan sonra resimde görüldüğü gibi araçlar istenildiği gibi sürüklenip uygun bir yere konumlandırılabilir.



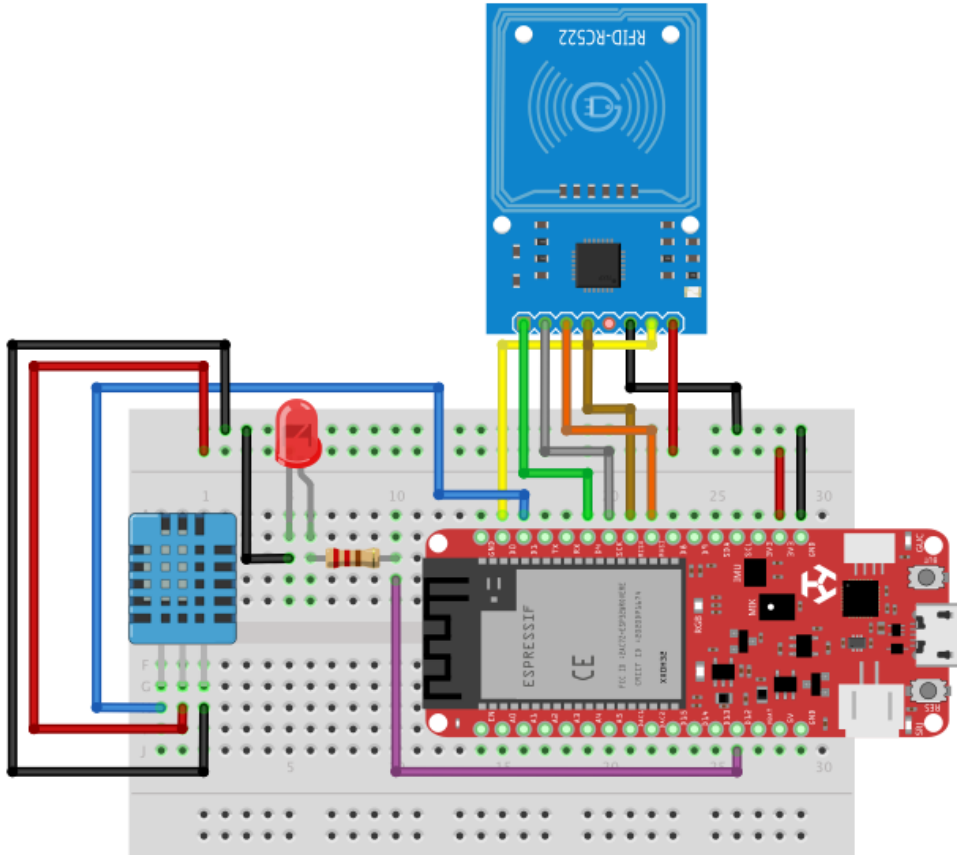
Resim 8.26: AdaFruit Araç Ayar Ekranı

Örnek bir Dashboard aşağıdaki resimde görüldüğü gibi olmalıdır.



Resim 8.27: Örnek Dashboard

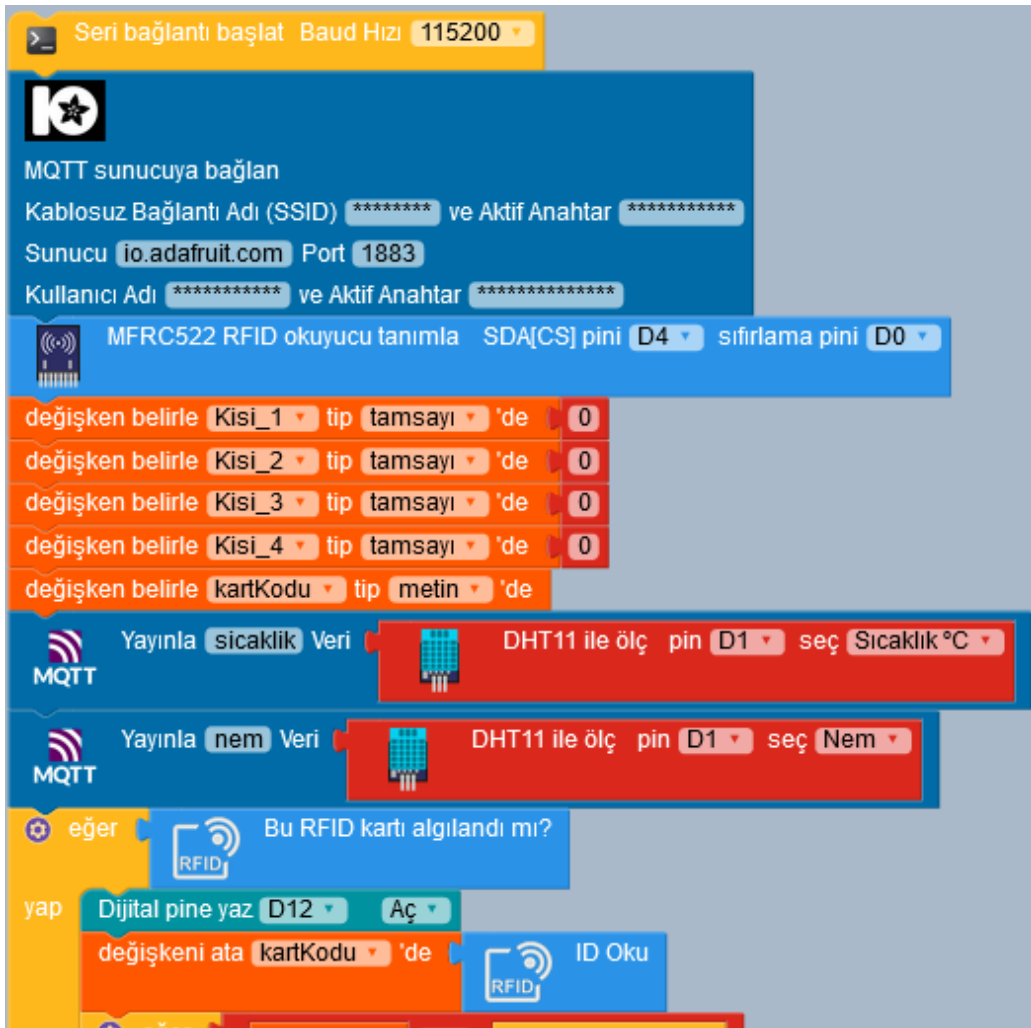
Adafruit araçlarının yerleştirilmesi ve Dashboard'a son halinin verilmesinden sonra devre kurulumuna geçilmelidir. Devre kurulumu aşağıdaki resimde görüldüğü gibi olmalıdır.



Resim 8.28: Gözle ve Uygula Örnek Devre Şeması

Devrede kart okuyucu ve LED bağlantıları önceki etkinlikteki gibi, DTH11 ısı ve nem sensörü de D1 pinine bağlanarak devre kurulur. Devre kurulduktan sonra kodların yazımına geçilmelidir. Ancak kodlamanın yapılabilmesi için anahtarlık ve kart şifrelerine ihtiyaç vardır. Bu nedenle “Kaç kişi gelmiş?” etkinliğinde yer alan ve kartın çalışıp çalışmadığının kontrolü için kullanılan kod kullanılır ve her grup kartlarının ve anahtarlıklarının kodlarını not eder.

Ayrıca gruplarda bir kart ve bir anahtarlık olduğu için yan yana olan iki grup kart ve anahtarlık şifrelerini birbirleri ile paylaşarak kodlama esnasında kullanırlar. Test aşamasında birbirleri ile kartları ve anahtarlıklarını değiş tokuş ederler. Bu işlem gerçekleştirildikten sonra aşağıdaki kod yazılır ve Deneyap Kart’a yüklenir. Kart okuma işleminin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmek için dijital pinlerden birine LED takılarak kart okuma işlemi başladığında ON, bittiğinde OFF konumuna getirilebilir. Aşağıdaki resimde görülen kod, LED takılmış durum için verilmiştir.

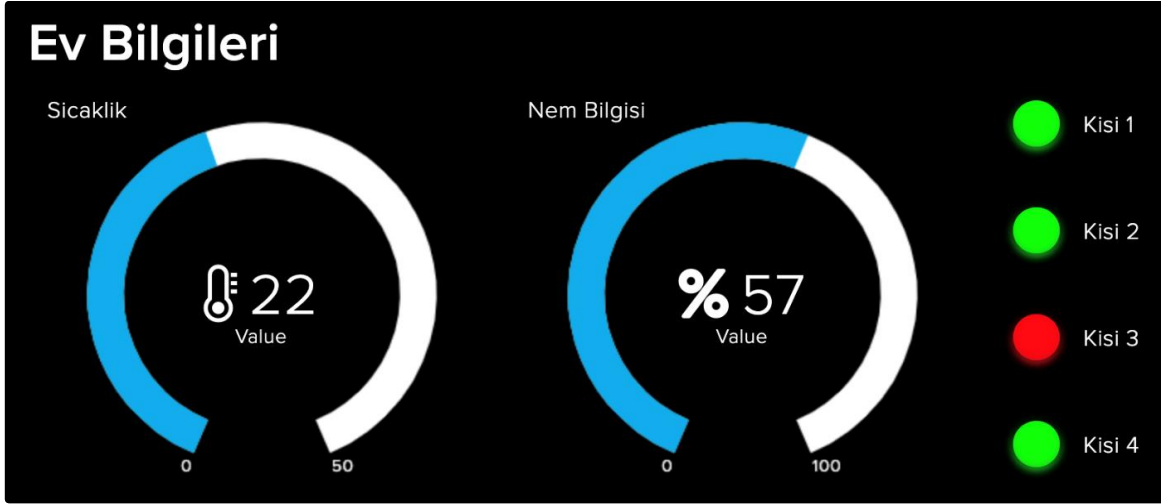


Resim 8.29: Gözle ve Uygula Örnek Program Kodu



Resim 8.30: Gözle ve Uygula Örnek Program Kodu

Öncelikle WiFi bağlantı bilgilerinin ve Adafruit bağlantılarının girişi yapılır. Devamında RFID tanımlaması ve her bir kişi için oluşturulan değişkenlere 0 değeri atanır. Bu değer kart okuma yapıldığında işlemin eve giriş olarak tanımlanması içindir. Daha sonra Adafruit ile oluşturulan Sıcaklık ve Nem araçlarına DTH 11’de okunan değerler gönderilir. Daha sonra kart okuma işlemi gerçekleştirilir. Evdeki 4 kişinin kendisine ait bir kartı olduğu varsayıldığı için 4 adet eğer bloğu kullanılmıştır. Okunan kart hangi kişiye aitse o eğer bloğu çalışır. Kişi eve girdiğinde ilgili değişken 1 duruma getirilir ve Adafruit’e 1 değeri gönderilir. Kişi dışarı çıkıyorsa ilgili değişken 0 yapılır ve Adafruit’e 0 değeri gönderilir. Adafruit’de kişinin evde olup olmama durumuna göre ilgili kişinin aracı yeşil veya kırmızı renge döner. Aşağıdaki resimde sıcaklık ve nem sensöründen okunan değerlerin sıcaklık için 22, nem için ise 57 olduğu görülmektedir. Kişi 1, Kişi 2 ve Kişi 4’ün evde, Kişi 3’ün ise ev dışında olduğu bilgisi renkler ile belirtilmektedir.



Resim 8.31: Dashboard Örnek Çıktısı

Dikkat

Her ne kadar Adafruit internet sitesinin sunucu hizmeti ücretsiz olarak kullanılıyor olsa da veri gönderme limiti bazı durumlarda kullanıcıların bloklanması ile sonuçlanabilmektedir. Eğer öğrenciler programlarını çalıştırdıklarında verilerin değişimini görmek için Adafruit kullanımlarında bu tür bir sorun ile karşılaşılırsa program kodunda SICAKLIK ve NEM YAYINLA blokları sonrasında 30 veya 60 saniyelik bekle blokları konulması gerekebilir.



2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Su Doluluk Göstergesi

Bu etkinlikte amaç farklı işlerde kullanılan su tanklarının ya da su haznelerinin doluluk seviyelerinin uzaktan gözlemlenebildiği bir devre ve IOT ekranı tasarlamaktır. Öğrenciler su seviyesini ölçecekleri durumu kendileri belirlemelidir. Her bir grup su seviyesi ölçümünü farklı amaçla tasarlayabilir.

Su doluluk göstergesi etkinliğini tamamlamak için öğrencilerin yağmur sensörünü aşağıdaki görselde verilen örnek devredeki gibi kurmaları, tercih ettikleri IOT araçları ile bir ekran tasarlamaları ve Deneyap Kartı'ndan elde ettikleri verileri bu ekranda okumaları gerekmektedir. Örnek kod verilmiştir. Ancak *bu kod bloğu öğrenciler ile paylaşılmamalıdır.*

Tanımlama: Tanımlama aşamasında öğrencilerin su seviyesi ölçülebilmesi ve ölçülen bilginin ne şekilde Adafruit ekranına gönderilebileceğini belirlemesi gerekir. Bu aşamada gerekli olan bilgiler detaylı olarak yazılmalıdır.

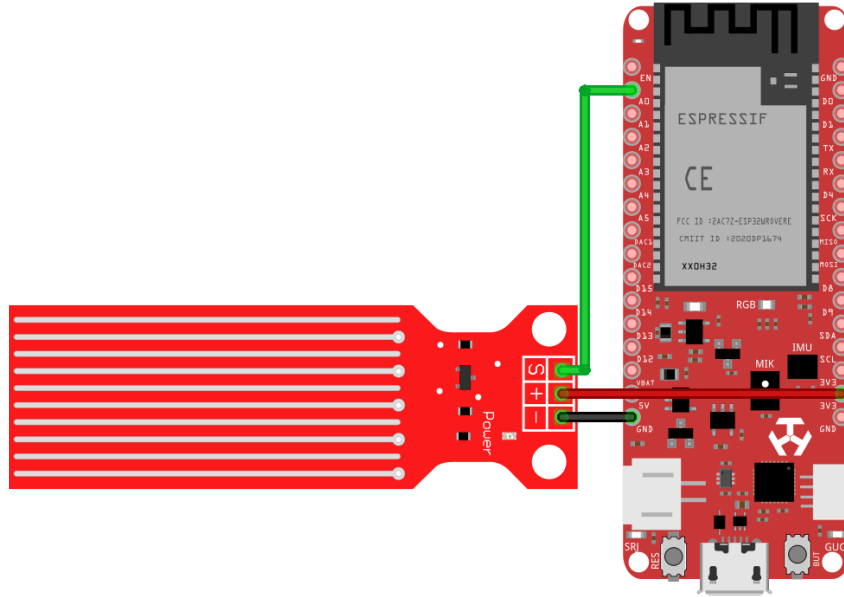
- Su seviyesindeki değişimi algılamak için analog ölçüm gerekir.
- Adafruit ekranında sayısal verilerin gösterilebildiği araçlar kullanılır.

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

- Su seviyesini ölçmek için yağmur sensörü kullanılabilir. Ancak sadece 4 cm derinliğindeki su seviyesi ölçülebilir.
- Su seviyesini analog uçlarından birini kullanarak Deneyap Kartı'na bağlanmalıdır.
- Adafruit ekranında grafik aracı sayısal bilgileri gösterebilmektedir. Bu nedenle grafik aracı su seviyesini göstermek için kullanılabilir.

2.2 Üret – Su Doluluk Göstergesi

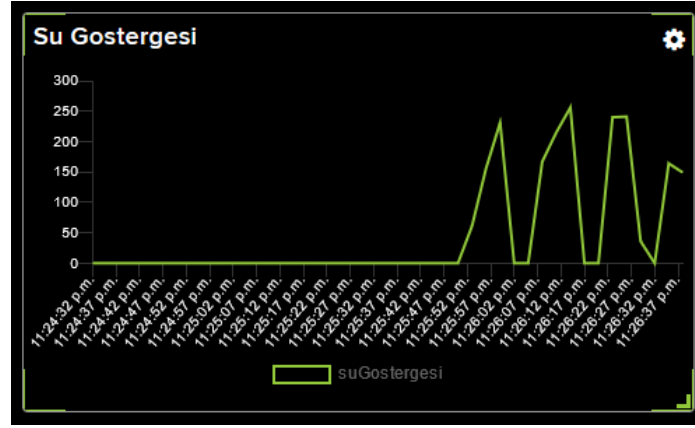
Öğrenciler önceki etkinlikte kullanılan ve Deneyap Kartı'nı internete ve internet üzerinden Adafruite bağlayan kodları tekrar kullanabilirler. Bu bilgiler ışığında devrelerini tasarlayan öğrencilerin aşağıdaki resimde görülene benzer bir kod oluşturmaları gerekir. Kod, tasarıma ve kullanılan Adafruit aracına ve yapılan bağlantıların pin numaralarına göre değişebilir. Yağmur sensörünün de A0 pinine bağlanması durumuna göre oluşturulmuştur. Ayrıca yağmur sensörü test sırasında kullanılan suyun iletkenlik seviyesine göre farklı değerler üretebilir. Bu nedenle minimum seviye ve maksimum seviye durumlarında hangi değerlerin okunduğu mutlaka test edilmelidir.



Resim 8.32: Tasarla ve Üret Örnek Devre Şeması



Resim 8.33: Tasarla ve Üret Örnek Program Kodu



Resim 8.34: Tasarla ve Üret Örnek Adafruit Grafik Aracı

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Sunucu ve istemci nedir, tartışınız (Not: Tartışmanın ardından eğitmen öğrencileri sunucu ve istemci hakkına somut örnekler kullanarak bilgilendirmelidir).

2. Bu bölümde öğrenilen konular doğal/yapay felaket durumlarında nasıl kullanılabilir. Örneklendirerek açıklayınız.

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).

- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Adafruit sitesinde gönderdiğim değerleri okutamadım.
 - Adafruit sitesinin çalışma mantığını anlamadım.
- Kullandığınız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

Bu etkinlikte amaç orman yangınlarının hızlı tespiti için oluşturulmuş bir IOT uygulaması yapmaktır. Öğrenciler Deneyap Kart'ı kullanarak internet erişimi olan ve yangın ya da alev algıladığında Adafruit üzerinde oluşturdukları ekrana alarm mesajı gönderen bir devre oluşturmalıdır. Burada öğrenciler Adafruit üzerinde istedikleri aracı kullanmakta özgürdürler. Ancak alarmın doğru şekilde okunabilmesi için dijital bilgi alışverişi yapılmalı ve alev sensörü dijital çıktı üretecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca alev sensörünün ormanda belirli bir noktaya yerleştirileceğinden mutlaka yerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerin alarm sinyalinin yanında alarm durumunun yeri ile de bilgi göndermesi gerekmektedir. Bu durum için öğrencilerin özgün çözümler üretmesi teşvik edilmelidir.

9. Bölüm – Bluetooth ile Bonibon Sayıyorum

Ön bilgi:

- Öğrenciler gerilim, akım ve direnç kavramlarını bilir ve aralarındaki ilişkiyi açıklayabilir.
- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve "LED/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart" bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler "VE/VEYA" kapısı içeren devreleri programlayabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, Mesafe Sensörü, LCD, kızılötesi sensör, RGB LED, transistor, step motor, servo motor, DC motor, joystick, robotik kol, kondansatör, DTH11 sıcaklık ve nem sensörü, RTC DS3231 saat modülü, PIR sensörü, manyetik alan sensörü, ses sensörü, alev sensörü, yanıcı gaz sensörü, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, tilt sensörü ve tuş takımı kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok geliştirme ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanabilir.
- Öğrenciler kızıl ötesi kumanda seti, RC522 RFID NFC kiti ve Deneyap Kart üzerinde entegre gelen Wifi modülü kullanarak IOT devreleri oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verilerin internete aktarımını sağlamak için gerekli elektronik devreleri oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler nesnelerin İnternetiyle ilgili temel kavramlarını bilerek uygulayabilir.

Bölüm Kazanımları:

- TP 223 dokunma sensörü, TCS34725 renk sensörü ve Deneyap Kart üzerinde bulunan Bluetooth modülü kullanılan elektronik devreleri oluşturup gerekli kodları Deneyap Blok ortamında oluşturabilir.

Haftanın Amacı:

Bu bölümün amacı öğrencilerin çeşitli sensörlerden aldıkları verileri saklama ve gösterme için gerekli elektronik devreleri oluşturabilmelerini ve gerekli bileşenleri Deneyap Blok ortamında programlayabilmelerini sağlamaktır. Ayrıca tasarlanan devrelerin ve geliştirilen programlara Nesnelerin İnterneti (IOT) uygulamasında entegre edilmesi hedeflerin arasındadır.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	1 adet TCS34725 renk sensörü
Breadboard	Renkli bonibonlar
2 adet servo motor	Karton ve yapıştırıcı
1 adet TP 223 dokunma sensörü	

Haftanın İşlenişi:

Gözle: TP 223 dokunma sensörü, TCS34725 renk sensörü ve Deneyap Kart üzerinde bulunan Bluetooth modülü kullanılan elektronik devrelerin oluşturulması ve sensörlerden gelen verilerin gösterimi/kaydedilmesi için Deneyap Blok ortamında programların oluşturulmasının gösterilmesi.

Uygula: TP 223 dokunma sensörü, TCS34725 renk sensörü ve Deneyap Kart üzerinde bulunan Bluetooth modülü kullanılan elektronik devrelerin oluşturulması ve sensörlerden gelen verilerin gösterimi/kaydedilmesi için gerekli programların Deneyap Blok ortamında oluşturulması

Tasarla: Çeşitli sensörlerden gelen verilerin IOT ile internete aktarımı için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve programının yapılması için tanımlama ve fikir yürütme adımlarının gerçekleştirilmesi.

Üret: Çeşitli sensörlerden gelen verilerin IOT ile internete aktarımı için gerekli elektronik devrelerin oluşturulması ve programının yapılması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

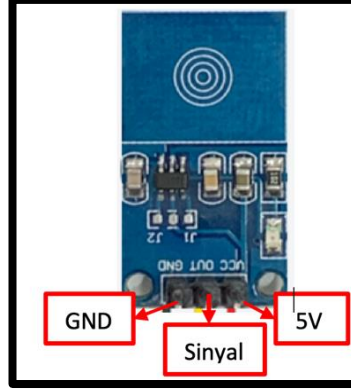
1.1 Gözle ve Uygula – Dokunmatik Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet TP 223 dokunma sensörü
1 adet TCS34725 renk sensörü
2 adet servo motor
Karton ve Yapıştırıcı
Renkli Bonibonlar

Bu etkinlikte amaç oluşturulan karton kutu üzerine konulan bonibonun rengine göre hareket eden; bonibon kırmızı ise kutunun içine alan, kırmızı değilse dışarı gönderen ve bu işlemi dokunma sensörü üzerinden gönderilen sinyalle gerçekleştiren bir devre oluşturmaktır. Devre kurulumunda daha önce kullanılmayan iki adet yeni sensör bulunmaktadır. Bu sensörler TP 223 dokunma sensörü ve TCS34725 renk sensörüdür. Bu elektronik elemanların açıklamaları aşağıda verilmiştir.

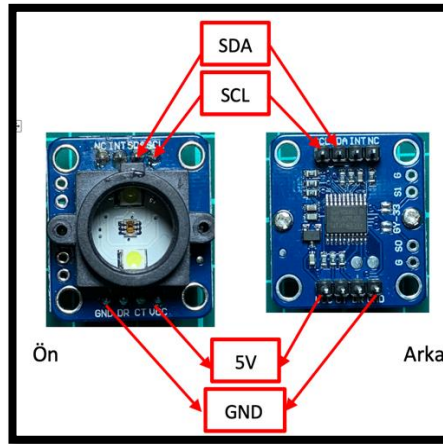
TP 223 Dokunma sensörü: Dokunmayı algılayan ve bu şekilde dijital çıktı üreten bir sensördür. Bu tür sensörlere aynı zamanda kapasitif dokunma sensörü adı da verilmektedir. Bunun nedeni

bir kapasitör yani kondansatör gibi çalışmasındandır. Bu sensör iki ayrı kutup içerir. Bu kutuplar bir kondansatörün iki plakasına benzetilebilir. Sensörün güç bağlantıları yapıldığında bir plakaya “+” diğer plakaya da “-“ yükler yüklenir. Kapasitör üzerindeki dokunma alanına dokunulduğunda “+” ve “-“ yüklerin hareket etmesine neden olur ve dolayısıyla iki plaka arasındaki yük farkı değişir. Bu da sensörün bir çıktı üretmesine neden olur. Etkinliklerde şu ana kadar kullanılan sensörlerin büyük çoğunluğu algılamayı direnç değişimi üzerinden gerçekleştirmektedir. Örneğin LDR ışık ile direnci değişen bir sensördür. Aynı şekilde toprak nem sensörü ve yağmur sensörü de direnç değişikliklerini algılayan sensörlerdir. Dokunma sensörü bunlardan farklı olarak kapasite değişikliğine duyarlıdır. Aşağıdaki resimde dokunma sensörü görülmektedir.



Resim 9.1: Dokunma Sensörü

TCS34725 renk sensörü: Cisimlerden yansıyan ışığı algılayarak hangi renkte olduğunu tespit eden bir sensördür. Cisimler aslında üzerlerine düşen ışığı yansıtırlar. Bazı renkleri de yansıtmadan soğururlar. Cisimlerin yansıtıkları ışık sahip oldukları rengi oluşturur. Bunun yanında PIR sensörü açıklamasında anlatıldığı gibi cisimler etraflarına kızılötesi ışınlar da yayarlar. Kızılötesi ışınlar insan gözü tarafından algılanmazlar. Ancak bu ışın türüne duyarlı araçlar tarafından algılanır. TCS34725 renk sensörü kızılötesi ışınları bloke eder. Sadece insan gözünün görebildiği renkleri algılar. Ayrıca üzerinde güneş ışığına yakın renkte ışık yayan bir LED barındırır. Bu LED ışığı rengi algılanacak cismin üzerine düşürerek renginin en doğru şekilde algılanmasını sağlar. Aşağıdaki resimde TCS34725 renk sensörünün görseli ve bağlantı uçlarının açıklaması yer almaktadır.



Resim 9.2: TCS34725 Renk Sensörü

Renk sensörünü kullanmak için Deneyap Blok'ta "Algılayıcılar" blok başlığı içerisindeki TCS34725 blokları kullanılır. Sensör ile ilgili dört adet blok vardır. Bu bloklar ve görevleri

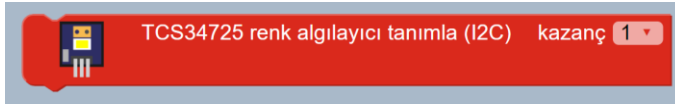
Dikkat

Üstteki resim üzerinde verilen TCS34725 Renk Sensörünün farklı model ve yapıda olanları vardır. Ayak yapıları, aydınlatma için kullanılan LED sayıları, koruyucu kapakları farklılıklar gösterebilir. Fritzing çizimlerinde ise bu renk sensör modülünün aynısı bulunmadığı için ayak bağlantılarını net şekilde gösteren başka bir sensör ile çizim yapılmıştır. Bu nedenle devre elemanlarının üzerindeki etiketlere göre bağlantıların gerçekleştirilmesine dikkat edilmelidir.

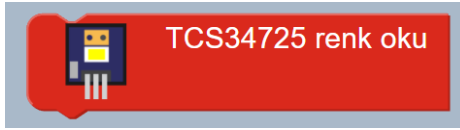
TCS34725 renk sensörü çalışmak için 3.3V gerilime ihtiyaç duyar. 5V ile de sorunsuz çalışabilir. Ancak uzun vadeli kullanımlarda 3.3V tercih edilmelidir.

TCS34725 renk sensörü her zaman yüksek hassasiyetle çalışmayabilir. Sensör gün ışığında daha sağlıklı çalışmaktadır. Eğer denemelerde renkli bonibonların rengini algılamada sorun yaşanırsa renk denemelerini cep telefonu ile renkleri göstererek sensöre göstererek yapmak süreci daha kolaylaştıracaktır.

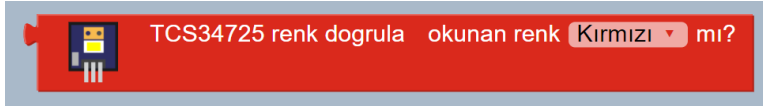
aşağıdaki resimde verilmiştir.



Renk algılayıcı tanımlar.



Renk okuması yapar



Okunan rengin doğrulamasını yapar.

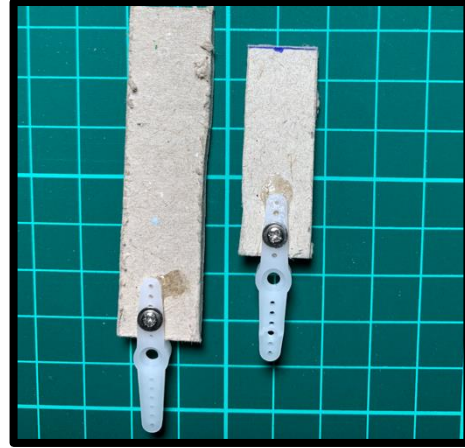
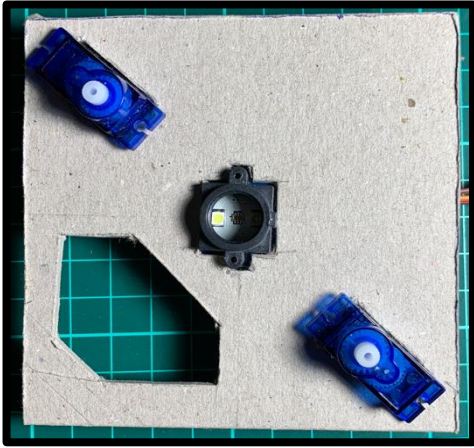
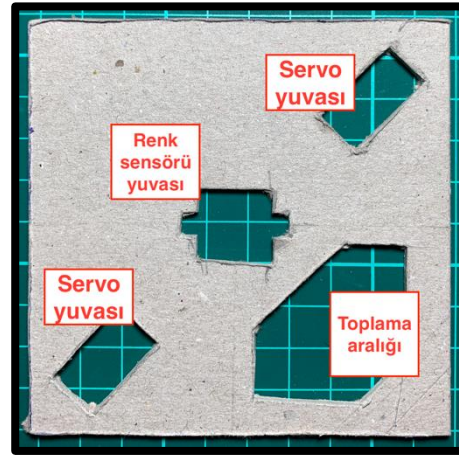
Bu etkinliklerdeki amacı tekrar belirtmek gerekirse; kırmızı renkli bonibonları kutunun içerisine, diğer renklerdeki bonibonları ise kutunun dışına otomatik olarak atan bir cihaz tasarlamaktır. Bonibonlar sırayla renk sensörünün üzerine konulacaktır. Konulduktan sonra dokunma sensörüne dokunulur. Eğer bonibon kırmızı ise cihaz onu kutunun içerisine, eğer kırmızı değilse dışına atar.

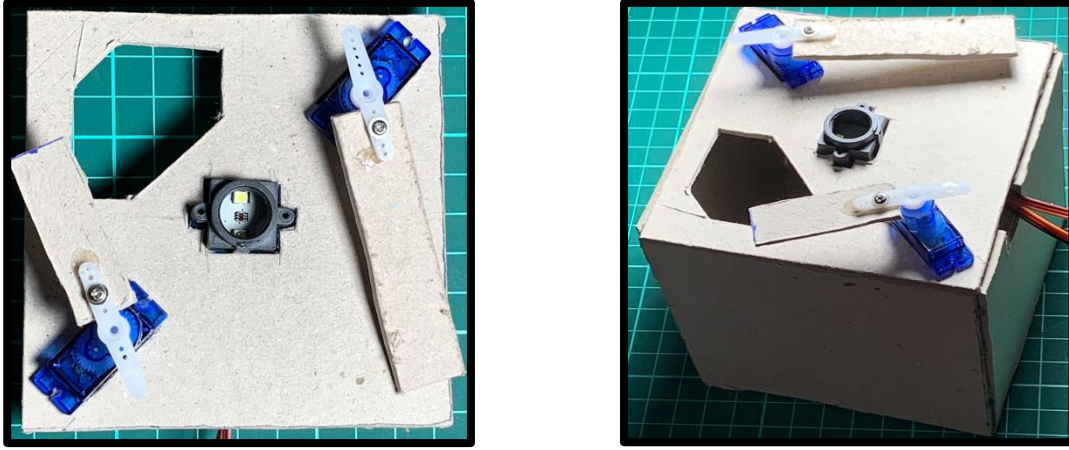
Bonibonların toplanması için öncelikle bir kutuya ihtiyaç vardır. Bu etkinlikte bir kutu oluşturulacaktır. Bu kutunun yüksekliği öğrenci isteğine göre değişebilmekle birlikte üst kısmında yer alan kapak bölümünün 10x10 cm boyutlarında bir kare olması gerekmektedir. Bu kare kapak bölümünün üzerine iki adet servo motor, bir adet renk sensörü yerleştirilecek ve aynı zamanda bonibonların kutunun içine düşmesini sağlayacak olan bir delik açılacaktır. Aşağıda motor yuvalarının, renk sensörünün, bonibonların düşeceği deliğin nasıl olması gerektiğini gösteren görseller bulunmaktadır.

Servo motorların yerleşeceği kısımların dikdörtgen olması nedeniyle ebatları cetvelle ölçülür, karton üzerine çizilip kesilir. Renk sensörünün tam olarak karton kapağa oturması için plastik korumasının vidalarının sökülerek çıkarılması ve koruma parçasının kalıp olarak kullanılması faydalı olabilir. Koruma parçası kalıp olarak kullanılarak karton kapağın üst kısmına renk sensörü için açılacak deliğin şekli çizilebilir. Daha sonra koruma parçası yerine takılabilir.

Karton çizilen kısımlardan kesilerek yuvalar oluşturulur. Kapağın motorlar ve sensörler takılmış hali aşağıdaki görseldeki gibi olmalıdır.

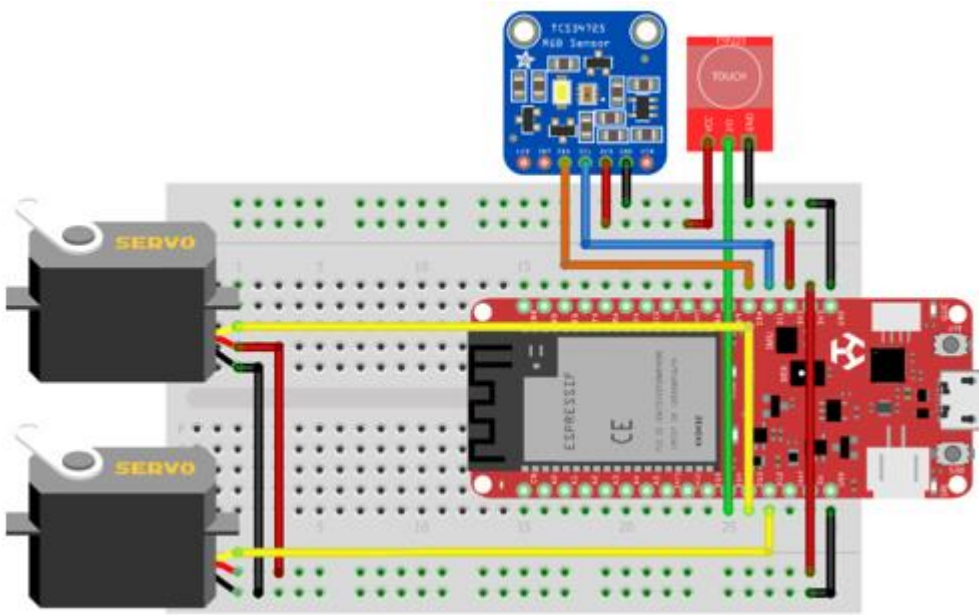
Oluşturulan tasarım ile ortada yer alan sensörün üzerine konulacak bonibonun rengi algılanacak ve buna göre kutunun içine alınacak veya dışarıya gönderilecektir. Algılama işlemi renk sensörü tarafından yapılırken bonibonu hareket ettirme işi servo motorlarla gerçekleştirilecektir. Bu nedenle servo motorlar için iki adet hareket kolu tasarlanmalıdır. Bu kolları öğrenciler dikdörtgen şekilde kesilmiş, boyu 5 cm ve eni 2 cm olan kartonlarla oluşturabilir. Bu kartonların boyutları isteğe göre değiştirilebilir, kesin ölçüler değildir. Öğrenciler kendi düzeneklerine uygun boyutu kendileri belirleyebilirler. Aşağıdaki resimlerde bu kolların takılı olduğu bir örnek verilmiştir.





Resim 9.3: Bonibon Kutusu Oluşturma Aşamaları

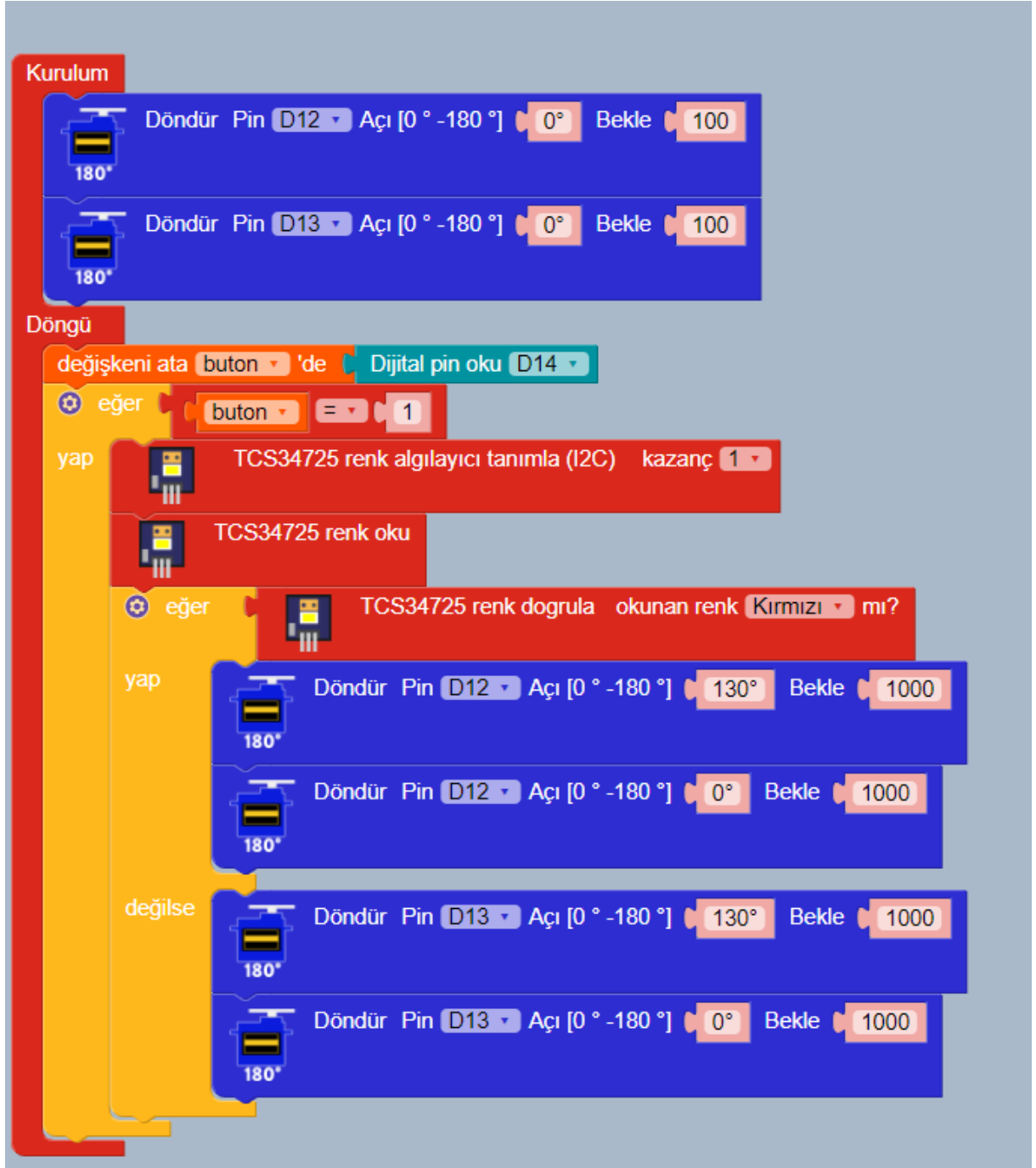
Kapak ve kutu hazırlandıktan sonra aşağıdaki resimde görüldüğü gibi devrenin kurulması gerekir.



Resim 9.4: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Eğitmen öğrencilerin yukarıda verilen devreyi kurmalarına yardımcı olur. Eğitmen özellikle devre elemanlarının pinlerine doğru takıldığından emin olmalıdır. Eğitmen daha sonra öğrencilerden servo motorların açısını “0” derece yapmalarını ister. Bunun nedeni, hareketli kolları takmadan ve kodlamaya geçmeden önce servo motor açılarını doğru konumlandırmaktır. Hazırlanan hareketli kollar servo motorlar “0” dereceye ayarlandıktan sonra takılabilir. Öğrencilerden bir bonibonun renk sensörünün üzerine konulduktan ve dokunma sensörüne basıldıktan sonra bonibon kırmızı ise açılan delikten kutunun içine düşmesini, değil ise kutunun dışına itilmesini sağlayan kodu yazmaları istenir. Piyasada farklı boyutta bonibonlar bulunmaktadır. Bu etkinlikte kullanılan bonibonlar standart boyutta olanlardır. Eğitmen bonibonların boyut olarak renk sensörünün korumasına denk gelip gelmediğini etkinlik öncesinde kontrol etmelidir. Öğrenciler kırmızı yerine sevdikleri başka bir

renk için de bu işlemi yapabilirler. Aşağıdaki resimde bu iş için kullanılacak bir kod örneği verilmiştir.



Resim 9.5: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması Örnek Kodu

Yukarıda verilen kod bloğunda, ilk olarak servo motorlar başlangıç konumu olan 0 derece ayarlanmaktadır. Bu işlem setup bloğu içinde gerçekleştirilir. Daha sonra D14 numaralı dijital pine takılı olan dokunma sensörü ON bilgisi gönderdiğinde renk okuma işlemi başlar. Burada D14 numaralı dijital pindeki değer herhangi bir karşılaştırmaya tabi tutulmamıştır. Çünkü dokunma sensörüne basıldığında ON bilgisi gelir bu da if bloğu tarafından “Doğru-True” olarak algılanır.

Renk okuma işleminde bu rengin kırmızı olup olmadığı bilgisi renk sensöründen alınır. Dokunma sensöründen gelen bilginin okunması sırasındaki işlem burada da uygulanır. Yani renk kırmızı ise renk sensöründen ON bilgisi geleceği için if bloğu tarafından “Doğru-True” olarak yorumlanır. Renk kırmızı değilse sensörden OFF bilgisi geleceği için yanlış olarak yorumlanır. Servolar hareket ederken hızları da delay bölümüne girilen değerler ile kontrol edilmiştir. Çok hızlı ya da yavaş olmaları düzeneğin doğru çalışmasını etkileyebilir. Bu durumda öğrencilerden kurdukları düzeneğe uygun hızları belirlemeleri istenir.

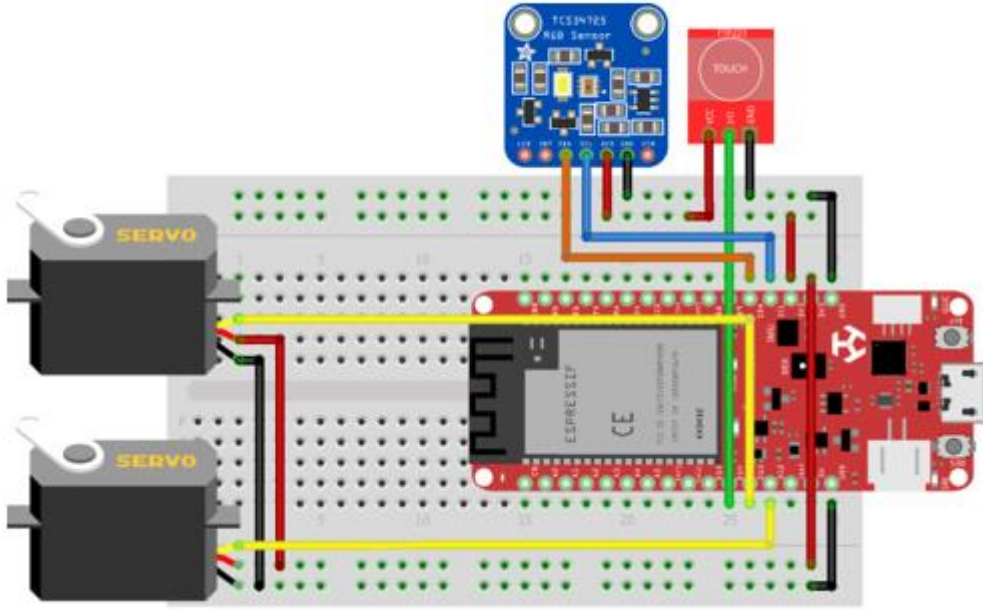
1.2 Gözle ve Uygula – Bluetooth ve Dokunmatik Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet TP 223 dokunma sensörü
1 adet TCS34725 renk sensörü
2 adet servo motor
Karton ve Yapıştırıcı
Renkli Bonibonlar

IOT uygulamaları Arduino’da daha çok ESP8266 WiFi modülü ile internet üzerinden gerçekleştirilebileceği gibi HC05 Bluetooth modülü kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Fakat Deneyap Kartın üzerinde entegre şekilde bu iki modülde bulunmaktadır. Bu nedenle bu tür modülleri kullanırken Arduino’daki gibi harici bağlantılar yapmaya gerek yoktur.

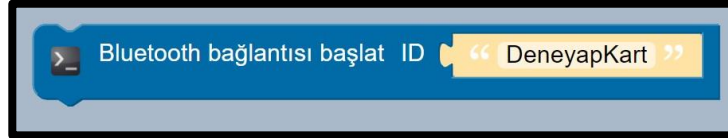
Bluetooth bir kablosuz veri iletişim teknolojisidir. Kısa mesafeler içerisinde bir araçtan diğerine veri göndermek ve veri almak için kullanılır. Aslında kısa mesafeli radyo sinyalleri aracılığı ile iletişim gerçekleşir. Çevremizde yer alan birçok araç bu sistemi kullanabilecek donanıma sahiptir. Örneğin cep telefonları, bilgisayarlar, yeni nesil otomobiller ve hatta televizyonlar ve klimalar gibi ev gereçleri de Bluetooth bağlantısını kullanabilir. Bluetooth bağlantısına sahip araçlar ile veri iletiminin hızı araçlar arasındaki mesafeye ve gönderilecek verinin boyutuna göre değişebilir.

Bu etkinlikte amaç bilgisayardaki (sizlere ekler kısmında kodu verilmiştir) “bonibonSec” programı ile Deneyap kart üzerindeki Bluetooth modülüne bağlantı kurup oluşturulan düzeneği, dokunma sensörüne ek olarak, bilgisayarda sizlere hazır olarak verilecek program arayüzünü kullanarak çalıştırmaktır. Devre bağlantıları yapılmadan önce öğrencilerden çevrelerinde gördükleri ve kablosuz bağlantı ile çalışan cihazlara örnek vermeleri istenir. Bunların hangi tür bağlantıları kullandıkları sınıfça tartışılır.



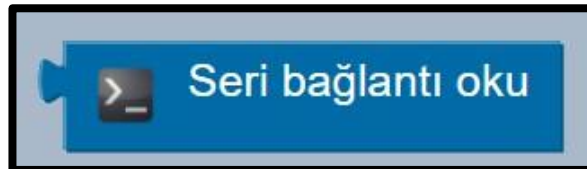
Resim 9.6: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

Bu etkinlikte bir önceki devreyi bozmadan aynı şekilde kullanabiliriz, çünkü fiziksel bir bluetooth cihaz bağlantısı yapılmayacağı için Deneyap Blok kodlarının oluşturulması ve bilgisayar ile bluetooth modülünün birbirine bağlanması gerekmektedir. Deneyap Blok, bluetooth bağlantısı ile ilgili komutları yine aynı ismi taşıyan Bluetooth kod başlığı altında sunmaktadır.



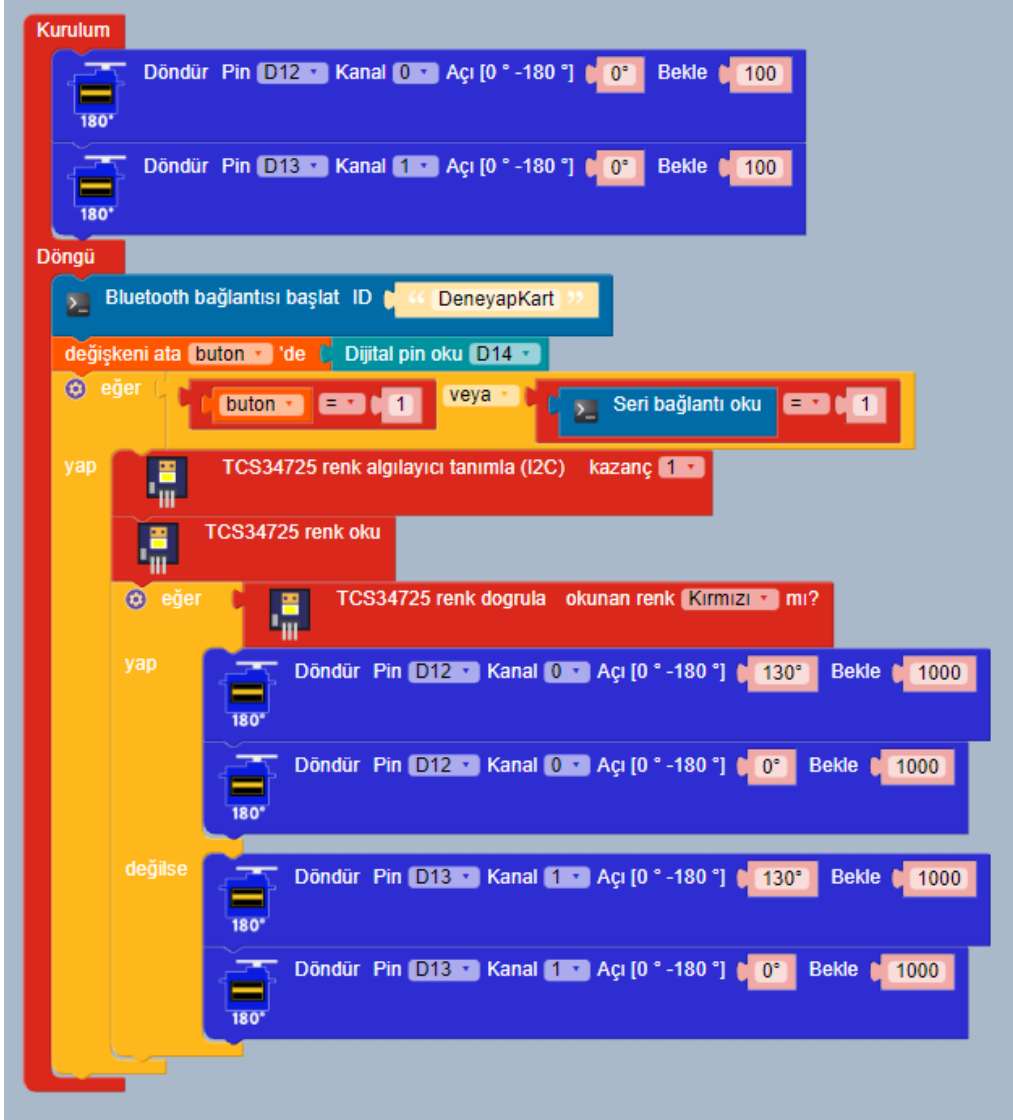
Resim 9.7: Bluetooth Modülü Bağlantı Bloğu

Bluetooth üzerinden veri göndermek ve veri almak için “Send” ve “Receive text” blokları kullanılır. Bu bloklar kullanılma amaçlarına göre değişiklik gösterirler. Bu etkinlikte bilgisayar üzerinden gönderilen bilgi okunacağı için “Receive text” bloğu kullanılacaktır. Okunan bilgi türü de metinsel olacağından, metinsel bilgi okumak için kullanılan blok seçilmiş ve resmi aşağıda sunulmuştur.



Resim 9.8: Receive Text Bloğu

Sizlere hazır olarak verilen “bonibonSec” programında bulunan butonuna tıkladığında “1” verisini metin olarak göndermektedir. Bluetooth ile de bonibon seçme işlemi yapabilmek için etkinliğin önceki aşamalarında yazılan kodlar aşağıdaki resimdeki gibi güncellenmelidir.

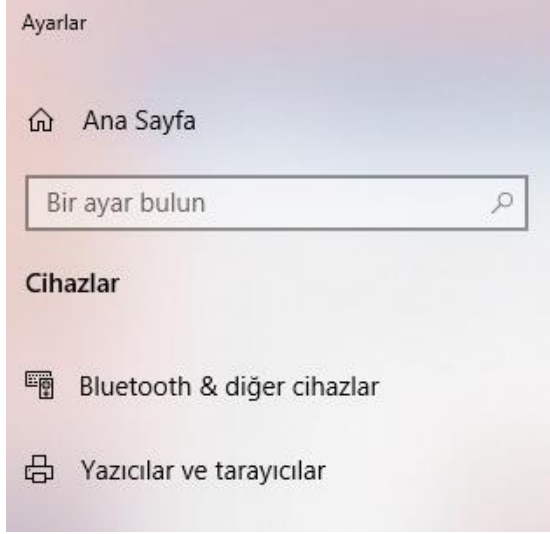


Resim 9.9: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Bluetooth bağlantıları kısa alanlar için etkili bir bağlantı türüdür. Etkinlikte kullanılan Deneyap Karta bağlı Bluetooth modüllerine aynı isimler atanırsa öğrenciler kendi cihazlarını bulmak ve bağlanmakta zorluk çekebilirler. Bağlantı kurulumu esnasında aynı adı taşıyacaklarından öğrencilerin farklı grupların modüllerine bağlanma olasılıkları olabilir. Bu nedenle Resim 9.9 verilen örnek koda öğrencilerin bluetooth cihazlarına farklı isimler vermesi sağlanmalıdır.

Deneyap karta yukarıdaki blok kodu yüklendikten sonra Deneyap Kart çalışırken, Deneyap Kart üzerinde entegre şekilde gelen bluetooth modülüne bilgisayardan hangi portu kullanarak ulaşabileceğimizi belirlememiz gerekmektedir. Bunun için bilgisayarımızın Bluetooth'u açık olmalı. Ardından bilgisayarımızın "Ayarlar", "Cihazlar" penceresinde "**Bluetooth ve diğer cihazlar**" seçilir. Bu ekranda "**Bluetooth ya da başka cihaz ekle**"ye tıklanır.



Bluetooth & diğer cihazlar

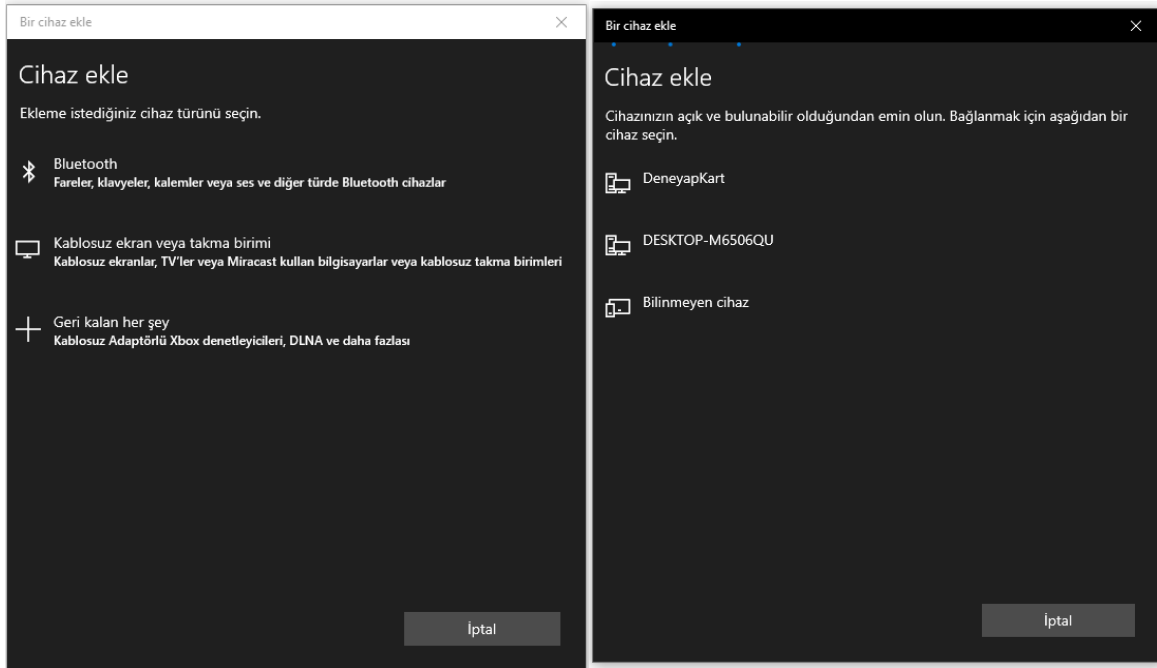
+ Bluetooth ya da başka cihaz ekle

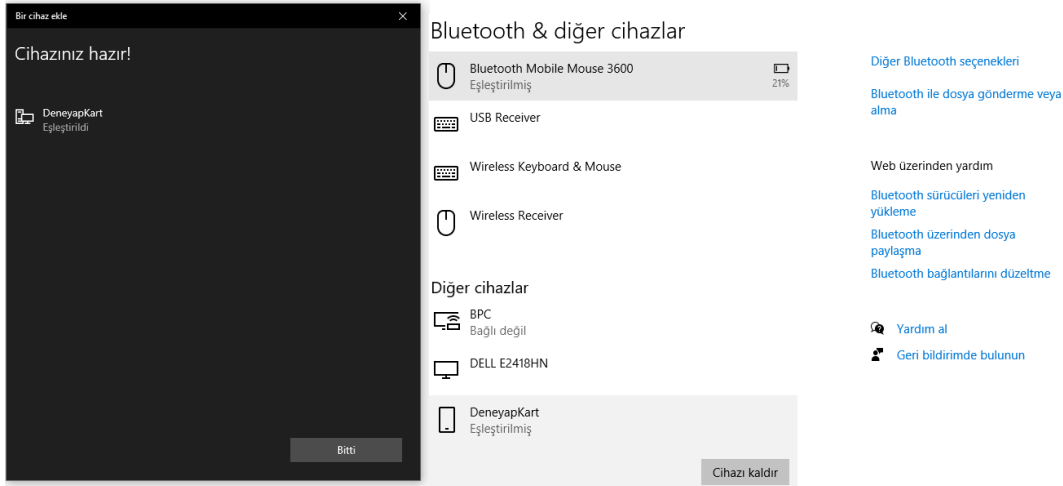
Bluetooth

Açık

Şimdi "DESKTOP-QK0HM2Q" olarak bulunabilir

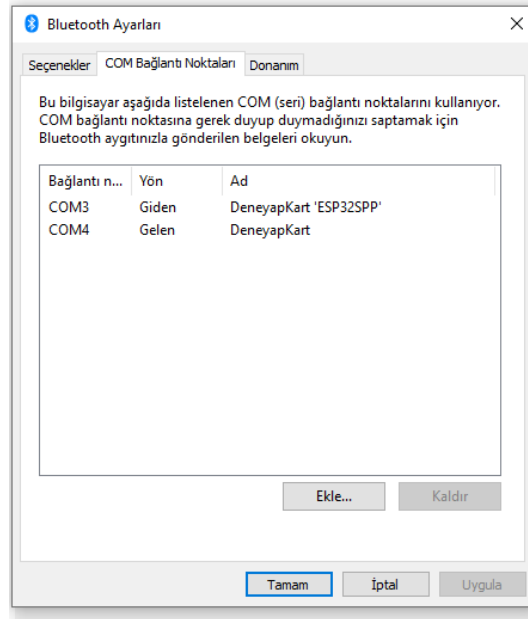
Cihaz ekleme seçeneklerinden “DeneyapKart” isimdeki bluetooth cihaz eklenir.





Resim 9.10: Bilgisayar Bluetooth Ayarları

Artık, bilgisayarınız Deneyp Kart üzerinde entegre olarak yer alan Bluetooth cihazına bağlıdır. Fakat bilgisayarda bulunan ve devremize bluetooth üzerinden komut vermek için kullanacağımız “bonibonSec” programında bluetooth cihazın bilgisayara hangi COM portundan bağlı olduğunu girmemiz gerekmektedir. Bunu öğrenmek için de “**Diğer bluetooth seçenekleri**”den, “**COM Bağlantı noktaları**” seçilir.

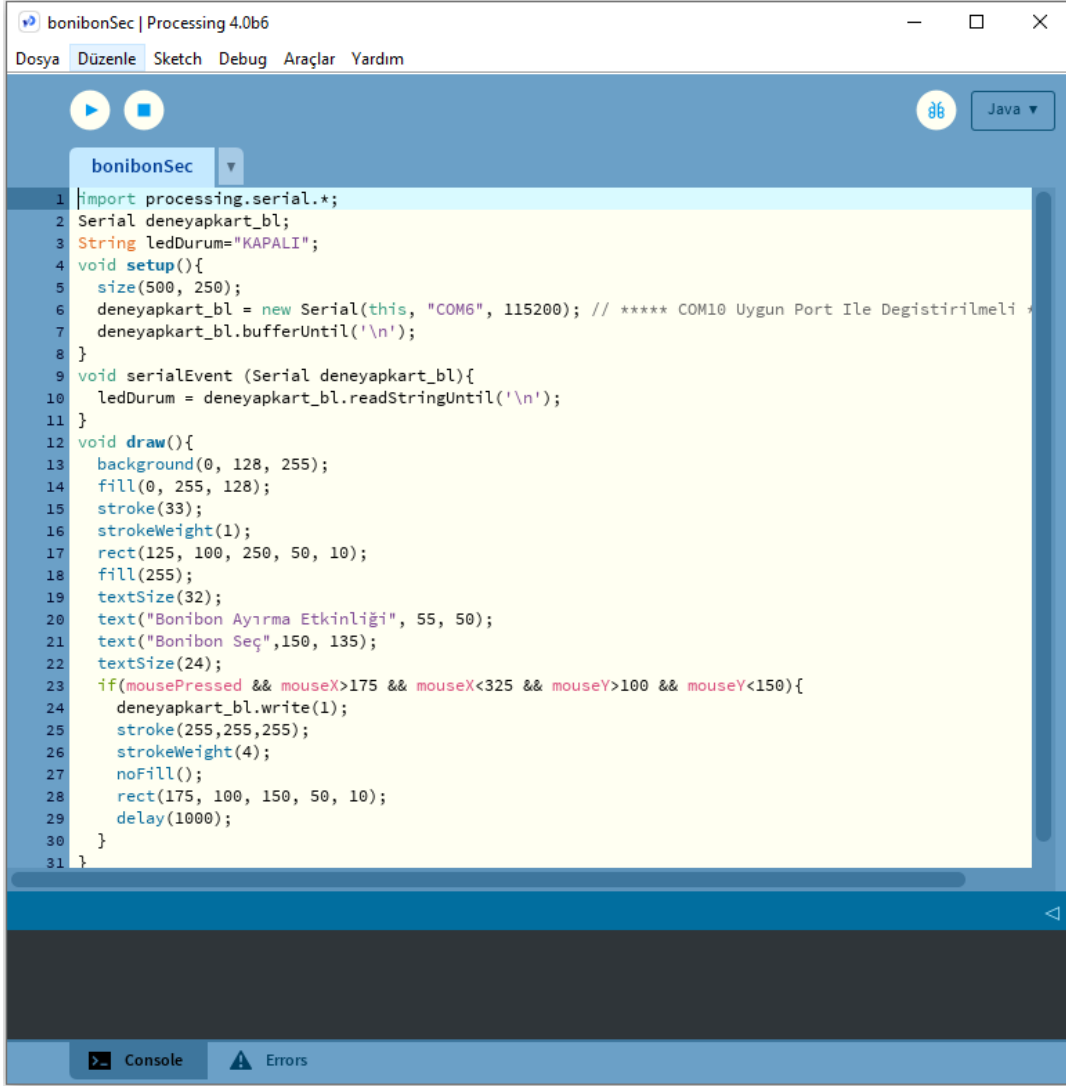


Resim 9.11: Bilgisayar Bluetooth Bağlantısı COM Portu Bilgisi

Burada Giden Port (Bağlantı noktası) not edilir.

Sıradaki aşama bilgisayar üzerinden Bluetooth aracılığıyla gönderilecek uygulamanın oluşturulmasıdır. Bilgisayardaki uygulama hazır olarak verilecektir. Bu uygulamanın çalışabilmesi için Processing IDE'nin bilgisayarda kurulu olması gerekir. İlgili programa “<https://processing.org/download/>” adresinden ulaşılabilir. Etkinlikle verilecek olan uygulamanın adı “bonibonSec”dir. Bu programa EK’de verilen BonibonSeç Kaynak Kodu’ndan ulaşılabilir. “bonibonSec” programında bulunan “Bonibon Seç” butonuna

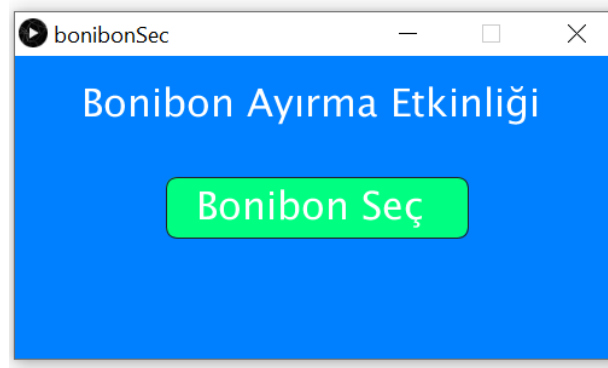
tıkladığında “1” verisini metin olarak göndermektedir. Bluetooth ile de bonibon seçme işlemini yapabilmek için etkinliğin önceki aşamalarında yazılan kod aşağıdaki şekilde yazılmalıdır. Burada önemli olan nokta yukarıdaki aşamalarda kaydettiğimiz bluetooth cihazın giden portunun bu kod bloğu içerisinde değiştirilmesidir.



```

1 | import processing.serial.*;
2 | Serial deneyapkart_bl;
3 | String ledDurum="KAPALI";
4 | void setup(){
5 |   size(500, 250);
6 |   deneyapkart_bl = new Serial(this, "COM6", 115200); // ***** COM10 Uygun Port Ile Degistirilmeli *****
7 |   deneyapkart_bl.bufferUntil('\n');
8 | }
9 | void serialEvent (Serial deneyapkart_bl){
10 |   ledDurum = deneyapkart_bl.readStringUntil('\n');
11 | }
12 | void draw(){
13 |   background(0, 128, 255);
14 |   fill(0, 255, 128);
15 |   stroke(33);
16 |   strokeWeight(1);
17 |   rect(125, 100, 250, 50, 10);
18 |   fill(255);
19 |   textSize(32);
20 |   text("Bonibon Ayırma Etkinliği", 55, 50);
21 |   text("Bonibon Seç",150, 135);
22 |   textSize(24);
23 |   if(mousePressed && mouseX>175 && mouseX<325 && mouseY>100 && mouseY<150){
24 |     deneyapkart_bl.write(1);
25 |     stroke(255,255,255);
26 |     strokeWeight(4);
27 |     noFill();
28 |     rect(175, 100, 150, 50, 10);
29 |     delay(1000);
30 |   }
31 | }

```



Resim 9.12: “bonibonSec” programı kodu ve arayüzü

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Hangi Renkten Kaç Tane

Bu bölümdeki etkinliklerde bonibon rengine göre bonibonu kutunun içine alan veya bonibonu dışarı atan bir düzenek oluşturulmuştur. Bu etkinlikteki amaç ise aynı düzeneğin renkleri sayan ve bu renklerin sayısını Adafruit ekranı üzerinde yayınlayan devreyi ve kodları oluşturmaktır. Öğrencilerin tercih ettikleri IOT araçları ile bir ekran tasarımları ve Deneyap Kartı'ndan elde ettikleri verileri bu ekranda okumaları gerekmektedir. Örnek kod verilmiştir. Ancak *bu kod bloğu öğrenciler ile paylaşılmamalıdır*. Oluşturulan düzenek aşağıdaki özellikleri taşımalıdır;

- Düzenek sadece kırmızı, mavi, yeşil ve sarı renkli bonibonları kutunun bir bölümüne almalıdır. Diğer renkler ise kutunun diğer bölümüne atılmalıdır.
- İlk bölmeye alınan kırmızı, mavi, yeşil ve sarı bonibonların sayıları renklere göre sayılmalıdır. Yani kutunun bu bölümü içerisinde hangi renkten kaç adet bonibon olduğu sayaçlar ile kontrol edilmelidir.
- Okuma işlemi sadece bluetooth üzerinden kontrol edilmelidir.
- Renklerin sayıları Adafruit ile oluşturulmuş ekranda ayrı ayrı gösterilmelidir.
- Bluetooth aracılığı ile komut göndermek için “bonibonSec” programı kullanılmalıdır.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerekli noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Tanımlama aşamasında öğrencilerin bonibon sayacının ne şekilde Adafruit ekranına gönderilebileceğini belirlemesi gerekir. Bu aşamada gerekli olan bilgiler detaylı olarak yazılmalıdır.

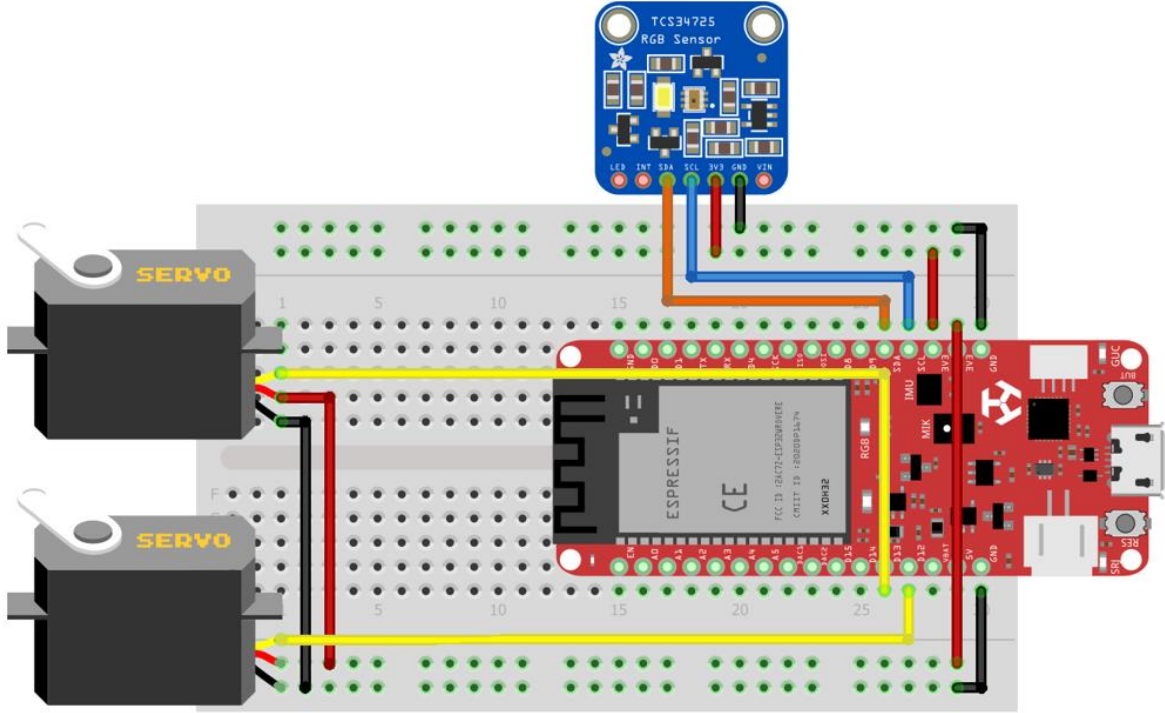
- Her defasında bluetooth üzerinden renk okuma işlemi yapılır.
- Renk sensörü üzerinden alınan veri ile servo motor kontrolü yapılır.
- Elde edilen renk bilgileri Adafruit ekranına Wi-Fi üzerinden aktarılır.
- Adafruit ekranında sayısal verilerin gösterilebildiği araçlar kullanılır.

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımı belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

- Deneyap Kart'a entegre bluetooth kontrol için kullanılmalıdır.
- Renk okuyucu sensör ve servo motorlar Deneyap Kartı'na bağlanmalıdır.
- Deneyap Kart'a entegre Wi-Fi veri aktarımı için kullanılmalıdır.
- Adafruit ekranında grafik aracı sayısal bilgileri gösterebilmektedir. Bu nedenle Adafruitteki bir grafik aracı renk sayısını göstermek için kullanılabilir.

2.2 Üret – Hangi Renkten Kaç Tane

Öğrenciler daha önceki etkinliklerde kullanılan ve Deneyap Kartı'nı internete ve internet üzerinden Adafruit'e bağlayan kodları tekrar kullanabilirler. Bu bilgiler ışığında devrelerini tasarlayan öğrencilerin aşağıdaki resimde görülene benzer bir kod oluşturmaları gerekir. Kod, tasarıma ve kullanılan Adafruit aracına ve yapılan bağlantıların pin numaralarına göre değişebilir.



Resim 9.13: Tasarla ve Üret Örnek Devre Şeması

Kurulum

değişkeni ata **kirmiziSayac** 'de 0

değişkeni ata **maviSayac** 'de 0


değişkeni ata **sariSayac** 'de 0

değişkeni ata **yesilSayac** 'de 0

Döndür Pin **D12** Açı [0 ° -180 °] 0° Bekle 100

Döndür Pin **D13** Açı [0 ° -180 °] 0° Bekle 100

Döngü

 MQTT sunucuya bağlan

Kablosuz Bağlantı Adı (SSID) ***** ve Aktif Anahtar *****

Sunucu **io.adafruit.com** Port **1883**

Kullanıcı Adı ***** ve Aktif Anahtar *****

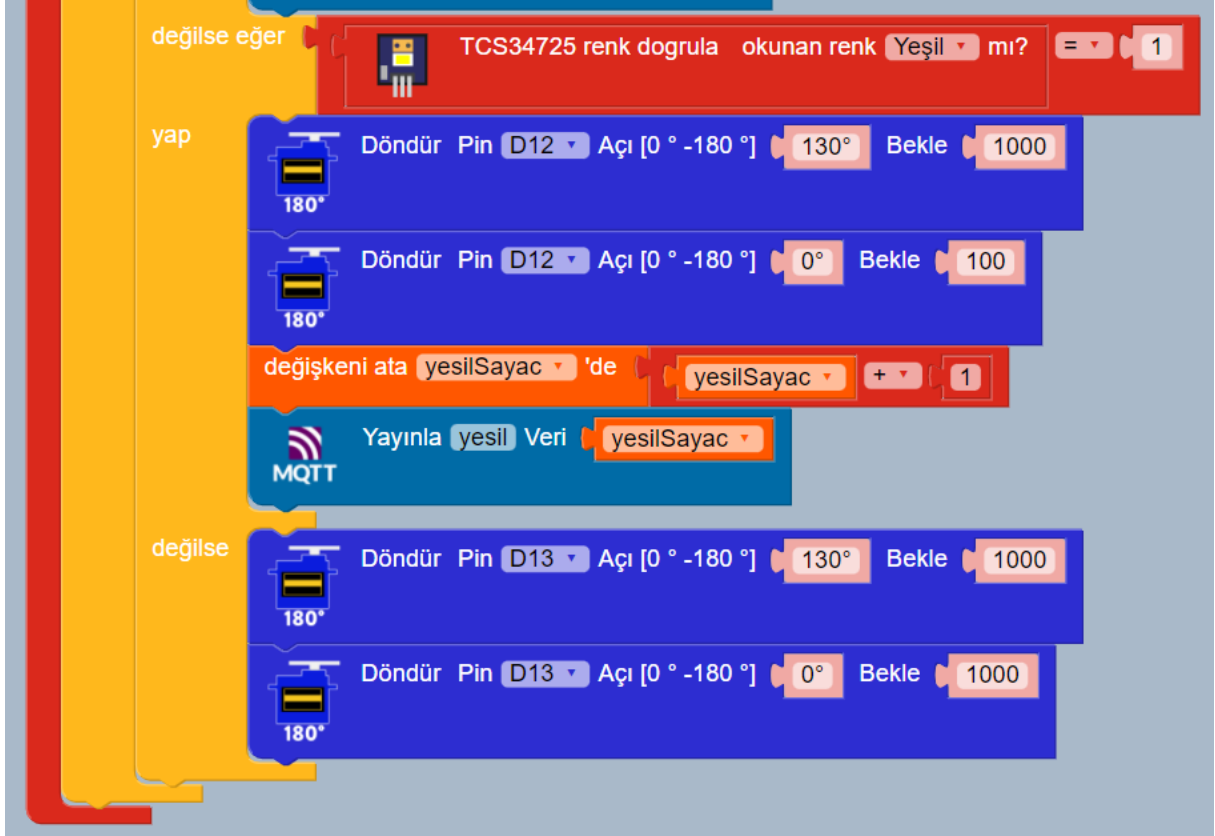
Bluetooth bağlantısı başlat ID “ **DeneyapKart** ”

The code block for red detection consists of the following steps:

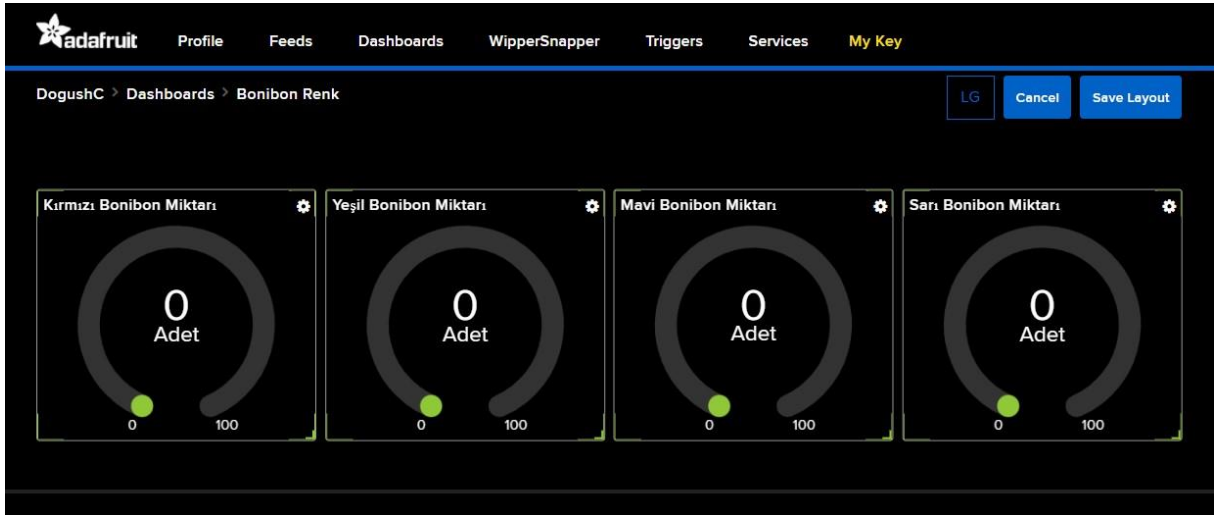
- TCS34725 renk algılayıcı tanımla (I2C)** kazanç **1**
- TCS34725 renk oku**
- eğer** **Seri bağlantı oku** = **1**
- yap** **eğer** **TCS34725 renk dogrula** okunan renk **Kırmızı** mı? = **1**
 - yap**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **130°** **Bekle** **1000**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **0°** **Bekle** **100**
 - değişkeni ata** **kirmiziSayac** 'de **kirmiziSayac** + **1**
 - Yayınla** **kirmizi** Veri **kirmiziSayac** (MQTT)

The code block for blue and yellow detection consists of the following steps:

- değilse eğer** **TCS34725 renk dogrula** okunan renk **Mavi** mı? = **1**
 - yap**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **130°** **Bekle** **1000**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **0°** **Bekle** **100**
 - değişkeni ata** **maviSayac** 'de **maviSayac** + **1**
 - Yayınla** **mavi** Veri **maviSayac** (MQTT)
- değilse eğer** **TCS34725 renk dogrula** okunan renk **Sarı** mı? = **1**
 - yap**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **130°** **Bekle** **1000**
 - Döndür Pin** **D12** **Açı [0 ° -180 °]** **0°** **Bekle** **100**
 - değişkeni ata** **sariSayac** 'de **sariSayac** + **1**
 - Yayınla** **sari** Veri **sariSayac** (MQTT)



Resim 9.14: Tasarla ve Üret Örnek Program Kodu



Resim 9.15: Tasarla ve Üret Örnek Adafruit Grafik Aracı

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitimci aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Sunucu ve istemci nedir, tartışınız (Not: Tartışmanın ardından eğitimci öğrencileri sunucu ve istemci hakkına somut örnekler kullanarak bilgilendirmelidir).

2. Bugün yapılan etkinliklerde bazı elektronik devre elemanlarının fiziksel olarak montajını yaptık. Fakat, bazı modüller ise kart ile entegre şekilde geldi. Bu entegre bileşenler ve fiziksel bağlantı gerektiren bileşenlerin kurulacak devrelere ve tasarım süreçlerinde ne gibi farklılıklar var? Bu durum ne gibi avantaj ve dezavantajlar getirir?

2. Renk sensörü ve manyetik alan sensörü hangi amaçlarla kullanılabilir? Günlük yaşamda kullanılabilecek alanlar nelerdir?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Adafruit sitesinde gönderdiğim değerleri okutamadım.
 - Adafruit sitesinin çalışma mantığını anlamadım.
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. ADIM: PROJEME BAŞLIYORUM (GİRİŞ)

Bu haftadan itibaren Elektronik Programlama ve Nesnelerin İnterneti dersi kapsamında öğrenci grupları oluşturup; öğrenci gruplarından birer proje konusu belirlemeleri istenerek, öğrencilerin ders kapsamında edindikleri bilgileri yaratıcı, çözüm üreten ve sonraki öğrenmelerine destek olabilecek şekilde bir tasarım ile sonlandırması beklenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine yönelik gelişim ve grup ile çalışma ve çözüm üretme becerilerinin artırılması hedeflenmektedir.

Öğrenci projeleri çerçevesinde öğrencilerden günlük hayat deneyimlerinde ve çevrelerinde belirledikleri bir sorun için Deneyap Kart tabanlı elektronik bir çözüm tasarımları ve bu tasarımları programlamaları beklenmektedir. Bu hafta öğrenciler geliştirecekleri projelerle ilgili empati kurma adımını, gelecek hafta (10. hafta) projelerini tanımlama ve tasarlama etkinlikleri üzerinde çalışmalarını, 11. haftada belirledikleri problemi çözmek için tanımladıkları ve tasarladıkları çözümü geliştirme (prototip geliştirme), 12. haftada geliştirmiş oldukları çözümü test etmeleri ve son olarak da 13. haftada ise geliştirilen projelerin sunumu ile birlikte sürece yönelik proje kayıt defterinin teslim etmeleri beklenmektedir. Yukarıda belirtilen haftalar kapsamında son çözümü geliştirmek için Tasarım ve Üretim dersinde uygulanan tasarım odaklı düşünmenin beş aşamasının uygulanacağı öğrencilere iletilmelidir. Başlıklar halinde proje sergisi haftasına kadar gerçekleştirilecek işlemler aşağıda özetlenmiştir:

1. **Empati kurma:** Belirlenen günlük hayat problemi için hedef kullanıcı kitlenin ihtiyaç ve beklentilerini irdeleme. (9. Hafta)
2. **Tanımlama:** Kullanıcılardan alınan bilgilerden çıkan sonuçları yorumlayıp ihtiyacı öngörme. (10. Hafta)
3. **Fikir üretme:** Çözüm için çeşitli, yaratıcı ve yenilikçi fikirler üretme. (10. Hafta)
4. **Prototip geliştirme:** Fikirlerin hızlıca uygulandığı prototipler hazırlama. (11. Hafta)
5. **Test etme:** Ortaya çıkan ürünü yeniden hedef kitle ile değerlendirme. (12. Hafta)

Proje sergisinin yapılacağı son haftaya kadar gruplar bu haftadan başlayarak;

- **“Proje Kayıt Defteri”** doldurmaları ve ilgili haftalar boyunca yapılacak işlemleri bu deftere adım adım yazmaları istenecektir. Her hafta adım adım doldurulacak olan proje kayıt defterinde **test etme basamağından önce** gruplar daha önceki haftalarda girilmiş olan bilgileri **güncelleyebilir ve belirli oranda değiştirilebilirler**. Bu yüzden eğitim materyallerinin ilgili bölüm sonlarında proje kayıt defterindeki başlıklar tekrarlı şekilde verilmiş; bir sonraki haftanın etkinliklerini kapsayacak şekilde ilerleyerek (istendiğinde güncelleme ve değişikliklerin yapılabilmesi için) tasarlanmıştır. Eğitim gruplara proje kayıt defterinde test etme haftasına kadar değişiklik yapabileceklerinin bilgisini hatırlatmalıdır. Proje kayıt defterinin son ve doldurulmuş versiyonunun 13. hafta sonunda (proje sergisinde) tüm gruplardan isteneceği öğrencilere iletilmelidir.
- Öğrencilerden tüm proje süreçlerini (toplantılar, tasarım çalışmaları, kod geliştirme aşamaları, prototip geliştirme süreçleri, test işlemleri vb.) **“Video”** kaydına almaları gerekmektedir. Son hafta proje kayıt defterinde tüm süreci aktaran bu video linkinin isteneceği ve bu videonun proje sergisinde kullanılacağı öğrencilere hatırlatılmalıdır.

Bu Hafta ve Gelecek Hafta Gerçekleştirilecek Etkinlikler: Öğrencilerden bu hafta öncelikle gruplarına bir isim bulmaları ve proje gruplarını oluşturarak dokümanın sonunda verilen proje kayıt defterlerine yazmaları istenecektir. Ayrıca eğitmen öğrencilerden gelecek hafta derse gelirken proje kayıt defterinin **EMPATİ**, **TANIMLAMA** ve **FİKİR ÜRETME** başlıkları ile verilen bölümlerini de doldurmaları gerektiği vurgulanmalıdır.

PROJE KAYIT DEFTERİ

- **GRUP ADI (Giriş Haftası – 9. HAFTA)**

- **PROJE EKİBİ (Giriş Haftası – 9.HAFTA)**

ADI – SOYADI	GÖREVİ
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- **PROJE İSMİ (Empati – 10. HAFTA)**

- **ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEM TANIMI (Empati – 10. HAFTA)**

- Problem Cümlesi: Geliştirilecek çözüm ile ne yapılmak isteniyor?

- Geliştirilecek çözümün kullanılması planlanan ortamdaki beklentiler nelerdir?

○ **ÇÖZÜMÜN TANIMLANMASI (Tanımlama – 10. HAFTA)**

- Hedeflerin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için tasarımı nasıl olmalıdır?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için hangi işlemleri yapabilmesi gerekmektedir?

○ **ÇÖZÜM ÖNERİSİ TASLAĞI (Fikir Üretme – 10. HAFTA)**

- Problem için üretilen alternatif tasarım ve programlama çözümleri nelerdir?

- Alternatif tasarım ve programlama çözümünün seçim süreci nasıl gerçekleştirilmiştir?

- Seçilen programlama çözümünün şematik veya maddeler hâlinde gösterimi (algoritması) nasıldır?

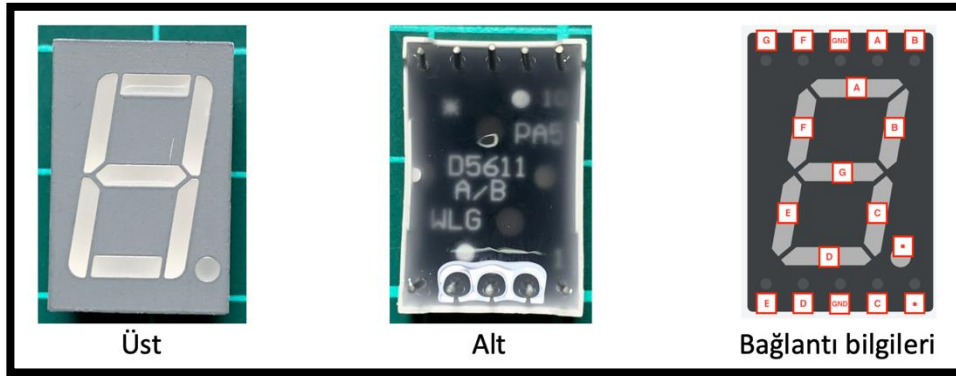
5. ADIM: İLAVE ETKİNLİK

4.1 Bluetooth Kontrollü Kırmızı Renkli Bonibon Ayırıcı- Sayı Göstergesi

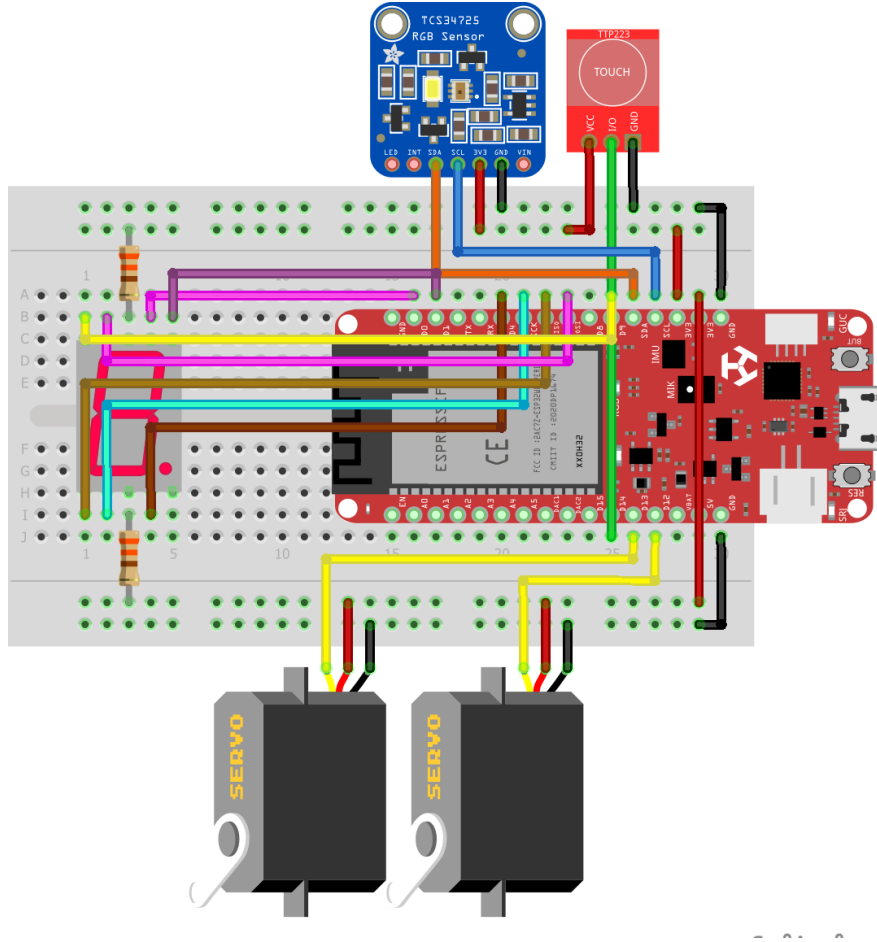
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet TP 223 dokunma sensörü
1 adet TCS34725 renk sensörü
2 adet servo motor
1 adet 7 segmentli gösterge
2 adet 330 ohm direnç
Karton ve Yapıştırıcı
Renkli Bonibonlar

Bu etkinlikte amaç Bluetooth ya da dokunma sensörü ile kontrol edilen düzenekteki bonibon sayısını 9'a kadar sayan ve bunu 7 segmentli göstergede gösteren devreyi oluşturmak ve kodlarını yazmaktır. Bunun için öncelikle devreye 7 segmentli göstergenin eklenmesi gerekmektedir. Sayfa düzeni nedeniyle ek bir breadboard kullanılarak eklenen 7 segmentli gösterge bölümü resmi aşağıdaki gibi verilmiştir. Aynı bir breadboard yerine aynı breadboard üzerinde devre kullanılabilir.

7 Segmentli Gösterge: Temel olarak içerisinde 7 adet led bulundurur. Segmentlerin her biri bu ledlere karşılık gelir. Segmentler kullanılarak, yazdırılacak olan sayı için gerekli olan ledler yakılır. Bu sayede ekranda ilgili sayı belirecektir. 7 segmentli göstergeler iki türde olabilir. Bunlar Ortak Anot ve Ortak Katot türleridir. Göstergenin içerisinde yer alan ledlerin her birinin bir ucu birbirine bağlıdır. Eğer bağlı olan uçlar ledlerin katot uçları ise ortak katot, anot uçları ise ortak anot gösterge ismini alır. Deneyap kart ile çalışırken ortak katot gösterge kullanılıyorsa ortak uç ekşiye takılır ve dijital uçlardan yakılacak segmente ON bilgisi gönderilir. Ortak anotta ise yakılacak segmente dijital pinlerden OFF bilgisi gönderilir ve ortak anot uç 5V'ye takılır. Aşağıdaki resimlerde, setlerde bulunan 7 segmentli ortak katot gösterge ve göstergenin bağlantı bilgileri bulunmaktadır.



Resim 9.16: 7 Segmentli Gösterge



Resim 9.17: Örnek Devre Şeması

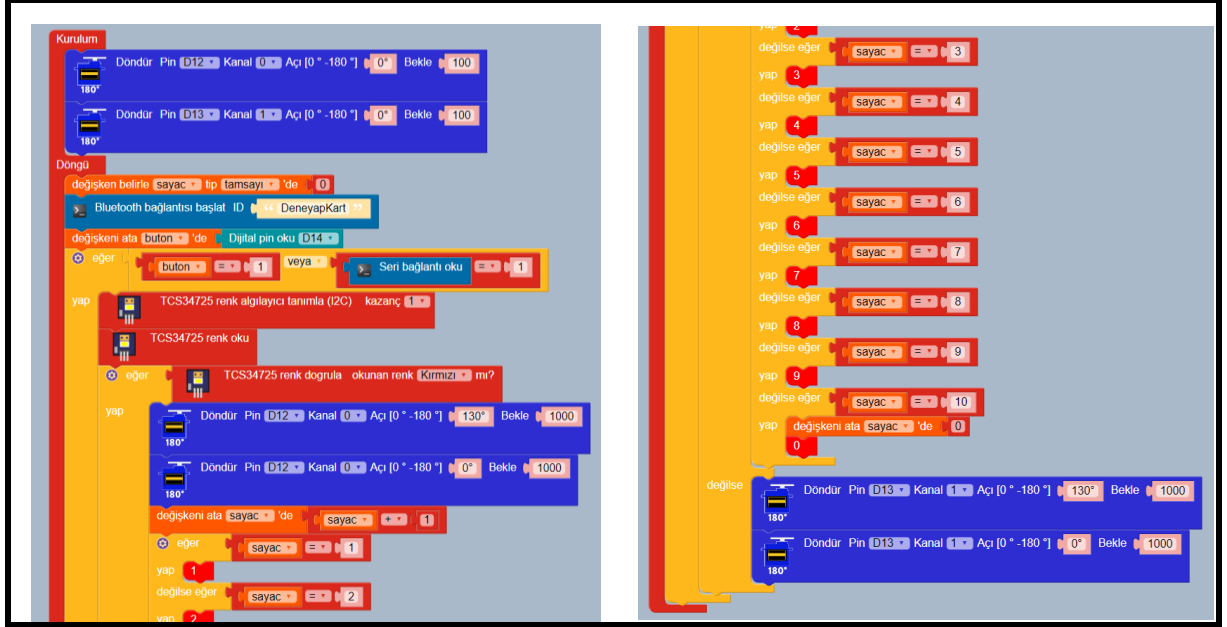
7 segmentli göstergenin ortak katot uçları 330 ohm değerindeki dirençlerle GND hattına bağlanmıştır. Bu dirençler göstergiyi yüksek akımlardan korumak içindir. Daha sonra 7 segment displayin uçları ile Deneyap Kartın bağlantısı yapılır.

Devre kurulduktan sonra 7 segmentli göstergenin rakam gösterebilmesi için yakılacak (ON) olan segmentlerin belirlenmesi gerekir. Bunun için projeksiyon ile tahtaya etkinlik başında görseli verilen 7 segmentli gösterge yansıtılır. Öğrencilerden 0'dan 9'a kadar olan rakamları gösterebilmek için hangi segmentlerin yakılması (ON) gerektiğini belirlemeleri ve not almaları istenir. Tüm rakamlar belirlenmeden kodlama işlemine geçilmemelidir. Daha sonra her bir rakam için rakamın ismini taşıyan bir fonksiyon oluşturulur. Bu fonksiyon çalıştığında ilgili rakam göstergede belirmelidir. Aşağıdaki resimde bu fonksiyonların oluşturulan devre şeması ile uyumlu çalışan kodları verilmiştir.



Resim 9.17: 7 Segmentli Gösterge Fonksiyonları

Fonksiyonlar oluşturulduktan sonra ana kod bloğuna aşağıda gösterilen eklentiler yapılmalıdır. Görsele ifade edildiği gibi kutu içine düşen bonibonları sayan bir sayaç konulmuştur. Bu sayacın aldığı değere göre 7 segmentli gösterge için uygun olan rakamı yazdıran fonksiyon çalıştırılmıştır. Kırmızı bonibon sayısı 10'a ulaştığında sayaç değişkeni sıfırlanmıştır. Aşağıdaki resimde görülen kod bloğu yazılmadan önce oluşturulan sayaç değişkeni Setup bloğu içerisinde sıfırlanmalıdır.



Resim 9.18: Ek Etkinlik Örnek Kodu

Görüldüğü gibi yukardaki kod bloğu aslında sayaca göre ilgili sayıyı göstergede yazdıran fonksiyonu çağırılmaktadır. Sayaç değişkeninin kontrol edildiği if bloğu içerisinde ilk kontrol edilen durum sayacın 10'a ulaşmış olup olmadığıdır. Bonibon sayısı 10'a ulaşmışsa sayaç sıfırlanır ve göstergede 0 rakamı görüntülenir. Burada öğrencilere 100'e kadar olan bonibon sayısını göstergede yazdırmak için ne yapılması gerektiği sorusu yöneltilmeli, öğrencilerin zihinlerinde oluşan algoritmalar sınıfça tartışılmalıdır.

EK: “BonibonSec” Bluetooth Kontrol Kodu

```

import processing.serial.*;
Serial deneyapkart_bl;
String ledDurum="KAPALI";
void setup(){
  size(500, 250);
  deneyapkart_bl = new Serial(this, "COM6", 115200); // ***** COM10 Uygun Port Ile
  Degistirilmeli *****
  deneyapkart_bl.bufferUntil('\n');
}
void serialEvent (Serial deneyapkart_bl){
  ledDurum = deneyapkart_bl.readStringUntil('\n');
}
void draw(){
  background(0, 128, 255);
  fill(0, 255, 128);
  stroke(33);
  strokeWeight(1);
  rect(125, 100, 250, 50, 10);
  fill(255);
  textSize(32);
  text("Bonibon Ayırma Etkinliği", 55, 50);
  text("Bonibon Seç",150, 135);
  textSize(24);
  if(mousePressed && mouseX>175 && mouseX<325 && mouseY>100 && mouseY<150){
    deneyapkart_bl.write(1);
    stroke(255,255,255);
    strokeWeight(4);
    noFill();
    rect(175, 100, 150, 50, 10);
    delay(1000);
  }
}

```


10. Bölüm-Metin Tabanlı Ortamda Elektronik Programlama

Ön bilgi:

- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve "led/direnç/buzzer/breadboard/Deneyap Kart" bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde potansiyometre, LDR, Mesafe Sensörü, LCD, kızılötesi sensör, RGB led, PWM, transistor, step motor, servo motor, DC motor, joystick, robotik kol, kondansatör, DTH11 sıcaklık ve nem sensörü, RTC DS3231 saat modülü, PIR sensörü, manyetik alan sensörü, ses sensörü, alev sensörü, yanıcı gaz sensörü, toprak nem sensörü, yağmur sensörü, tilt sensörü ve tuş takımı kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok geliştirme ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verilerin internete aktarımını sağlamak için gerekli elektronik devreleri oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler Nesnelerin İnternetinin temel kavramlarını bilerek uygulayabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler Arduino IDE kodlama ortamını kullanarak temel seviyede program yazıp çalıştırabilir.
- Değişkenleri, koşul ifadelerini, döngüleri ve iç içe döngüleri Arduino IDE kodlama ortamında kullanabilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında buzzer ve LCD kullanımı ile ilgili komutları kullanabilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında buzzer ve LCD kullanarak açık uçlu problemleri çözebilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı öğrencilerin oluşturdukları temel elektronik devreleri programlarken metin tabanlı Arduino IDE kodlama ortamını kullanabilmelerini sağlamaktır.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	1 adet RGB
Breadboard	3 adet 330 Ohm direnç
5 adet 220 Ohm direnç	1 adet 100 Ohm direnç
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı	1 adet pasif Buzzer/Hoparlör

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Arduino IDE kodlama ortamının tanıtılması ve Deneyap Blok ortamında değişken, koşul ifadesi, döngü ve iç içe döngü komutlarının çeşitli elektronik devreler üzerinden kullanımının gösterilmesi.

Uygula: Arduino IDE kodlama ortamının kullanımı ve Deneyap Blok ortamında değişken, koşul ifadesi, döngü ve iç içe döngü komutlarının çeşitli elektronik devreler üzerinden kullanımı.

Tasarla: Arduino IDE kodlama ortamında iç içe döngüler kullanılarak oluşturulacak led animasyonu için tanımlama ve fikir üretme adımlarının oluşturularak tasarımının yapılması.

Üret: Tasarımı yapılan led animasyonunun Arduino IDE kodlama ortamı kullanılarak programlanması.

Değerlendirir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle ve Uygula –Arduino IDE’ye Geçiş Yapıyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet 220 ohm direnç
1 adet led

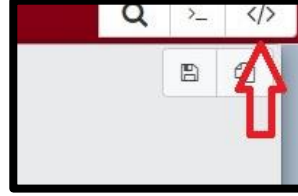
Bu derste şimdiye kadar Deneyap Kartı Deneyap Blok geliştirme ortamı ile kodlanmıştır. Deneyap Blok geliştirme ortamı çevrimiçi blok tabanlı bir ortamdır. Bu ortamda kodlar bloklar halinde hazır olarak sunulur ve programcı kodları kodlama alanına sürükleyerek ve düzenleyerek programlarını oluşturur. Bu tip ortamlar programlamaya giriş yapmak için ideal olsalar da belirli bir seviyeden sonra programcılar metin tabanlı kodlama ortamlarına ihtiyaç duyarlar. Her ne kadar Deneyap Blok gibi blok tabanlı ortamlarda Deneyap kart üzerinde programlar oluşturulabilse de Deneyap kartın kendi programlama ortamı metin tabanlıdır. Dersin geri kalan kısmında Arduino IDE kodlama ortamı kullanılarak programlar yazılacaktır. Arduino IDE kodlama ortamına giriş yapmadan önce Deneyap Blok geliştirme ortamında yazılan kodların da aslında Deneyap Blok tarafından metin tabanlı kodlara çevrildiğini göstermek yerinde olacaktır. Aşağıdaki resimde Deneyap Blok geliştirme ortamında D0 pinine takılı olan LED’i bir saniye aralıklarla yakıp söndüren program görülmektedir.



Resim 10.1: Örnek Program

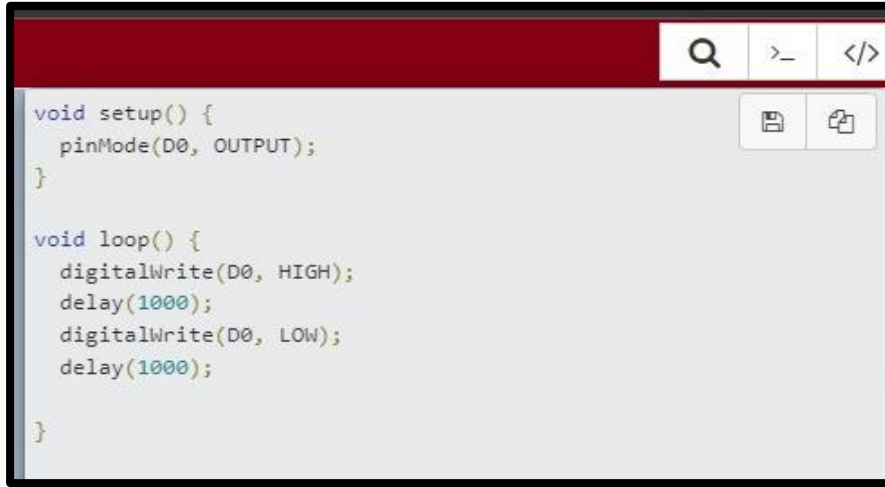
Resimde görülen kod bloğu içerisinde D0 pinine bağlanmış LED’i yakıp söndürmek için gerekli kodlar bulunmaktadır. Bu kod bloğu Deneyap Kartı çalıştığı müddetçe tekrarlanacak

komutları içerir. Yani program Deneyap Kart'a yüklendiğinde kod bloğunda bulunan komutlar sürekli (karta enerji verildiği süre boyunca) tekrarlanır. Deneyap Blok ortamında bloklar ile oluşturulan programın metin tabanlı olarak gözlemlemek için "Deneyap Blok" başlığının sağında bulunan açılır menü sembolü olan `</>` tuşuna tıklanır ve açılan menüden aşağıdaki resimde görüldüğü gibi "Kod Önizleme" tıklanır.



Resim 10.2: Deneyap Blok – Kod Önizleme ile Kodların Görüntülenmesi

Açılan pencerede Deneyap Blok geliştirme ortamında yazılan kodun Arduino IDE karşılığı gösterilir. Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi Deneyap Blok geliştirme ortamında yazılan kodun metin tabanlı karşılığı olan Arduino IDE kodları otomatik olarak oluşturulmuştur. Bu kodlara bakıldığında, kodların temel olarak setup ve loop isimli kısımlardan oluştuğu görülür. Setup ve loop aslında birer fonksiyondur. Bunlara fonksiyon isminin verildiğini ve fonksiyonlarda kullanılacak komutların süslü parantezler içerisinde yazıldığını bilmek şimdilik yeterli olacaktır. Fonksiyonların Arduino IDE ortamında nasıl tanımlandığı ve kullanıldığı konusu şimdilik anlatılmamalıdır.



Resim 10.3: Setup ve Loop Fonksiyonları

Yukarıdaki resimdeki programda Setup fonksiyonu içerisinde "pinMode(D0, OUTPUT);" komutu bulunmaktadır. Hatırlandığı gibi Deneyap Kartı'nda bulunan pinler dijital çıktı, dijital girdi, analog girdi ve analog çıktı için kullanılabilir. pinMode komutu Deneyap Kartı'nda bulunan pinlerin hangi amaçla kullanılacağını bildirir. Örneğin pinMode(D0, OUTPUT) komutu ile D0 pininin çıktı (OUTPUT) için kullanılacağı bildirilmiştir. Her Arduino IDE programında bir pin kullanılmadan önce o pinin hangi amaçla kullanılacağı pinMode komutuyla belirtilmelidir. Görüldüğü gibi pinMode komut satırının sonunda ";" işareti bulunmaktadır. Arduino IDE ortamında komutların sonuna ";" işareti konulur. Eğer bu işaret unutulursa kodlar çalışmaz ve Arduino IDE kodlama ortamı hata mesajı verir.

Deneyap kartında sürekli çalışmasını istediğimiz kodlar loop bloğu içerisinde yazılır. Burada bulunan “digitalWrite(D0, HIGH);” komutu D0 pinine dijital çıktı olarak HIGH (ON veya 5V) değerinin gönderileceğini bildirir. Yani burada bulunan LED yakılacaktır. “delay(1000);” komutu ise bir saniye (1000 milisaniye) boyunca yeni bir işlem yapılmadan beklenmesini sağlar. “digitalWrite(D0, LOW)” komutu ise D0 pinine LOW (OFF veya 0V) değerinin gönderileceğini bildirir. Sonuç olarak bu kodlar çalıştırıldığında D0 pinine bağlı LED bir saniye aralıklarla yanıp söner.

Dikkat

Arduino IDE kodlama ortamında kod yazarken dikkat edilmesi gereken çeşitli hususlar bulunmaktadır. Bunlardan birisi kodların yazımında büyük harf ve küçük harflerin yer değiştiremeyeceğidir. “pinMode” komutu “pinmode” olarak yazılamaz. Benzer şekilde “digitalWrite” komutu “digitalwrite” veya “DigitalWrite” şeklinde yazılamaz.

Deneyap Blok geliştirme ortamında oluşturulan kodlar aynen kopyalanıp Arduino IDE kodlama ortamında aktarılabilir ve burada çalıştırılabilir. Bu görevi yerine getirmek için Arduino IDE kodlama ortamı açılmalıdır. Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi setup ve loop fonksiyonları içerisindeki komutlar aktarılmıştır.

```

sketch_feb28a $
void setup() {
  pinMode(D0, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
}

```

Resim 10.4: Arduino IDE Kodlama Ortamı

Dikkat

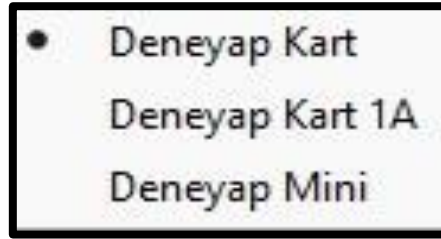
Deneyap Blok geliştirme ortamındaki belirli kütüphanelere ait komutları Arduino IDE kodlama ortamında çalıştırmak için önce o kütüphanenin Arduino kodlama ortamına yüklenmiş olması gerekmektedir. Kütüphaneler yüklenmeden bu komutlar çalıştırılmaz. Çalıştırılmaya çalışılırsa Arduino kodlama ortamı hata verir.

Arduino IDE kodlama ortamında yazılmış bir kod Deneyap Kart’a yüklenmeden önce kullanılan kartın çeşidi bildirilmelidir. Bunun için aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Araçlar” menüsündeki “Kart:” seçeneğine tıklanır.



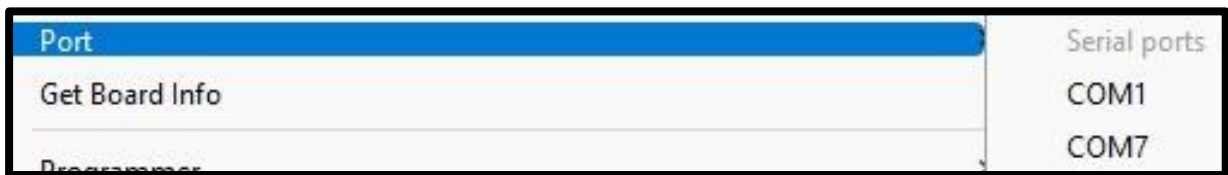
Resim 10.5: Deneypap Kart Ayarları

Açılan menü içerisinde aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Deneypap Kart” maddesi seçilir. Böylece Arduino IDE ortamına Deneypap Kart’ı tanıtmış olur.



Resim 10.6: Deneypap Kart Ayarları

Deneypap Kartı’nın çeşidi Arduino IDE kodlama ortamına bildirildikten sonra Deneypap Kartı’nın hangi porta bağlı olduğu da bildirilmelidir. Bu iş için “Araçlar” menüsünden aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Port” maddesi kullanılarak Deneypap Kart’ın hangi porta bağlı olduğu seçilir.



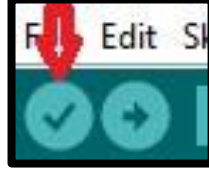
Resim 10.7: Deneypap Port Ayarları

Artık Arduino komutları çalıştırılabilir. Arduino komutlarını çalıştırmak için aşağıdaki resimde görüldüğü gibi “Yükle” butonuna tıklanır. Bu butona tıklandığında kodlar Deneypap Kart’a yüklenir ve çalıştırılır.



Resim 10.8: Kod Yükleme Butonu

Deneyap karta yazılan programı yüklemeyen, programda hata olup olmadığı kontrol edilmek istendiğinde “Yükle” butonunun solunda bulunan ve resimde görülen “Kontrol Et” butonuna tıklanır. Bu butona tıkladığında yazılan programda eğer yazım yanlışı varsa Arduino IDE kodlama ortamı tespit ettiği hatayı bildirir. Burada öğrencilere yazılan programın doğru olup olmadığının kontrolü değil, yazım hataları olup olmadığının kontrolünün yapıldığı ifade edilmelidir.



Resim 10.9: Kontrol Et Butonu

Eğitmen öğrencilere yukarıda anlatılan süreci detaylı olarak gösterir. Eğitmen süreci anlatırken öğrenciler anlatılanları Arduino kodlama ortamını kullanarak uygular.

1.2 Uygula –Arduino IDE Ortamında Flip Flop (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2 adet LED
2 adet 220 Ohm Direnç

Bu etkinlikte amaç Arduino IDE ortamında “flip-flop” kodu yazmaktır. “Flip flop” şu şekilde çalışır:

- (i) Birinci LED yanacaktır,
- (ii) 1 saniye sonra birinci LED sönecektir,
- (iii) 1 saniye sonra ikinci LED yanacaktır,
- (iii) 1 saniye sonra ikinci LED sönecektir,
- (iv) 1 saniye beklenecektir
- (v) i-iv adımları sürekli tekrar edecektir.

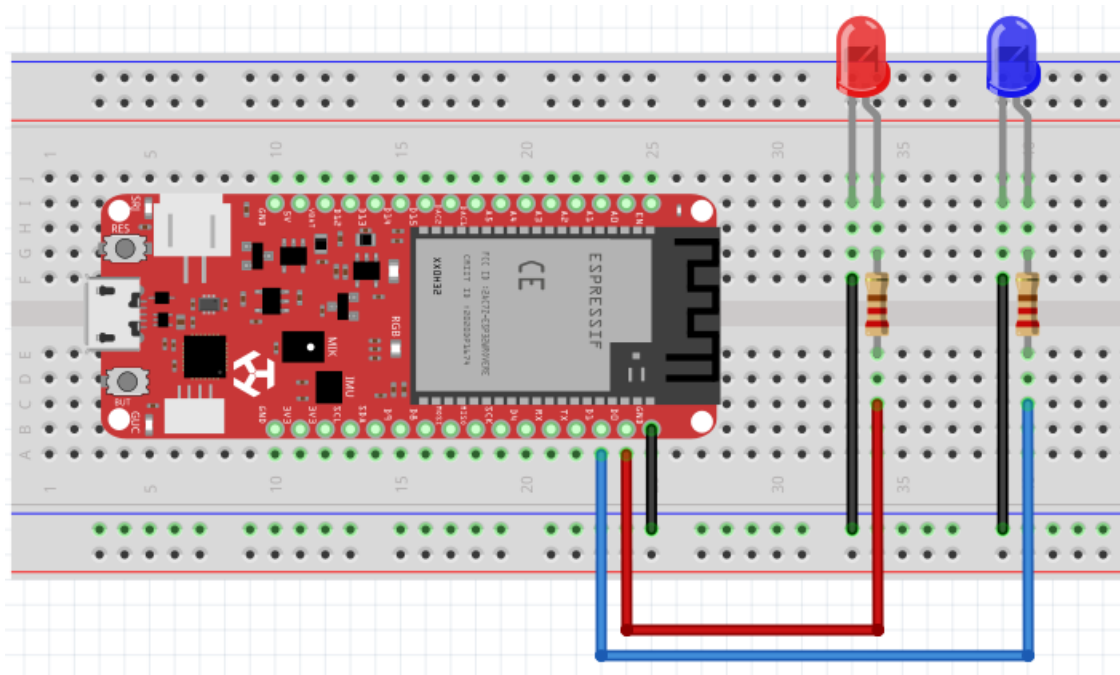
Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir. Öğrenciler aşağıdaki kodu Arduino IDE kodlama ortamında kendileri yazmalıdır. Zorlanan öğrenciler eğer kodu yazamazlarsa Deneyap Blok ortamındaki “Kod Önizleme” seçeneğinden faydalanabilirler. Öğrenciler bu özellikten faydalanarak kodu yazmaları durumunda aynı kodu yeniden “Kod Önizleme” özelliğini kullanmadan kendileri yazmalıdır. Aşağıda verilen kodda “//” işaretinden sonra o satır ile ilgili açıklama yer almıştır. Bu açıklama programın çalışmasını etkilememektedir.

```

bolum_1_1 | Arduino 1.8.10
bolum_1_1 §
void setup() {
  pinMode(D0, OUTPUT);
  pinMode(D1, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, LOW);
  delay(1000);
}

```

Resim 10.10: Uygula Örnek Arduino IDE Kodu



Resim 10.11: Uygula Örnek Devre Şeması

1.3 Uygula – Sırayla Yanıp Sönen LED'ler (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
2 adet LED
2 adet 220 Ohm Direnç

Bu etkinlikte amaç birinci LED’i 5 kere yakıp söndürmek ve bunun ardından ikinci LED’i beş kere yakıp söndürmektir. İki LED’in sırayla 5’er kere yanması işlemi başa dönerek sürekli tekrar edecektir. Bu iş için aşağıdaki kod kullanılabilir. Eğitimci aşağıdaki kodu öğrencilere gösterir ve kodun çalışacağını fakat yazmasının uzun ve zahmetli olduğunu anlatır. Aşağıdaki kodda tekrarlanan bölümler bulunmaktadır. Eğitimci öğrencilere bu tip durumlarda döngülerin kullanılabilirliğini anlatır.



```

bolum_1_2_1 §
void setup() {
  pinMode(D0, OUTPUT);
  pinMode(D1, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D0, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(D1, LOW);
  delay(1000);
}

```

Resim 10.12: Uygula Örnek Arduino IDE Kodu

Yukarıda yazılan kod döngüler kullanılarak yeniden yazılacaktır fakat önce kısaca değişken ve döngülerden bahsedilmesi gerekmektedir.

Değişkenler: Daha önce anlatıldığı gibi programcılar belirli değerleri mikrodenetleyici/bilgisayar hafızasında saklamak isterler. Bu değerler değişken ismi verilen hafıza birimlerinde saklanır. Farklı çeşitlerde değişkenler olabilir. Burada tam sayı değişkenlerinden bahsedilecektir. Tam sayı değişkeni tanımlamak için aşağıdaki iki yöntem kullanılabilir. Birinci yöntemde önce değişken tanımlanmış ve ardından programın ilerleyen bölümlerinde değişkene ilk değeri atanmıştır. İkinci örnekte değişken tanımlanırken ilk değer ataması da yapılmıştır. Yani değişken tanımlama ve değişkene ilk değer atama aynı satırda yapılabileceği gibi farklı satırlarda da yapılabilir.

Farklı satırlarda	Aynı satırlarda
<pre>int deg_ismi; ... deg_ismi=n; Örnek: int sayac; ... sayac=0;</pre>	<pre>int deg_ismi=n; Örnek: int sayac=0;</pre>

For Döngüsü: Programcılar tekrarlanan görevleri yerine getirmek için döngüleri kullanır. Farklı çeşitte döngüler vardır. Burada “for” döngüsünden bahsedilecektir. For döngüsünde döngünün başlangıcı, bitişi ve başlangıç ile bitiş arasında kaç adım atılacağı bellidir. Örneğin bir LED’in bir saniye aralıklarla beş defa yanıp sönmeye isteniyor olsun. Burada başlangıç bir, bitiş beş ve başlangıç ile bitiş arasında her seferde atılması gereken adım sayısı birdir. Bunun için aşağıdaki kod kullanılabilir. Kodda for döngüsü içerisinde öncelikle “i” isimli bir değişken tanımlanır ve buna ilk değer olarak 1 değeri verilir. For ifadesinden sonra gelen (int i=1; i<=5; i++) ifadesi, “i” değişkeninin 1’den başlayacağını (i=1), “i” değişkeninin beşe kadar ilerleyeceğini (i<=5) ve “i” değişkeninin her defasında birer artırılacağını (i++) söylemektedir. Her bir “i” değeri için döngünün gövdesindeki komutlar çalıştırılır. Yani döngünün gövdesindeki komutlar i=1, i=2, i=3, i=4 ve i=5 için beş defa çalıştırılır.

```
for(int i=1; i<=5; i++){
    digitalWrite(D0, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(D0, LOW);
    delay(1000);
}
```

Resim 10.13: For Döngüsü Arduino IDE Kodu

Aynı kod aşağıdaki gibi de yazılabilir. Burada “i” değişkeni döngünün dışında tanımlanmıştır ve “i” değişkeni ilk değeri olan 1’i döngü içerisinde almıştır. İki kod da aynı şekilde çalışır. Fakat yukarıdaki koddaki “i” değişkenine döngü dışından erişilemezken. Aşağıdaki koddaki “i” değişkenine döngü dışından da erişilebilir. Bu fark şimdilik önemli değildir ve eğitmen tarafından fazlaca vurgulanmamalıdır.

```
int i;
for (i=1;i<=5;i++){
    digitalWrite(D0, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(D0, LOW);
    delay(1000);
}
```

Resim 10.14: For Döngüsü Arduino IDE Kodu

Etkinlikte aşağıda verilen program kullanılabilir. Görüldüğü gibi aynı görev çok daha az satır kod yazılarak yapılmıştır. Bu yüzden bu görevi döngüleri kullanarak yapmak daha yerinde olacaktır. İlk yazılan (döngüsüz) ve ikinci yazılan (döngülü) kod hız açısından

karşılaştırıldığında aralarında fark bulunmamaktadır. Yani birinci ve ikinci kod aynı hızda çalışır. Birinin diğerinden daha kısa şekilde yazılması daha hızlı çalışacağı anlamına gelmez.

```

void setup() {
  pinMode(D0,OUTPUT);
  pinMode(D1,OUTPUT);
}
void loop() {
  int i;
  for (i=1; i<=5; i++){
    digitalWrite(D0, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(D0, LOW);
    delay(1000);
  }
  for(int j=1 ;j<=5; j++){
    digitalWrite(D1,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(D1,LOW);
    delay(1000);
  }
}

```

Resim 10.15: Uygula Arduino IDE Kodu

1.4 Uygula –Arduino IDE Ortamında Analog Değer Okuma (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet LED
1 adet 100 Ohm Direnç

Daha önceden anlatıldığı gibi Deneyap Kart üzerinde analog çıkış verebilmek için tüm dijital pinler (D0 - D15) “0 ile 255” arasında değerler olarak ve dijital çıkışın frekansını arttırarak analog bir pin gibi davranırlar. Bu çıkışlara “PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu)” çıkışları denir. Deneyap Kart üzerindeki dijital pinlerin analog çıkışı için PWM pini olarak kullanılabilmeleri için kodlama esnasında kanal ataması gibi ekstra ayarlamalar yapılması gerekmektedir. Bunlara ek olarak Deneyap Kart üzerindeki D0 ve D1 pinleri aynı zamanda PWM0 ve PWM1 pinleri olarak ek bir kodlama ayarı gerektirmeksizin PWM pini olarak analog çıkış için kullanılabilirler. PWM pinleri sayesinde 0-255 arasındaki değerler çıktı olarak verilir analog çıktı benzeri bir etki yaratılabilir. Bu iş için Arduino IDE kodlama ortamında “analogWrite” komutu kullanılır. analogWrite komutunun kullanımı şu şekildedir:

analogWrite(PWM_pini, gönderilecek değer);

Örnek: analogWrite(D0, 127); // kod satırı ile D0 pinine 127 bilgisi gönderilmiştir.

Aşağıdaki program ile D0 pinine bağlanmış bir ledin parlaklığı giderek artırılabacak ve söndürülecektir. Bu işlem sürekli tekrar edilecektir.

```

1 void setup()
2 {
3 }
4 void loop() {
5   for (int i=0;i<=255;i=i+5){
6     analogWrite(D0,i);
7     delay(30);
8   }
9 }

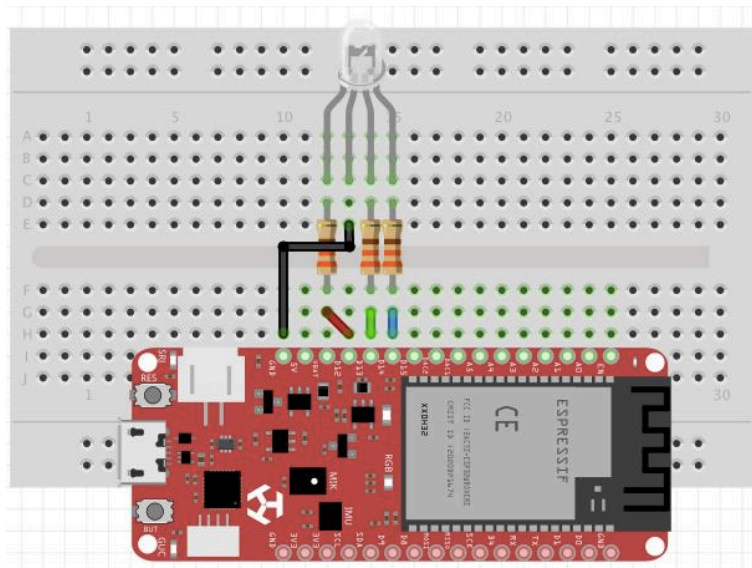
```

Resim 10.16: Uygula Arduino IDE Kodu

1.5 Gözle –PWM ile RGB Kullanımı

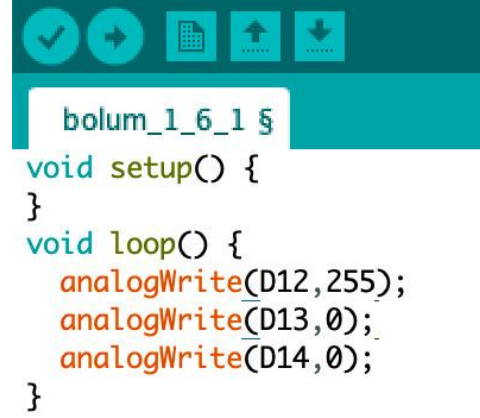
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet RGB
3 adet 330 Ohm Direnç

Bu etkinlikte amaç PWM pinlerini ve analogWrite komutunu birlikte kullanarak RGB'den farklı renkler elde etmektir. Hatırlanacağı gibi RGB led'lerin ortak "anot" veya ortak "katot" olmak üzere iki farklı çeşidi bulunmaktadır. Aşağıdaki resimde ortak katot bir RGB'nin bağlantısı görülmektedir. Görüldüğü üzere ortak bacak GND pinine ve kırmızı bacağı D12 pinine, yeşil bacağı D13 pinine, mavi bacağı ise D14 pinine bağlanmıştır.



Resim 10.17: Gözle Örnek Devre Şeması

Yukarıda kullanılan her bir pine “analogWrite” komutu kullanılarak 0-255 arasında bir değer verilebilir. Örneğin RGB’den kırmızı renk almak için RGB’nin kırmızı bacağının bağlı olduğu D12 pinine 255 ve diğer pinlere de 0 değeri gönderilir. Bu işlem için aşağıdaki program kullanılabilir.



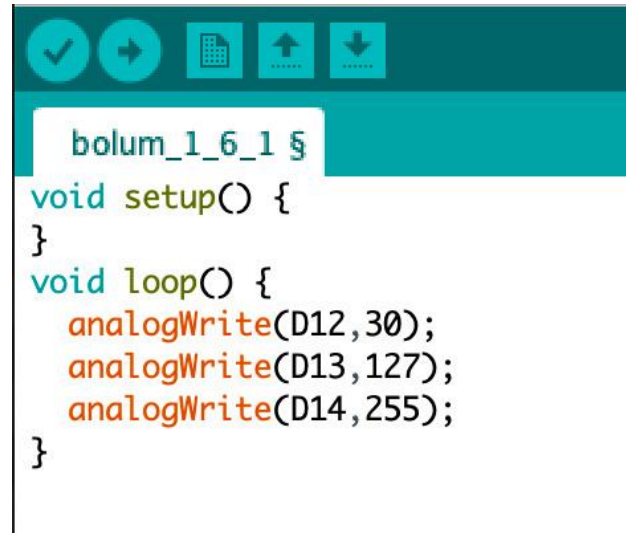
```

bolum_1_6_1 §
void setup() {
}
void loop() {
  analogWrite(D12,255);
  analogWrite(D13,0);
  analogWrite(D14,0);
}

```

Resim 10.18: Gözle Arduino IDE Kodu

Ortak katot bir RGB’de herhangi bir rengin koyuluğu artırılmak isteniyorsa o pine 255 veya 255’e yakın değerler gönderilir. O rengin koyuluğu azaltılmak isteniyorsa 0 veya 0’a yakın değerler gönderilir. Örneğin RGB ile oluşturulacak bir renkte kırmızı rengin fazla, yeşil rengin orta ve mavi rengin az koyulukta olması isteniyorsa kırmızı renk pinine 255’e yakın bir değer, yeşil renk pinine 127’ye yakın bir değer, mavi renk pinine 0’a yakın bir değer gönderilir. Bu işlem için aşağıdaki kod kullanılabilir. Bu şekilde kırmızı, yeşil ve mavi renkler farklı tonlarda karıştırılarak istenilen renkler elde edilebilir.



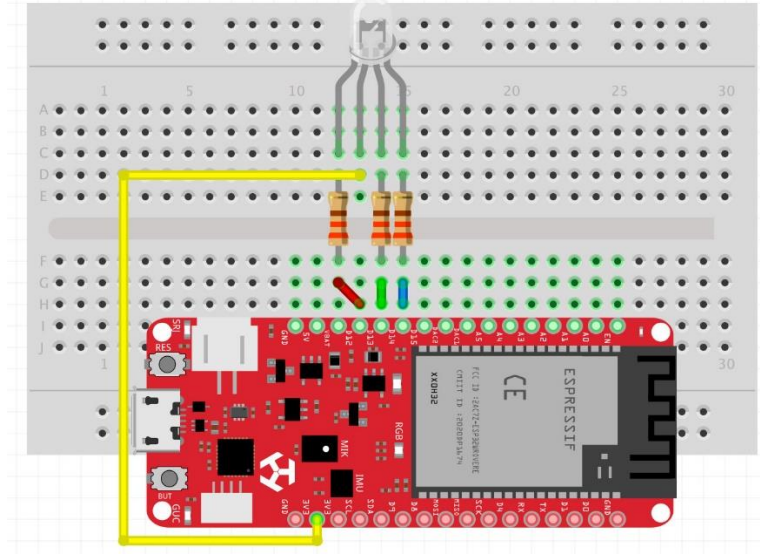
```

bolum_1_6_1 §
void setup() {
}
void loop() {
  analogWrite(D12,30);
  analogWrite(D13,127);
  analogWrite(D14,255);
}

```

Resim 10.19: Gözle Ortak Katot Arduino IDE Kodu

Ortak anot RGB’de bağlantı ve kullanılan parametreler ortak katot RGB’ye göre farklıdır. Aşağıdaki resimde ortak anot RGB’nin bağlantısı gösterilmiştir.



Resim 10.20: Gözle – Ortak Anot Devre Şeması

Ortak anot bir RGB’de renkler için kullanılan koyuluk değerleri ortak katot RGB’nin tersidir. Yani ortak anot RGB’de koyuluğu artırmak için 0 veya 0’a yakın değerler verilir. Örneğin kırmızı ışık yakmak için D12 pinine 0 değeri verilirken, D13 ve D14 pinlerine 255 değeri verilmelidir. Ortak anot RGB ile oluşturulacak bir renkte kırmızı rengin fazla, yeşil rengin orta ve mavi rengin az koyulukta olması isteniyorsa kırmızı renk pinine 0’a yakın bir değer, yeşil renk pinine 127’ye yakın bir değer, mavi renk pinine 255’e yakın bir değer gönderilir. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir.

```

Yükle
bolum_1_6_1 $
1 void setup() {
2 }
3 void loop() {
4   analogWrite(D12, 30);
5   analogWrite(D13, 127);
6   analogWrite(D14, 255);
7 }

```

Resim 10.21: Gözle – Ortak Anot RGB Arduino IDE Kodu

1.6 Gözle ve Uygula –Basit Ambulans Sireni: Buzzer ve Hoparlör Kullanımı (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
1 adet pasif buzzer/hoparlör
1 adet 100 Ohm Direnç

Önceki bölümlerde buzzer ile ilgili detaylar anlatılmıştı. Daha önce söylenildiği gibi pasif buzzerda farklı frekanslarda farklı süreler için sesler çalınabilir. Aynı işlem hoparlörler kullanılarak da yapılabilir. Hoparlörler buzzerlara göre daha kaliteli ses üretirler. Fakat hoparlörler buzzer'a göre boyut olarak büyüktür ve maliyeti daha fazladır. Maliyet, ses kalitesi ve boyut değişkenleri düşünülerek buzzer veya hoparlör seçimi yapılabilir. Arduino IDE kodlama ortamında hoparlörden/buzzerdan farklı notalarda ses çalmak için tone komutu kullanılır. “noTone” komutu ise çalınan sesi durdurmak için kullanılır. “Tone” komutunun kullanımını aşağıdaki şekildedir:

```
tone(pin_numarasi, çalınacak_frekans, çalma_süresi, kanal);
```

```
notone(pin_numarasi, kanal);
```

Örnek:

```
tone(D0, 500, 1000, 0); // D0 pininden 500 Hertz ses 1000ms 0 nolu kanaldan çalar.
```

Tone komutu yukarıda örneklendiği gibi pin numarası ve çalınacak sesin frekansı verilerek iki parametrelili çalıştırıldığında yeni bir tone/noTone komutu kullanılana kadar veya program bitene kadar aynı frekansı çalmaya devam eder. Tone komutunun üç parametrelili kullanımını da bulunmaktadır. Tone komutu üç parametrelili kullanıldığında ise, noTone komutunu kullanmaya gerek kalmadan, istenilen müddet boyunca nota çalınıp durdurulabilir. Bu kullanım aşağıdaki gösterilmiştir:

```
Tone(pin_numarasi,çalınacak_frekans, çalma_süresi, kanal)
```

Örnek:

```
tone(D0, 500, 500, 0)
```

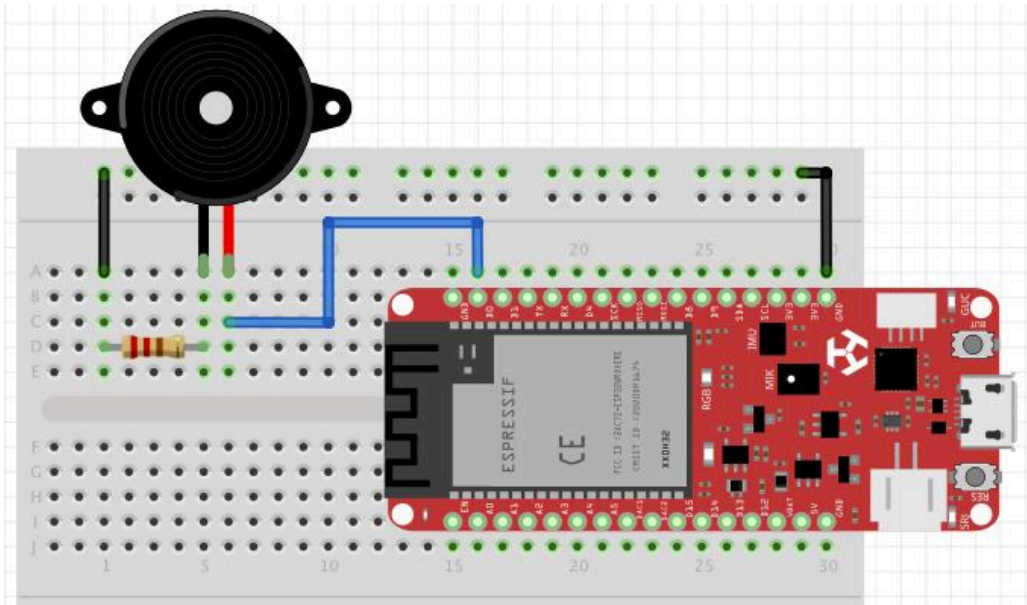
```
delay(1000);
```

Yukarıdaki örnekte 500 Hertz ses yarım saniye boyunca çalıp ardından yarım saniye boyunca susacaktır. Bu örnekte delay komutu 1 saniye boyunca bekleme yapmasına rağmen buzzer/hoparlör yarım saniye boyunca susmuştur. Burada bir hata yoktur. Delay komutunun yaptığı beklemenin içerisine tone komutunun çaldığı ses de dahildir. Başka bir deyişle tone komutu çalıştıktan hemen sonra daha çalma işlemi sürerken alt satırda yer alan delay komutu da çalışmaya başlar. Yani bekleme ve çalma toplamda bir saniye sürecektir. Çalma yarım saniye sürdüğü için beklemeye de yarım saniye kalır.

Bu etkinlikte basit bir ambulans sesi çalınacaktır. Bu görev için pasif buzzer aşağıda yer alan resimdeki gibi bağlanır. Buzzer/hoparlörle birlikte 100 Ohm direnç kullanılmıştır. Direncin görevi olası fazla akımın buzzera/hoparlöre zarar vermesini engellemektir.

Dikkat

Deneyap Karta gelen kütüphane güncellemeleriyle, “tone” ve “notone” konutlarında kanal bilgisinin kullanımına gerek kalmamıştır. Yine de ileride yapılabilecek değişikliklerde sıkıntı yaşanmaması adına yukarıda kanal bilgisi ile içerikler anlatılmış ve örneklendirilmiştir. Fakat aşağıdaki örnek kodlar yeni duruma göre güncellenmiştir. Ayrıca, bu iki komutla ilgili yinede sorun yaşanması durumunda komut içerisinde yer alan süre bilgisinin iptal edilip “delay” üzerinden sürenin belirlenmesi de bir alternatif stratejidir.



Resim 10.22: Gözle ve Uygula Örnek Devre Şeması

Bu etkinlik için aşağıdaki kod kullanılabilir. Eğitmen bu kodu öğrencilere anlatarak yazar. Ardından öğrencilerin aynı kodu kendilerinin yazmasını ve çalıştırmasını sağlar. Son olarak öğrenciler buzzer yerine hoparlör kullanarak aynı kodu çalıştırır. Hoparlörün devre bağlantısı buzzer ile aynıdır. Buzzer yerinden çıkarılarak hoparlörün kırmızı renkli kablosu D0 pinine, siyah renkli kablosu ise direncin açık bulunan bacağına bağlanır.

```

Yükle
bolum_1_7_son
1 void setup() {
2   pinMode(D0, OUTPUT);
3 }
4 void loop() {
5   tone(D0, 500, 1000);
6   delay(500);
7   tone(D0, 800, 1000);
8   delay(500);
9 }

```

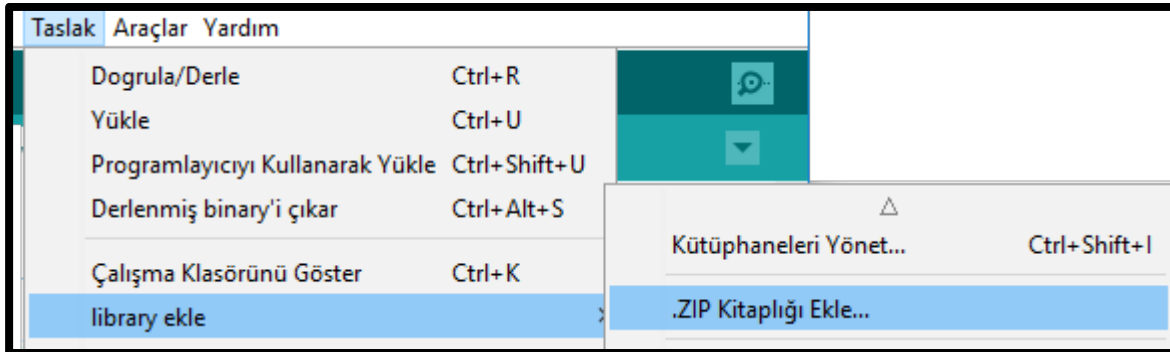
Resim 10.23: Gözle ve Uygula Örnek Kodu

1.7 Gözle – LCD Ekran Yazı Yazdırıyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

I2C modülü bağı bulunan LCD'lere yazı yazmak için LiquidCrystal_I2C ve Wire kütüphaneleri kullanılır. Bu kütüphaneler sayesinde I2C üzerinden bağlantı yapıp LCD'ye komutlar gönderilir. Wire kütüphanesi Arduino IDE kodlama ortamıyla birlikte gelir. Yeniden yüklenmesine gerek yoktur. Fakat "LiquidCrystal_I2C" kütüphanesi Arduino kodlama ortamıyla gelmemektedir. Bu kütüphane internette indirilerek yüklenmelidir (<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>).

İnternette gerekli zip dosyası indirildikten sonra aşağıdaki resimde gösterildiği gibi "Taslak" menüsündeki "library ekle" seçeneği ve açılan menüden ".ZIP Kitaplığı Ekle" seçeneği tıklanır. Açılan pencereden seçilen zip dosyası seçilerek "Open" butonu tıklanır. Bu şekilde LiquidCrystal_I2C kütüphanesi yüklenmiş olur. Arduino kodlama ortamının kütüphaneyi algılayabilmesi için kapatılıp yeniden çalıştırılması gerekir. Arduino kodlama ortamı kapatılıp açıldığında kütüphane artık kullanıma hazırdır.



Resim 10.24: I2C Kütüphanesi Ekleme

Bu kütüphaneyi yüklemenin başka bir yolu daha vardır. İndirilen zip dosyası (LiquidCrystal_I2C-master) bir program kullanılarak açılır ve oluşan klasörün ismi "LiquidCrystal_I2C" olarak değiştirilir. Ardından bu klasör Arduino klasöründe bulunan "libraries" klasörünün içerisine kopyalanır. Arduino'nun "libraries" klasörünü bulmak için Arduino kodlama ortamının kısa yolunun üzerine sağ tıklanır. Açılan pencereden "Dosya konumunu aç" seçilir. Açılan Arduino klasörünün içerisinde "libraries" klasörü görülecektir.

I2C modülü kullanılarak LCD'de yazı yazmak için yukarıda bahsi geçen iki kütüphanenin include direktifi ile kodlama ortamına dahil edilmesi gerekir. Bunun için aşağıdaki komutlar kullanılır. Bu kütüphaneleri kodlama ortamına dahil etmek için gerekli komutlar el ile yazılabileceği gibi Taslak>library ekle>Wire ve Taslak>library ekle> LiquidCrystal_I2C seçenekleri tıklanarak bu kütüphanelerin Arduino kodlama ortamı tarafından otomatik olarak da eklenmesi sağlanabilir.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```


LCD'ye yazı yazmak için öncelikle bir LCD nesnesi oluşturulmalıdır. Nesne kavramının ne olduğu bu aşamada ortaokul öğrencileri için önemli değildir. Öğrencilerin bu nesnenin nasıl oluşturulduğunu bilmeleri yeterlidir. include direktiflerinin hemen altında aşağıdaki komut kullanılarak lcd isimli bir 20x4'lük lcd nesnesi aşağıdaki gibi oluşturulur:

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
```

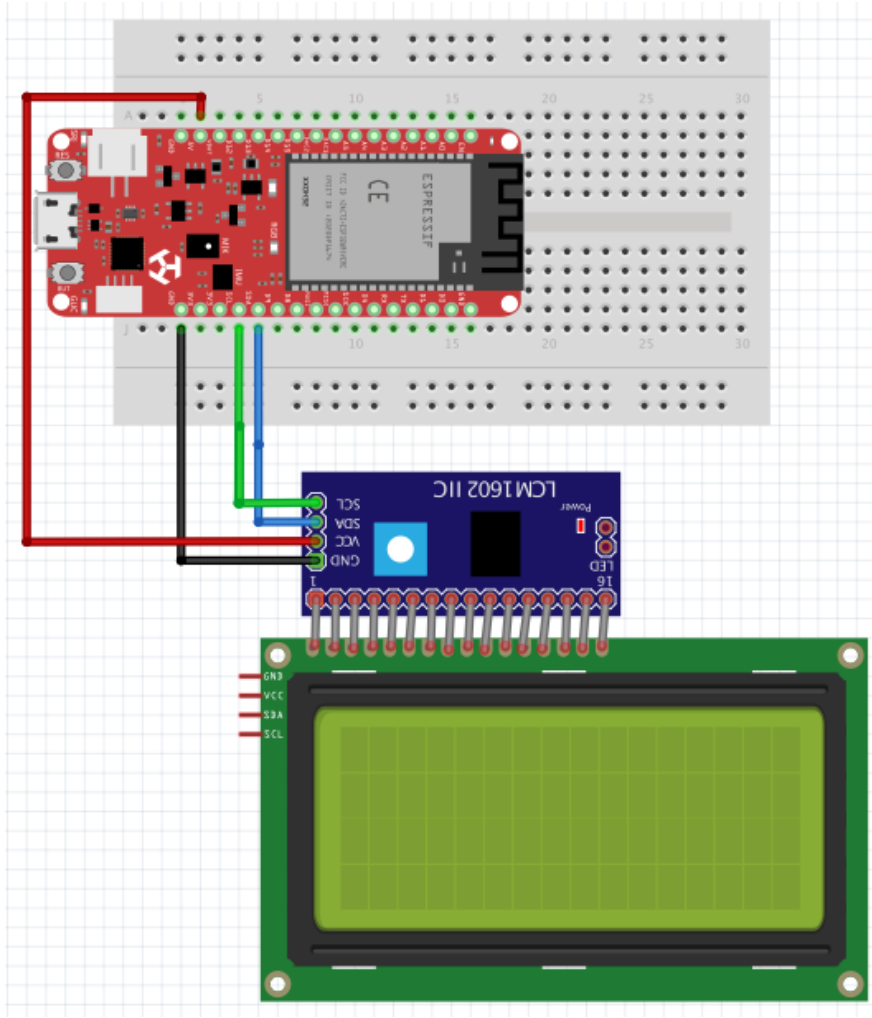
Burada 16x2'lik bir LCD kullanılmak istenirse “LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);” komutunun kullanılması gerekir. Nesne oluşturmak için kullanılan komutta 0x27 parametresi bulunur. Bu parametre adres ile ilgilidir. Bu derste kullanılan LCD'ler için kullanılması uygundur. Fakat başka LCD'lerde farklı değerler kullanılabilir.

LCD'ye yazı yazmadan önce LCD'nin başlatılması ve arka plan ışığının açılması gerekir. Başlatma ve arka plan ışığı açma işlemlerinin yalnızca bir kere program başlangıcında yapılması gerektiği için bu işlemler için kullanılacak komutlar setup fonksiyonu içerisinde yazılmalıdır. Bu komutlar aşağıdaki şekilde yazılabilir:

```
lcd.init();  
lcd.backlight();
```

Kullanılacak LCD'de 20 sütun (0-19) ve 4 satır (0-3) bulunmaktadır. Yani LCD üzerinde toplamda 80 hücre vardır. Bu hücrelerden hangisinden başlayarak yazı yazılacağına Deneyap kartına bildirilmesi gerekir. Bu iş için “setCursor” fonksiyonu kullanılır. Bu fonksiyonu kullanarak yazı yazmaya birinci sütun ve sıfırıncı satırdan başlamak için “lcd.setCursor(1, 0);” komutu kullanılır. LCD'de bilgi göstermek için “lcd.display();” ve “lcd.write();” komutları kullanılır. “lcd.display();” ekrana bir metin yazar. “lcd.write()” ise ekrana bir karakter yazar.

Eğitmen aşağıdaki kodu öğrencilere açıklayarak anlatır. Aynı komutu öğrencilerin yazmasını sağlar. Burada daha önceki derslerde anlatıldığı üzere aşağıdaki bağlantı yapılmıştır.



Resim 10.25: Gözle Örnek Devre Şeması

```

LCD_1 §
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print("TUBITAK");
  lcd.setCursor(6, 2);
  lcd.print("DENEYAP");
}

```

Resim 10.26: Gözle Arduino IDE Kodu

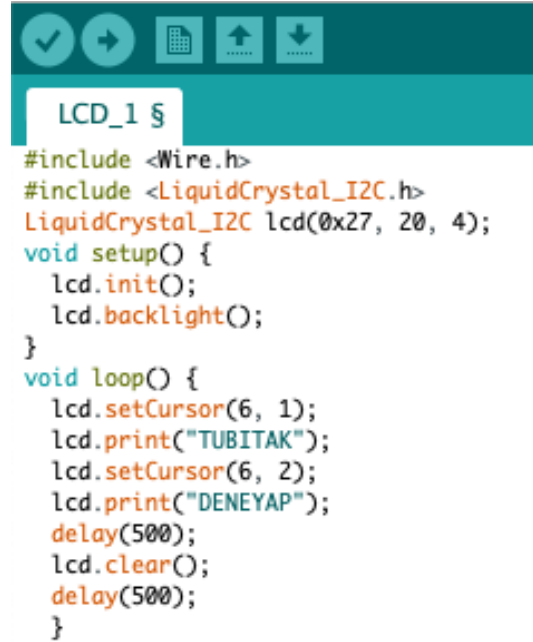
Dikkat

Ortaokul öğrencileri koordinat eksenini bilmemektedir. LCD'nin satır ve sütunları anlatılırken koordinat eksenini kullanılmadan anlatılmalıdır.

1.8 Gözle ve Uygula –Yanıp Sönen Yazı (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

“lcd.clear();” komutu kullanılarak ekranda bulunan bilgi silinir. Aşağıdaki kod ekranda bir metnin yanıp sönmesini sağlar. Eğitimci öğrencilere kodu açıklayarak anlatır ve ardından öğrencilerin aynı kodu yazmasını sağlar.



```

LCD_1 §
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print("TUBITAK");
  lcd.setCursor(6, 2);
  lcd.print("DENEYAP");
  delay(500);
  lcd.clear();
  delay(500);
}

```

Resim 10.27: Gözle ve Uygula Arduino IDE Kodu

1.9 Gözle –String (Metin) Değişken Tanımlıyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Arduino’da “String” veri tipini tanımlamak için birden fazla yöntem bulunmaktadır fakat burada “String” sınıfı kullanılacaktır. Önceki konularda anlatıldığı gibi “int” veri tipi tam sayıları tanımlamak için kullanılır. String ise metin tipindeki değişkenleri tanımlamak için kullanılır. Örneğin “TUBITAK” bir string tipinde yani metinsel bir ifadedir. Arduino IDE kodlama ortamında string ifadeler çift tırnak içerisinde gösterilir. Aşağıda string tipinde bir

değişkenin tanımlanması ve ilk değer ataması örnek olarak gösterilmiştir. Sol taraftaki kodda atolye adlı değişkenin tanımlanması ve ilk değer ataması bir satırda yapılırken sağ tarafta bu işlem farklı iki satırda yapılmıştır. Her iki kullanım da geçerlidir.

String atolye= "DENEYAP";	String atolye; ...// Buraya başka kodlar yazılabilir atolye="DENEYAP";
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Aşağıdaki kod ile daha önce LCD ekranda yanıp sönen yazı bu defa string değişkeni kullanılarak yazılmıştır. Eğitimci bu kodu öğrencilere açıklayarak anlatır.



```

LCD_1 §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
String kurum = "TUBITAK";
String atolye = "DENEYAP";
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print(kurum);
  lcd.setCursor(6, 2);
  lcd.print(atolye);
  delay(500);
  lcd.clear();
  delay(500);
}

```

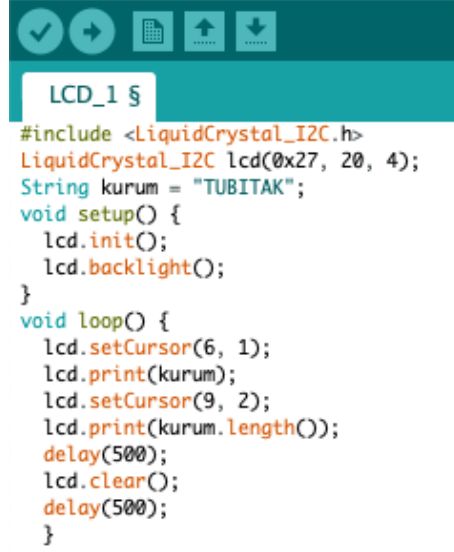
Resim 10.28: Gözle Arduino IDE Kodu

String'in Uzunluğu:

Bir string ifadenin uzunluğunu yani kaç karakterden oluştuğunu bulmak için "length" fonksiyonu kullanılır. Aşağıda bu kullanıma bir örnek verilmiştir:

```
String kurum= "TUBITAK";
int uzunluk=kurum.length() // uzunluk 7'dir
```

Aşağıdaki kod ile LCD'ye TUBITAK ve alt satırında TUBITAK kelimesinin uzunluğu olan 7 yazılır. Eğitimci kodu açıklayarak öğrencilere anlatır.



```

LCD_1 §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
String kurum = "TUBITAK";
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print(kurum);
  lcd.setCursor(9, 2);
  lcd.print(kurum.length());
  delay(500);
  lcd.clear();
  delay(500);
}

```

Resim 10.29: Gözle Arduino IDE Kodu

Metnin Alt Metnini Almak:

Bir metnin içinden sadece bir bölümü yani alt metnini almak için “substring” fonksiyonu kullanılır. Bu fonksiyonun kullanımı şu şekildedir: “metin_ismi.substring(başlangıç, bitiş);”. Burada başlangıç alınan alt metne dahildir fakat bitiş alınan alt metne dahil değildir. Buna örnek olarak aşağıdaki kod verilebilir. Örnekte görüldüğü gibi metnin ilk karakteri sıfıncı karakter olarak seçilmiştir. Yedi karakterli bir metnin ilk karakteri sıfıncı karakterdir son karakteri ise altıncı karakterdir.

```

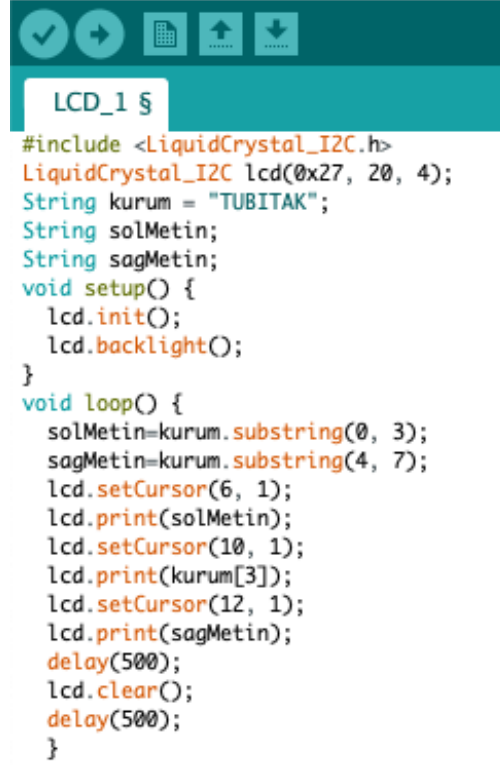
String kurum = "TUBITAK";
String solMetin=kurum.substring(0, 3); // TUB yazar
String sagMetin=kurum.substring(4, 7); //TAK yazar

```

Metindeki Bir Karakteri Almak:

Bir metinde bulunan bir karakteri almak için [] operatörü kullanılabilir. Örneğin içeriği “TUBITAK” olan kurum isimli metnin ortasındaki ‘I’ karakterini almak için şu kod kullanılabilir: “kurum[3];”

Aşağıdaki kod ile ekrana TUB I TAK metni yazılıp söndürülür. Eğitimci bu kodu öğrencilere açıklayarak anlatır.



```

LCD_1 §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
String kurum = "TUBITAK";
String solMetin;
String sagMetin;
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  solMetin=kurum.substring(0, 3);
  sagMetin=kurum.substring(4, 7);
  lcd.setCursor(6, 1);
  lcd.print(solMetin);
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print(kurum[3]);
  lcd.setCursor(12, 1);
  lcd.print(sagMetin);
  delay(500);
  lcd.clear();
  delay(500);
}

```

Resim 10.30: Gözle Arduino IDE Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla ve Üret – Döngüler ile İleri Led Animasyonu

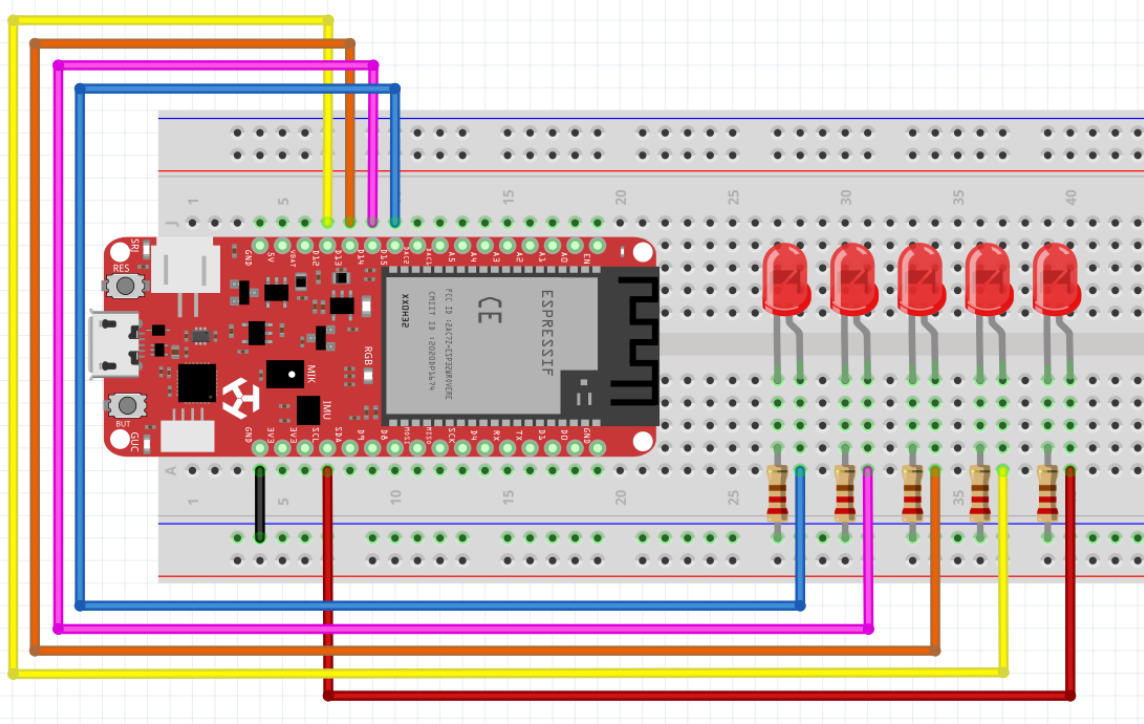
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
5 adet LED
5 adet 220 Ohm direnç

Bu etkinlikte amaç aşağıdaki şekilde çalışan LED animasyonu yapmaktır:

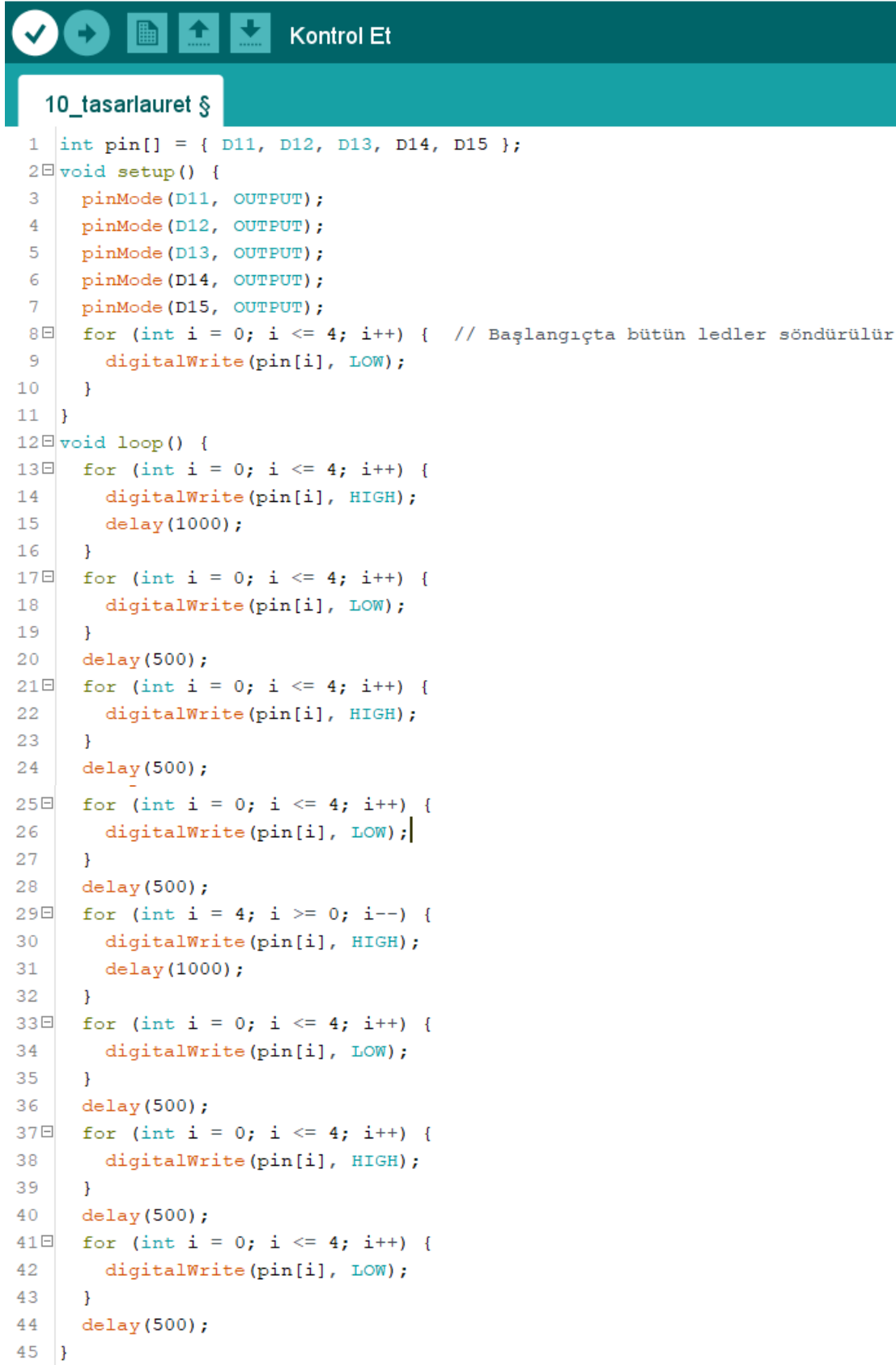
- (i) Program bütün LED'ler (beş adet) sönmük olarak başlayacaktır,
- (ii) Birinci LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (iii) İkinci LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (iv) Üçüncü LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (v) Dördüncü LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (vi) Beşinci LED bir saniye yanacaktır,
- (vii) Bütün LED'ler bir buçuk saniye içerisinde sönmük, yanıp, sönecektir,
- (viii) Beşinci LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,

- (ix) Dördüncü LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (x) Üçüncü LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (xi) İkinci LED bir saniye yanacaktır ve sönmeyecektir,
- (xii) Birinci LED bir saniye yanacaktır,
- (xiii) Bütün LED'ler bir buçuk saniye içerisinde sönüp, yanıp, sönecektir,
- (xiv) i-xii adımları yineleneyecektir.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerekli olduğu noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir. Bu görev için aşağıdaki örnek program kodu kullanılabilir.



Resim 10.31: Tasarla-Üret Arduino IDE Deve Şeması



```

1  int pin[] = { D11, D12, D13, D14, D15 };
2  void setup() {
3      pinMode(D11, OUTPUT);
4      pinMode(D12, OUTPUT);
5      pinMode(D13, OUTPUT);
6      pinMode(D14, OUTPUT);
7      pinMode(D15, OUTPUT);
8  for (int i = 0; i <= 4; i++) { // Başlangıçta bütün ledler söndürülür
9      digitalWrite(pin[i], LOW);
10 }
11 }
12 void loop() {
13 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
14     digitalWrite(pin[i], HIGH);
15     delay(1000);
16 }
17 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
18     digitalWrite(pin[i], LOW);
19 }
20 delay(500);
21 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
22     digitalWrite(pin[i], HIGH);
23 }
24 delay(500);
25 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
26     digitalWrite(pin[i], LOW);
27 }
28 delay(500);
29 for (int i = 4; i >= 0; i--) {
30     digitalWrite(pin[i], HIGH);
31     delay(1000);
32 }
33 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
34     digitalWrite(pin[i], LOW);
35 }
36 delay(500);
37 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
38     digitalWrite(pin[i], HIGH);
39 }
40 delay(500);
41 for (int i = 0; i <= 4; i++) {
42     digitalWrite(pin[i], LOW);
43 }
44 delay(500);
45 }

```

Resim 10.32: Tasarla-Üret Arduino IDE Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Aşağıdaki kodu Deneyap Kart'ya yükleyip çalıştırmadan, kodun LCD çıktısının nasıl olacağını bulup tanımlayınız.



```

değerlendirme §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  for (int i=0;i<=3;i++){
    for(int j=4-i;j<=4+i;j++){
      lcd.setCursor(j, i);
      lcd.print("*");
    }
    lcd.delay(500);
  }
  delay(3000);
  lcd.clear();
  delay(500);
}

```

Resim 10.33: Değerlendirme Arduino IDE Kodu

2. Bu derste gördüğünüz konuların tamamını birleştirerek bir proje yapacak olsanız, bu projeyi günlük yaşamda nerede kullanabilirsiniz?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Kod yazarken noktalı virgül kullanmamak gibi yaptığım basit hatalardan ötürü sürekli hata mesajı aldım.
 - İç içe döngülerin mantığını anlamakta sıkıntı yaşadım.

- Alışkın olduğum için Deneyap Blok ortamında kod blokları ile kod yazmak istiyorum. Arduino kodlama ortamı bana yabancı geliyor.
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. PROJE GELİŞTİRMEDE EMPATİ-TANIMLAMA-FİKİR ÜRETME

Bu Hafta Gerçekleştirilecek Etkinlikler: Dersin sonunda eğitmen öğrencilerin proje kayıt defterlerinde bu haftaya ilişkin çözülmesi istenen empati, tanımlama ve fikir üretme bölümüne ait soruları cevaplayıp cevaplamadıklarını kontrol eder.

1. Bu aşamada problemi belirlemeden önce öğrenci gruplarının empati kurma adımını gerçekleştirip gerçekleştirmediği kontrol edilmelidir. Proje süreci sonunda büyük emek harcanarak geliştirilecek olan teknolojik çözümün günlük hayattaki problemi çözmesi ve bireylerin hayatlarını kolaylaştırması istendiğinden planlanan/öngörülen ortamlardaki ihtiyaçların ve beklentilerin iyi belirlenmesi ve proje kayıt defterine kayıt altına alınması önemlidir.
2. Ayrıca proje kayıt defterindeki tanımlama bölümünde öğrenci gruplarının yazdıkları özellikler ve tasarıma ilişkin öngörülerin gerçekleştirilebilir olmasına dikkat edilmeli ve her grubun çıkarımları ortak şekilde değerlendirilmelidir.
3. Son olarak, öğrenci gruplarının fikir üretme bölümünde yazmış oldukları tasarım ve programlamaya yönelik geliştirdikleri algoritmaların çözüme yönelik prototip öncesi önemli adım olduğu hatırlatılmalı ve grupların fikirleri tartışılmalıdır. Özellikle çözüme yönelik olası seçimlerin nasıl yapıldığı grup üyeleri tarafından eğitmene aktarılmalıdır.

Ayrıca öğrencilere proje kayıt defterlerinde son hafta proje sergisi günü teslim edilecek proje ayrıntıları bölümüne **“video”** kaydı için tüm çalışmalarının dijital kayıtlarını almalarının gerekliliği hatırlatılmalıdır.

Bir Sonraki Haftaya Hazırlık (11. Hafta): Gruplara gelecek hafta için belirledikleri projeler için prototip geliştirme adımının gerçekleştirileceği hatırlatılmalıdır. Proje kayıt defterinde ilgili yerlerin geliştirilecek prototipin özelliklerini içermesinin ve çözümlerine yönelik hedef kitle değerlendirmelerinin açıkça yazılmasının gerekliliği vurgulanmalıdır.

PROJE KAYIT DEFTERİ

- **GRUP ADI (Giriş Haftası – 9. HAFTA)**

- **PROJE EKİBİ (Giriş Haftası – 9.HAFTA)**

ADI – SOYADI	GÖREVİ
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- **PROJE İSMİ (Empati – 10. HAFTA)**

- **ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEM TANIMI (Empati – 10. HAFTA)**

- Problem Cümlesi: Geliştirilecek çözüm ile ne yapılmak isteniyor?

- Geliştirilecek çözümün kullanılması planlanan ortamdaki beklentiler nelerdir?

○ **ÇÖZÜMÜN TANIMLANMASI (Tanımlama – 10. HAFTA)**

- Hedeflerin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için tasarımı nasıl olmalıdır?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için hangi işlemleri yapabilmesi gerekmektedir?

○ **ÇÖZÜM ÖNERİSİ TASLAĞI (Fikir Üretme – 10. HAFTA)**

- Problem için üretilen alternatif tasarım ve programlama çözümleri nelerdir?

- Alternatif tasarım ve programlama çözümünün seçim süreci nasıl gerçekleştirilmiştir?

- Seçilen programlama çözümünün şematik veya maddeler hâlinde gösterimi (algoritması) nasıldır?

○ **PROTOTİP GELİŞTİRME (Prototip Geliştirme – 11. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz prototip tanımlanmış olan problemin hangi özelliklerini çözmektedir?

- Geliştirdiğiniz prototip üzerinde değiştirmek/çözümünüzde geliştirmek istediğiniz noktalar nelerdir?

11. Bölüm- Joystick ve LCD ile Kendi Oyunumu Tasarlıyorum

Ön bilgi:

- Öğrenciler Deneyap Blok geliştirme ortamında değişken, döngü ve fonksiyon kullanarak uygulama geliştirip Deneyap Kart'a aktarabilir.
- Öğrenciler Deneyap Kart pinlerini, breadboard çalışma prensiplerini bilir ve devre elemanlarının Deneyap Kart bağlantılarını yapabilir.
- Öğrenciler iletken, yalıtkan ve yarı-iletken kavramlarını açıklayabilir ve diyot içeren elektronik devreler oluşturabilir.
- Öğrenciler dijital ve analog girdi arasındaki farkları ve benzerlikleri açıklayabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde farklı devre elemanları ve sensörlerin kullanımını bilir ve gerekli kodlamaları yapabilir.
- Öğrenciler elektronik devrelerde seri port kullanmayı ve Deneyap Blok geliştirme ortamında programlamayı bilir.
- Öğrenciler Multimetre kullanabilir.
- Öğrenciler sensörlerden alınan verilerin internete aktarımını sağlamak için gerekli elektronik devreleri oluşturup programlayabilir.
- Öğrenciler Nesnelerin İnternetinin temel kavramlarını bilerek uygulayabilir.
- Öğrenciler Arduino IDE kodlama ortamında değişkenleri, kontrol bloklarını, döngüleri ve iç içe döngüleri kullanarak programlar oluşturabilir.

Bölüm Kazanımları:

- Öğrenciler Arduino IDE kodlama ortamını kullanarak temel seviyede program yazıp çalıştırabilir.
- Değişkenleri, koşul ifadelerini, döngüleri ve iç içe döngüleri Arduino IDE kodlama ortamında kullanabilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında joystick verilerini seri port ekranına aktarabilir ve programlarında kullanabilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında LCD kullanımı ile ilgili komutları kullanabilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında dizileri kullanarak LCD ekran görünümünü biçimlendirebilir.
- Arduino IDE kodlama ortamında joystickten gelen verileri kullanarak LCD ekran görünümünü biçimlendirebilir.

Haftanın Amacı:

Bu haftanın amacı öğrencilerin oluşturdukları temel elektronik devreleri programlarken metin tabanlı Arduino IDE kodlama ortamını kullanmalarınıdır. Metin tabanlı bu kodlama ortamında joystickten aldıkları verileri kullanarak seri port ekranına aktarabilmelerini ve LCD'yi programlayabilmelerini sağlamaktır.

Gözle ve Uygula Adımlarında Kullanılacak Malzemeler:

Malzeme Listesi	
Deneyap Kart	4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı
Breadboard	Buzzer
Joystick	Bağlantı kabloları

Haftanın İşlenişi:

Gözle: Arduino IDE kodlama ortamında joystick verilerinin seri port ekranına ve LCD'ye aktarılmasının, LCD'nin joystick hareketlerine göre biçimlendirilmesinin gösterilmesi.

Uygula: Arduino IDE kodlama ortamında joystick verilerinin seri port ekranına ve LCD'ye aktarılmasının, LCD'nin joystick hareketlerine göre biçimlendirilmesinin uygulanması.

Tasarla: Arduino IDE kodlama ortamında Joystick ve LCD kullanarak geliştirilecek “Gülen Yüz” oyununun programlanması için tanımlama ve fikir üretme adımlarının oluşturularak tasarımının yapılması.

Üret: Tasarımı yapılan “Gülen Yüz” oyununun Arduino IDE kodlama ortamı kullanılarak programlanması.

Değerlendir: Konu değerlendirmesi, günlük yaşam bağlamına transfer ve yansıtma etkinliği.

1. ADIM: GÖZLE ve UYGULA

1.1 Gözle – Joystick Verilerini Okuyup Seri Port Ekranında Yazdırma

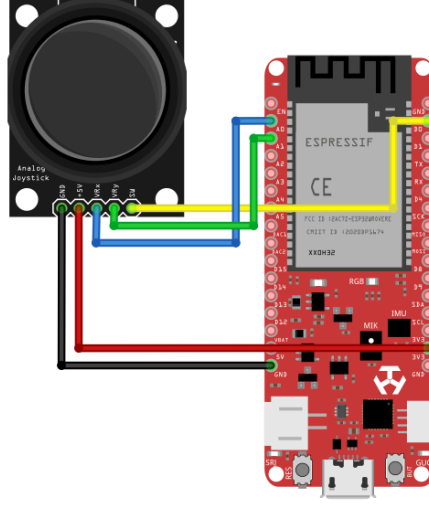
Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick

Bu etkinlikte amaç joystick'ten gelen X eksenini, Y eksenini ve buton değerlerini seri port ekranına yazdırmaktır. Daha önce anlatıldığı üzere joystick'te X ve Y eksenleri ve bir de buton bulunmaktadır. X ve Y eksenleri ile joystick'in sağ-sol ve yukarı-aşağı hareketleri algılanabilir. X ve Y eksenlerinden bir aralık içerisinde değişen değerler elde edildiği için bunların analog girdi pinleri üzerinden okunması gerekir. Bu iş için Arduino IDE kodlama ortamında analogRead komutu kullanılır. Joystick'te bulunan butondan yalnızca 1 veya 0 değerleri gelebilir. Bu yüzden buton değerlerini okumak için digitalRead komutu kullanılır. digitalRead komutu dijital girdi almak için kullanılır.

Joystick'ten gelen değerlerin seri port ekranında gösterilmesi istenilmektedir. Seri port ekranını kullanmadan önce seri port bağlantısı Setup fonksiyonu içerisinde şu şekilde yapılır: “Serial.begin(9600);”. Seri port ekranına bilgi yazdırmak için Serial.print(bilgi) veya Serial.println(bilgi) komutları kullanılabilir. Print komutu ile yazdırılan yazıdan sonra yeni yazılacak yazı aynı satırdan devam eder. println komutu ise bilgi yazdırıldıktan sonra satır başı yapılmasını ve bir alt satıra geçilmesini sağlar.

Aşağıda bu görev için kullanılacak kod verilmiştir. Eğitimci kodu açıklayarak öğrencilere anlatır. Kodu anlatırken if koşul cümlecığının nasıl kullanıldığını ve seri port ekranının nasıl açıldığını ayrıca vurgular. Kodu çalıştırır ve ardından öğrencilerin aynı devreyi kurarak kodu

çalıştırmasını sağlar. Aşağıdaki devre şeması joystick pinlerini ve bunun bağlı olduğu Deneyap Kartın pinlerini göstermektedir.



Resim 11.1: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

```

Bolum_1_1_1 $
1 int xEkseni = 0;
2 int yEkseni = 0;
3 int butonDurumu = 0;
4
5 void setup() {
6   Serial.begin(115200);
7 }
8
9 void loop() {
10  xEkseni = analogRead(A0); // x eksenini A0'a bağlı
11  yEkseni = analogRead(A1); // y eksenini A1'e bağlı
12  butonDurumu = digitalRead(D0); // buton D0'ye bağlı
13  Serial.print("X eksenini: ");
14  Serial.println(xEkseni);
15  Serial.print("Y eksenini: ");
16  Serial.println(yEkseni);
17  if (butonDurumu == 0) {
18    Serial.println("Buton Basildi");
19  }
20  else {
21    Serial.println("Buton basili degil");
22  }
23  delay(1000);
24 }

```

Resim 11.2: Gözle Etkinliği Örnek Program

Dikkat

Bu etkinlik sırasında eğitmen joystick yönlendirmesiyle seri port ekranındaki değer değişimlerini kontrol etmelidir. Çünkü bu değerler sonraki etkinliklerde joystickin hareket yönünü belirlemede önem taşımaktadır. Örneğin: if (koşul) ifadelerini yazarken joystickin yukarı yönde olduğu değer aralığı, boşta olduğu değer aralığı ve aşağı yöndeki değer aralıkları şimdiden belirlenmelidir. Koşul ifadeleri de ona göre yazılmalıdır.

1.2 Uygula – Joystick Verisini Yönlere Göre Yazdırıyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick

Bu etkinlikte joystick'in yöneldiği yönün seri port ekranına yazdırılması amaçlanmaktadır. Joystick'in X eksenini ucu A0, Y eksenini ucu ise A1 numaralı pinlere takılmıştır. Joystick'in yerleştirilme şekline göre yönler değişebileceğinden eğitmen aşağıda verilen X ve Y değerlerinde değişiklik yapabilir. Bu görevin detayı aşağıdaki gibidir:

- Joystick kuzeye yönelmiş ve son noktaya ulaşmışsa (X=4095, Y>=2500) ekrana “kuzey” yazılır,
- Joystick güneye yönelmiş ve son noktaya ulaşmışsa (X=0, Y>=2500) ekrana “güney” yazılır,
- Joystick doğuya yönelmiş ve son noktaya ulaşmışsa (X>=2500, Y=4095) ekrana “doğu” yazılır,
- Joystick batıya yönelmiş ve son noktaya ulaşmışsa (X>=2500, Y=0) ekrana “batı” yazılır,
- Bu değerlerden başka bir değer gösterirse ekrana “ara yön” yazılır.

```

Bolum_1_2_son
1 int xEkseni = 0;
2 int yEkseni = 0;
3
4 void setup() {
5     Serial.begin(115200);
6 }
7 void loop()
8 {
9     xEkseni = analogRead(A0);
10    yEkseni = analogRead(A1);
11
12    if (xEkseni == 4095 && yEkseni >= 2500) {
13        Serial.println("Kuzey");
14    }
15    else if (xEkseni == 0 && yEkseni >= 2500) {
16        Serial.println("Güney");
17    }
18    else if (xEkseni >= 2500 && yEkseni == 4095) {
19        Serial.println("Doğu");
20    }
21    else if (xEkseni >= 2500 && yEkseni == 0) {
22        Serial.println("Batı");
23    }
24    else {
25        Serial.println("Ara Yön");
26    }
27    delay(500);
28 }

```

Resim 11.3: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Yukarıda X ve Y eksenini için verilen 2500 ve 4095 değerleri joystick'ten joystick'e göre değişkenlik gösterebilir. Öğrenciler kendi durumlarına göre bu değerleri ayarlamalıdır.

1.3 Gözle – Dizi Kullanarak Buzzerdan Melodi Çalıyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
220 Ohm Direnç
Buzzer

Diziler:

Diziler istenilen sayıda değişkenin bir araya getirilmesi ile oluşturulan bileşik değişkenlerdir. Daha önce değişkenler içerisinde bir anda bir birimlik bilgi taşıyabilen kutulara benzetilmişti. Diziler ise bu kutuların istenilen sayıda yan yana getirilmesi ile oluşan kutu dizisine benzetilebilir. Bu kutu dizisindeki her bir kutuya ayrı ayrı isim vermek yerine bunlara genel bir isim verilir. Burada aşağıdaki resimde görüldüğü gibi kutuların içerisinde 12 adet nota olduğu ve kutulara genel olarak nota ismi verildiği kabul edilir. Birinci kutudaki nota nota[0], ikinci kutudaki nota[1], üçüncü kutudaki notaya nota[2] ve son kutudaki notaya nota[11] isimleri kullanılarak ulaşılabilir.

Bu notalara ilk değer ataması farklı şekillerde yapılabilir. Her dizinin bir veri tipi vardır. Bu yüzden dizi tanımlanırken önce dizinin veri tipi yazılır. Aşağıda örnekte görüldüğü gibi dizinin tanımlanması ve ilk değer ataması aynı satırda yapılmıştır (Not: Değer olarak notaların frekans karşılıkları yazılmıştır).

Notaların Frekans (Hz) Karşılıkları						
DO	RE	Mİ	FA	SOL	LA	Sİ
262	294	330	349	392	440	494

```
int nota[12] = {294, 294, 330, 294, 392, 370, 294, 294, 330, 294, 440, 392};
```

Dizi tanımlandıktan sonra da değer ataması yapılabilir. Bunun için aşağıdaki kod kullanılabilir.

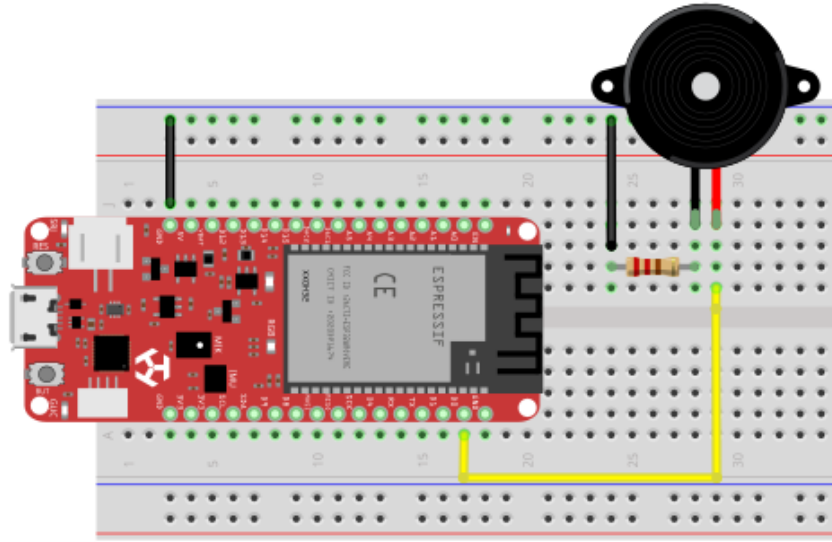
```
int nota[12]; // içerisinde 12 kutunun olduğu dizi tanımlanmıştır.
... //diğer kodlar
nota[0]=294;
nota[1]=294;
... // diğer nota değerleri burada belirlenmiştir
nota[11]=392;
```

Tanımlanan bir dizi elemanı daha sonra değiştirilmek istenirse o elemana “indis” numarası ile ulaşılır ve yeni değeri atanır. Örneğin 11. nota 494 değeri ile değiştirilmek istenmiş olsun, bu işlem için şu komut kullanılabilir: “nota[11]=494;”

Bu dersin ikinci bölümünde aşağıdaki resimde görülen kod kullanılarak “Mutlu Yıllar Sana” şarkısı çalınmıştır. Burada kullanılan notaların frekansı ise aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir.

nota[0]	nota[1]	nota[2]	nota[3]	nota[4]	nota[5]	nota[6]	nota[7]	nota[8]	nota[9]	nota[10]	nota[11]
294	294	330	294	392	370	294	294	330	294	440	392

Bu görev için notalar ve notaların çalma süreleri iki farklı diziye sırayla aktarılmalıdır. Burada aşağıdaki devre kurulur ve kod Deneyap Karta atılır. Aşağıdaki kodda ilk defa buzzerın bağlandığı pin bir değişken olarak tanımlanmıştır. Eğitimci kodu açıklarken bu durumdan da bahsetmelidir. Eğitimci aşağıdaki kodu öğrencilere açıklar.



Resim 11.4: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması

11_Bolum_1_2_1 §

```

1 int nota[12] = {294, 294, 330, 294, 392, 370, 294, 294, 330, 294, 440, 392};
2 int calmaSuresi[12] = {250, 250, 500, 500, 500, 1500, 250, 250, 500, 500, 500, 1500};
3
4 int buzzerPini = D0; |
5
6 void setup() {
7     pinMode(buzzerPini, OUTPUT);
8 }
9
10 void loop() {
11     for (int i = 0; i < 12; i++) {
12         tone(buzzerPini, nota[i], calmaSuresi[i]);
13         noTone(buzzerPini);
14         delay(10);
15     }
16 }

```

Resim 11.5: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

1.4 Gözle – Dizileri Kullanarak LCD’ye Özel karakter Yazdırıyorum

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

LCD’deki her bir hücre 5 sütun 8 satırdan oluşmaktadır. Yani her bir hücre aslında 40 alt hücreden oluşmaktadır. Burada bulunan alt hücreler kullanılarak özel karakterler (sembol) tasarlanabilir. Bu işlemi yapabilmek için öncelikle “diziler” ve “byte very” tipi bilinmelidir.

Byte Tipi Değişken:

Program yazarken bazı durumlarda değişken için pozitif ve küçük olan tam sayı değerleri kullanmak gerekebilir. Burada int tipinde değişken tanımlanabilir fakat int tipi negatif sayılar ve büyük/küçük sayılar için de kullanılabilirdiği için gereğinden daha büyük bir hafıza kullanılmış olur. Bunun yerine bu değişken byte tipinde tanımlanabilir. Byte tipindeki değişkenler içerisinde 0-255 arasındaki tam sayı değerleri saklanabilir. Bu şekildeki değişkeni tanımlamak diğer değişken tanımları ile aynıdır. Aşağıda bir örnek verilmiştir.

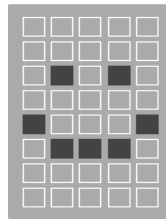
```
byte haftaninGunleri=7;           byte haftaninGunleri;
                                  ...//diğer kodlar
                                  haftaninGunleri=7;
```

Özel Karakter Tanımlama:

LCD’de özel karakter yazmak için byte tipi diziler kullanılacaktır. Özel karakter tasarımı yapmak için farklı siteler vardır. Aşağıda bağlantısı verilen sitelerden herhangi birisi bu iş için kullanılabilir.

- <https://maxpromer.github.io/LCD-Character-Creator/>
- <https://omerik.github.io/lcdchargen/>
- https://mikeyancey.com/hamcalc/lcd_characters.php

Örnek özel karakter olarak gülen yüz tanımlanacaktır. Bunun için önce verilen sitelerden birisi kullanılarak aşağıdaki resimde görülen gülen yüz tasarımı yapılır.



Resim 11.6: Gülen Yüz Tasarımı

Gülen yüz tasarlandığında site otomatik olarak gülen yüz için gerekli olan diziyi oluşturur. Bu dizi aşağıda görülmektedir. Bu dizi aslında işaretlenen hücreleri göstermektedir. Her bir satırda yapılan yorumlar hücrelerin nasıl belirlendiğini göstermektedir.

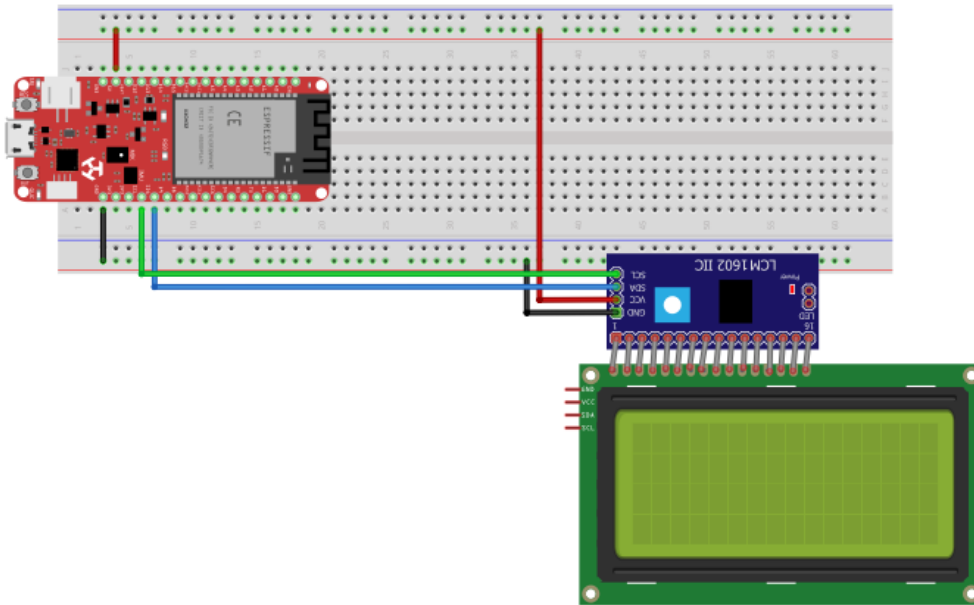
```
byte gulenYuz[] = {
  B00000, //ilk satır boş
  B00000, // ikinci satır boş
  B01010, // üçüncü satırda ikinci ve dördüncü kolon işaretlendi
  B00000, // dördüncü satır boş
  B10001, // beşinci satırda birinci ve beşinci kolon işaretlendi
  B01110, // altıncı satırda ikinci, üçüncü ve dördüncü kolon işaretlendi
  B00000, // yedinci satır boş
  B00000 // sekizinci satır boş
};
```

Dizideki her bir satır, dizinin özel karakter tanımlamasında resimdeki bir satıra karşılık gelmektedir. Bu şekilde tanımlama okuma kolaylığı sağlamakla beraber yapılması zorunlu bir işlem değildir. Bu dizi aşağıda gösterildiği gibi tek bir satırda da tanımlanabilir.

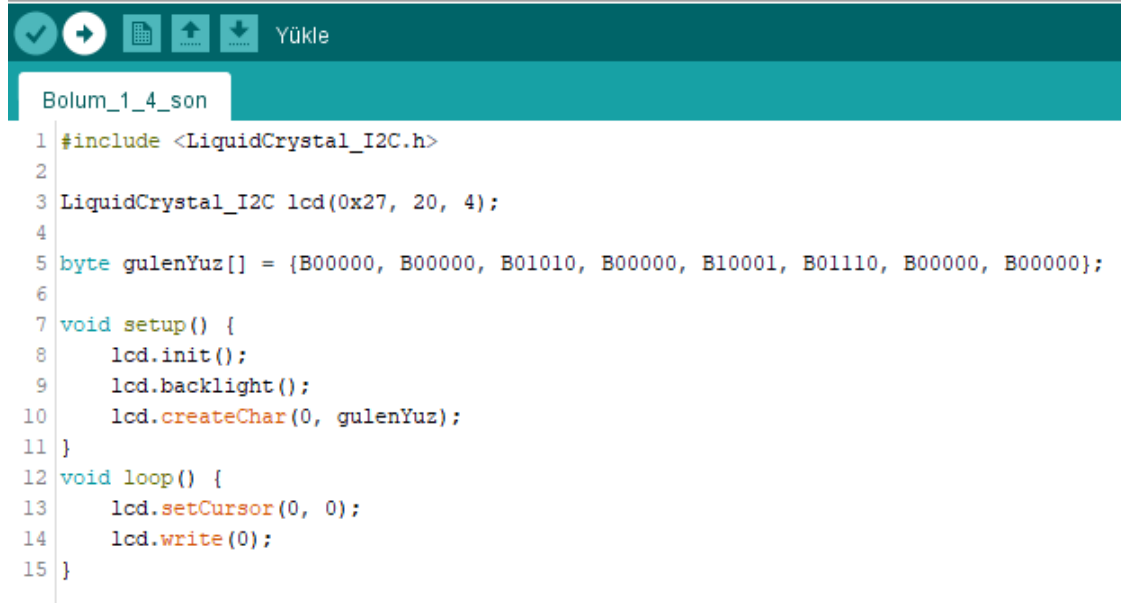
```
byte gulenYuz[] = {B00000, B00000, B01010, B00000, B10001, B01110, B00000,B00000};
```

Dizi ile tanımlanan özel karakter ekrana yazılmadan önce “lcd.createChar(0, gulenYuz);” komutu ile tanımlanır ve ona bir numara atanır (burada 0 atanmıştır). Özel karaktere atanacak sayılar 0 ile 7 arasında olabilir. Bir başka ifadeyle toplamda sekiz farklı özel karakter tanımlanabilir.

Eğitmen aşağıdaki devrenin kurulumunu yapar ve öğrencilere açıklar. Ardından, LCD ekrana kodla gülen yüz yazmak için kullanılacak kodu öğrencilere açıklar ve dener. Son olarak, devreyi kurarak, aynı kodu öğrencilerin yazmasını sağlar.



Resim 11.7: Gözle Etkinliği Örnek Devre Şeması



```

1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
4
5 byte gulenYuz[] = {B00000, B00000, B01010, B00000, B10001, B01110, B00000, B00000};
6
7 void setup() {
8     lcd.init();
9     lcd.backlight();
10    lcd.createChar(0, gulenYuz);
11 }
12 void loop() {
13    lcd.setCursor(0, 0);
14    lcd.write(0);
15 }

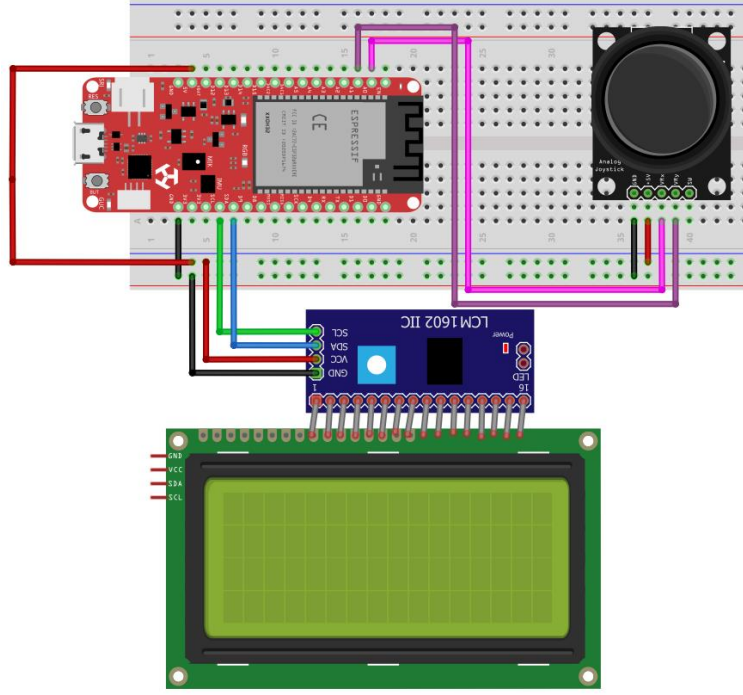
```

Resim 11.8: Gözle Etkinliği Örnek Kodu

1.5 Gözle ve Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kullanarak Sağa Doğru Hareket Ettiriyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Bu etkinlikte amaç gülen yüz karakterini joystick kullanarak sağa doğru hareket ettirmektir. Joystick Y ekseninde sağa doğru ittirildiğinde ekrandaki gülen yüz de sağa doğru hareket etmelidir. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir. Joystick'in X eksen ucu A0, Y eksen ucu ise A1 numaralı pinlere takılmıştır. Eğitimci aşağıdaki kodu öğrencilere açıklar. Daha sonra öğrencilerin aynı görevi yerine getiren bir kod yazmalarını sağlar.



Resim 11.9: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Devre Şeması

```

Bolum_1_5_son
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
4
5 int xEkseni = 0;
6 int yEkseni = 0;
7 byte gulenYuz[] = {B00000, B00000, B01010, B00000, B10001, B01110, B00000, B00000};
8 int gulenYuzKoordinat[2] = {0, 0};
9
10 void setup() {
11   lcd.init();
12   lcd.backlight();
13   lcd.createChar(0, gulenYuz);
14   lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
15   lcd.write(0);
16 }
17 void loop() {
18   yEkseni = analogRead(A1);
19   if (yEkseni > 3500) {
20     lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
21     lcd.print(" ");
22     gulenYuzKoordinat[0] = gulenYuzKoordinat[0] + 1;
23     lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
24     lcd.write(0);
25     delay(100);
26   }
27 }

```

Resim 11.10: Gözle-Uygula Etkinliği Örnek Kodu

Dikkat

Burada “Y” eksenini için kullanılan değerler öğrencilerin kullandığı joystick’ler için farklı olabilir. Kullanılan bu değerler joystick’in “Y” ekseninde yaklaşık olarak orta noktada bulunduğunu göstermektedir. Eğer orta nokta değerleri öğrencilerin joystick’lerinde farklılık gösteriyorsa. Yukarıdaki kod o değerlere göre düzenlenmelidir.

1.6 Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kullanarak Sağa-Sola Doğru Hareket Ettiriyorum (Öğrenci 1)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Bu etkinlikte amaç gülen yüz karakterini joystick kullanarak sağa ve sola doğru hareket ettirmektir. Joystick “Y” ekseninde sağa doğru ittirildiğinde ekrandaki gülen yüz de sağa doğru hareket etmelidir. Joystick “Y” ekseninde sola doğru ittirildiğinde ekrandaki gülen yüz de sola doğru hareket etmelidir. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir.

```

Bolum_1_6_son
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
4
5 int xEkseni=0;
6 int yEkseni=0;
7
8 byte gulenYuz[]={B00000,B00000,B01010,B00000,B10001,B01110,B00000,B00000};
9 int gulenYuzKoordinat[2]={0,0};
10
11 void setup() {
12     lcd.init();
13     lcd.backlight();
14     lcd.createChar(0, gulenYuz);
15     lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
16     lcd.write(0);
17 }
18
19 void loop() {
20     xEkseni = analogRead(A0);
21     yEkseni = analogRead(A1);
22     if (yEkseni > 3500) {
23         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
24         lcd.print(" ");
25         gulenYuzKoordinat[0] = gulenYuzKoordinat[0] + 1;
26         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
27         lcd.write(0);
28         delay(100);
29     }
30     if (yEkseni < 2500) {
31         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
32         lcd.print(" ");
33         gulenYuzKoordinat[0] = gulenYuzKoordinat[0] - 1;
34         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
35         lcd.write(0);
36         delay(100);
37     }
38 }

```

Resim 11.11: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

1.7 Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kontrolü ile Kenarlar Arası Geçiş Yaptırıyorum (Öğrenci 2)

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Bir önceki uygula etkinliğinde (Uygula- Gülen Yüzü Joystick Kullanarak Sağa-Sola Hareket Ettiriyorum) gülen yüz sağ ve sol kenarlardan taşıdığı zaman daha fazla ilerleyememektedir veya beklenmedik şekilde hareketler yapmaktadır. Bu etkinlikte amaç joystick yardımıyla sağa ve sola hareket eden gülen yüz, sağ kenardan taşacağı zaman onu aynı satırın en solundan; sol kenardan taşacağı zaman ise onu aynı satırın en sağından yeniden LCD'ye girmesini sağlamaktır. Bu görev için aşağıdaki kod kullanılabilir.

```

Bolum_1_7_son
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
3 int yEkseni = 0;
4 byte gulenYus[] = {B00000, B00000, B01010, B00000, B10001, B01110, B00000, B00000};
5 int gulenYusKoordinat[2] = {0, 0};
6 void setup() {
7     lcd.init();
8     lcd.backlight();
9     lcd.createChar(0, gulenYus);
10    lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
11    lcd.write(0);
12 }
13 void loop() {
14    yEkseni = analogRead(A1);
15    if (yEkseni > 3500) {
16        if (gulenYusKoordinat[0] < 19) {
17            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
18            lcd.print(" ");
19            gulenYusKoordinat[0] = gulenYusKoordinat[0] + 1;
20            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
21            lcd.write(0);
22            delay(100);
23        }
24        else {
25            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
26            lcd.print(" ");
27            gulenYusKoordinat[0] = 0;
28            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
29            lcd.write(0);
30            delay(100);
31        }
32    }
33    if (yEkseni < 2500) {
34        if (gulenYusKoordinat[0] > 0) {
35            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
36            lcd.print(" ");
37            gulenYusKoordinat[0] = gulenYusKoordinat[0] - 1;
38            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
39            lcd.write(0);
40            delay(100);
41        }
42        else {
43            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
44            lcd.print(" ");
45            gulenYusKoordinat[0] = 19;
46            lcd.setCursor(gulenYusKoordinat[0], gulenYusKoordinat[1]);
47            lcd.write(0);
48            delay(100);
49        }
50    }
51 }

```

Resim 11.12: Uygula Etkinliği Örnek Kodu

2. ADIM: TASARLA ve ÜRET

2.1 Tasarla – Gülen Yüz Oyunu

Malzeme Listesi
Deneyap Kart
Breadboard
Bağlantı kabloları
Joystick
Buzzer
220 Ohm direnç
4x20 Mavi LCD ekran- I2C dönüştürücü kartı

Bu bölümde derste sağa ve sola doğru hareket edebilen gülen yüz etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte amaç gülen yüz etkinliğini geliştirerek oyun haline getirmektir. Oyunun detayları aşağıdaki şekildedir:

- Gülen yüz sahnede joystick yardımıyla sağa-sola ve yukarı-aşağı hareket edebilir,
- Gülen yüz bir satırdan taşıdığı zaman o satırın diğer ucundan yeniden sahneye girer,
- Gülen yüz bir sütundan taşıdığı zaman o sütunun diğer ucundan yeniden sahneye girer,
- Oyun başlar başlamaz ekranın rasgele iki hücresinde özel hazırlanmış ödül ve ceza karakterleri belirir,
- Gülen yüz ödül karakterinin üzerine gelirse “Tebrikler” – “Oyunu Kazandınız!” yazısı ekranda belirir, hoparlörden kazanma melodisi çalar (bu melodiyi öğrenci belirler) ve oyun biter.
- Gülen yüz ceza karakterinin üzerine gelirse ekranda “Maalesef” – “Oyunu kaybettiniz” yazısı belirir, hoparlörden kaybetme melodisi çalar (bu melodiyi öğrenci belirler) ve oyun biter.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere eğitmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerektiği noktada eğitmen onlara yardımcı olabilir. Fakat hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

Tanımlama: Tanımlama aşamasında öğrencilerin oyunun kurallarını da inceleyerek kodlama için tanımlamaların yapılması gerekir. Bu aşamada gerekli olan bilgiler detaylı olarak yazılmalıdır. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer tanımlamalar yapabilir.

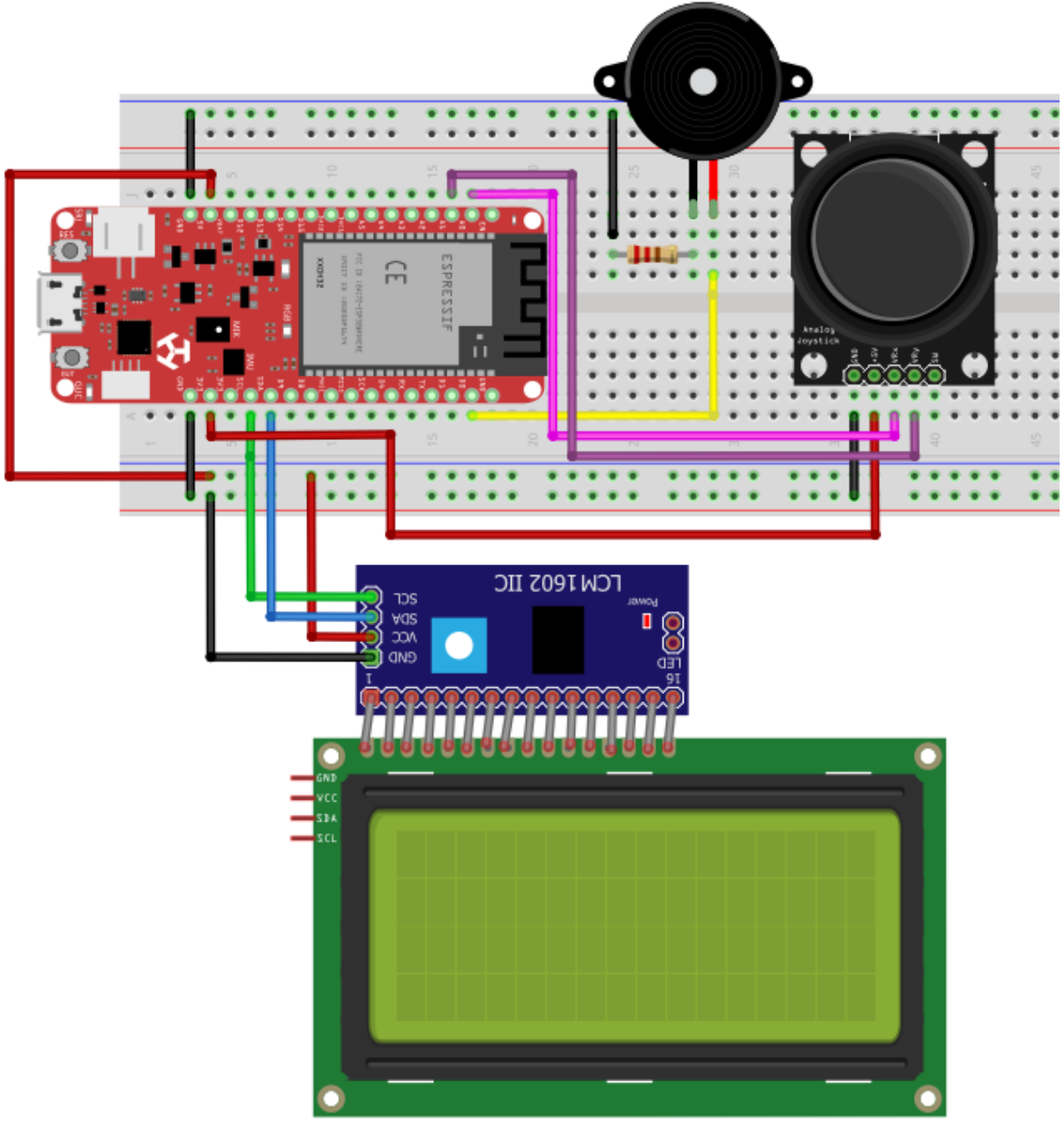
- Deneyap Kart’a elektronik devre elemanlarının bağlantıları belirlenir.
- Joystick ile LCD ekrandaki karakterin X ve Y ekseninde kontrolü yapılır.
- LCD akıranda ödül ve ceza karakterleri rastgele yerleştirilir.
- Gülen yüz karakterin ekrandan taşma durumunda yeniden çıkacağı konum tanımlamaları yapılır.
- Gülen yüz karakterinin, ödül ve ceza karakteriyle çakışınca yapılacak işlemler belirlenir.

Fikir üretme: Bu aşamada öğrencilerin tanımlama adımında belirlenen işlemlerin nasıl yapılabileceği ile ilgili fikir yürütmesi beklenir. Tanımlamada belirlenen her bir adımın gerçekleştirilebilmesi için gerekli fikirler belirlenmelidir. Örnek olarak öğrenciler aşağıdaki maddelere benzer fikirler üretebilir.

- Joystick ile LCD ekrandaki karakterin X ve Y ekseninde kontrolünde uygun kod algoritması üzerine fikir üretilir.
- Gülen yüz karakterin ekrandan taşma durumunda yeniden çıkacağı konum için diziler kullanılır.
- Buzzerda çalacak melodi için internette hazır melodiler araştırılabilir.

2.2 Üret – Gülen Yüz Oyunu

Öğrenciler daha önceki etkinliklerde kullanılan ve Deneyap Kart üzerinden joystick ile LCD ekranda karakter kontrolü ile ilgili kodları tekrar kullanabilirler. Bu bilgiler ışığında devrelerini tasarlayan öğrencilerin aşağıdaki resimde görülene benzer bir kod oluşturmaları gerekir. Kod, oyun tasarımına ve kullanılan bağlantıların pin numaralarına göre değişebilir.



Resim 11.13: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Devre Şeması

11_Bolum_2_1

```

1  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
4
5  int xEkseni = 0;
6  int yEkseni = 0;
7  int melodiPin = D0;
8  byte gulenYuz[] = {B00000, B00000, B01010, B00000, B10001, B01110, B00000, B00000};
9  byte ceza[8] = {B10000, B01000, B00100, B01010, B10001, B10001, B01010, B00100};
10 byte odul[8] = {B00000, B01010, B11111, B11111, B01110, B00100, B00000, B00000};
11 int kaybetmeMelodi[] = {392, 370, 350, 330};
12 int kaybetmeMelodiSure[] = {500, 500, 500, 750};
13 int kazanmaMelodi[] = {262, 262, 262, 392, 262, 392};
14 int kazanmaMelodiSure[] = {250, 125, 125, 375, 125, 1000};
15 int gulenYuzKoordinat[2] = {0, 0};
16 int cezaKoordinat[2];
17 int odulKoordinat[2];
18 int cezaBulundu = 0;
19 int odulBulundu = 0;
20
21 void setup()
22 {
23     Serial.begin(115200);
24     xEkseni = analogRead(A0);
25     yEkseni = analogRead(A1);
26     lcd.init();
27     lcd.backlight();
28     lcd.setCursor(0,0);
29     lcd.print("!!!");
30     randomSeed(analogRead(A2));
31     odulKoordinat[0] = random(20);
32     odulKoordinat[1] = random(4);
33
34     cezaKoordinat[0] = random(20);
35     cezaKoordinat[1] = random(4);
36     lcd.createChar(0, gulenYuz);
37     lcd.createChar(1, odul);
38     lcd.createChar(2, ceza);
39     lcd.setCursor(0, 0);
40     lcd.print("Oyunu Baslatmak icin");
41     delay(1000);
42     lcd.clear();
43     delay(500);
44     lcd.print("Joystick'i saga itin");
45     delay(1000);
46     lcd.clear();
47     lcd.setCursor(odulKoordinat[0], odulKoordinat[1]);
48     lcd.write(1);
49     lcd.setCursor(cezaKoordinat[0], cezaKoordinat[1]);
50     lcd.write(2);
51 }
52 void loop()
53 {
54     if ((gulenYuzKoordinat[0] == odulKoordinat[0]) && (gulenYuzKoordinat[1] == odulKoordinat[1]))
55     {
56         lcd.clear();
57         lcd.setCursor(6, 0);
58         lcd.print("Tebrikler");
59         lcd.setCursor(1, 1);
60         lcd.print("Oyunu Kazandiniz!");
61         for (int i = 0; i < 6; i++)
62         {

```

```

63         tone(melodiPin, kazanmaMelodi[i], kazanmaMelodiSure[i]);
64         noTone(melodiPin);
65         delay(5);
66     }
67     while (1);
68 }
69 if ((gulenYuzKoordinat[0] == cezaKoordinat[0]) && (gulenYuzKoordinat[1] == cezaKoordinat[1]))
70 {
71     lcd.clear();
72     lcd.setCursor(6, 0);
73     lcd.print("Malesef");
74     lcd.setCursor(1, 1);
75     lcd.print("Oyunu Kaybettiniz!");
76     for (int i = 0; i < 4; i++)
77     {
78         tone(melodiPin, kaybetmeMelodi[i], kaybetmeMelodiSure[i]);
79         noTone(melodiPin);
80         delay(50);
81     }
82     while (1);
83 }
84 if (yEkseni > 1900)
85 {
86     if (gulenYuzKoordinat[0] < 19)
87     {
88         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
89         lcd.print(" ");
90         gulenYuzKoordinat[0] = gulenYuzKoordinat[0] + 1;
91         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
92         lcd.write(0);
93         delay(100);
94     }
95     else
96     {
97         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
98         lcd.print(" ");
99         gulenYuzKoordinat[0] = 0;
100        lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
101        lcd.write(0);
102        delay(100);
103    }
104 }
105 if (yEkseni < 1800)
106 {
107     if (gulenYuzKoordinat[0] > 0)
108     {
109         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
110         lcd.print(" ");
111         gulenYuzKoordinat[0] = gulenYuzKoordinat[0] - 1;
112         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
113         lcd.write(0);
114         delay(100);
115     }
116     else
117     {
118         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
119         lcd.print(" ");
120         gulenYuzKoordinat[0] = 19;
121         lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
122         lcd.write(0);
123         delay(100);
124     }

```



```

125     }
126     if (xEkseni < 1800)
127     {
128         if (gulenYuzKoordinat[1] < 3)
129         {
130             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
131             lcd.print(" ");
132             gulenYuzKoordinat[1] = gulenYuzKoordinat[1] + 1;
133             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
134             lcd.write(0);
135             delay(200);
136         }
137         else
138         {
139             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
140             lcd.print(" ");
141             gulenYuzKoordinat[1] = 0;
142             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
143             lcd.write(0);
144             delay(200);
145         }
146     }
147     if (xEkseni > 1900)
148     {
149         if (gulenYuzKoordinat[1] > 0)
150         {
151             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
152             lcd.print(" ");
153             gulenYuzKoordinat[1] = gulenYuzKoordinat[1] - 1;
154             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
155             lcd.write(0);
156             delay(200);
157         }
158         else
159         {
160             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
161             lcd.print(" ");
162             gulenYuzKoordinat[1] = 3;
163             lcd.setCursor(gulenYuzKoordinat[0], gulenYuzKoordinat[1]);
164             lcd.write(0);
165             delay(200);
166         }
167     }
168 }

```

Resim 11.14: Tasarla-Üret Etkinliği Örnek Kodu

3. ADIM: DEĞERLENDİR

A) Eğitmen aşağıdaki soruları sınıfa sorarak, öğrencilerin soruları tartışmalarını sağlar.

1. Yazdığımız gülen yüz oyununda programlamada öğrendiğiniz fonksiyonların kullanılması uygun olur mu? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.

2. Bu derste gördüğünüz konuların tamamını birleştirerek bir proje yapacak olsanız, bu projeyi günlük yaşamda nerede kullanabilirsiniz?

B) Bu bölümde hedef, öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları ve öğrendikleri üzerine düşünmesini sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, problem çözme, dersin konusu ve kendisi ile ilgili gözlemler yaparak yeni öğrenmeler, kendisini değerlendirme ve planlama açısından fırsatlar elde edecektir. Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenebilir:

- Karşılaşılan problemleri tanımlayınız (problemi kendi cümleleri ile ifade etme).
- Verilen görevleri göz önünde bulundurduğunuzda en çok hangi görevde zorlandınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? (Problemin çözümü için hangi stratejileri kullandınız ve neden bu stratejileri seçtiniz?) Yeteri kadar tartışma ortamı oluşmazsa, eğitmen aşağıdaki soruları kullanarak tartışma ortamı yaratmaya çalışır.
 - Gülen Yüz etkinliğindeki algoritmayı anlamakta sıkıntı yaşadım.
 - İçi içe “if” ifadelerini anlamakta zorlandım.
 - Alışkın olduğum için Deneyap Blok ortamında kod blokları ile kod yazmak istiyorum. Arduino kodlama ortamı bana yabancı geliyor.
- Kullandığımız yöntemler, bu sıkıntıları gidermekte başarılı oldu mu?
- Grup arkadaşınızla fikir ayrılığına düştüğünüz durumlar oldu mu ve bunların üstesinden gelmek için neler yaptınız?
- Grup arkadaşınızdan ne öğrendiniz?

4. PROJEYE YÖNELİK PROTOTİP GELİŞTİRME

Bu Hafta Gerçekleştirilecek Etkinlikler: Dersin sonunda eğitmen öğrencilerin proje kayıt defterlerinde bu haftaya ilişkin prototip geliştirme bölümüne ait soruları cevaplayıp cevaplamadıklarını kontrol eder. Öğrenci gruplarının bu bölümde yazmış oldukları tasarım ve programlamaya yönelik geliştirdikleri algoritmaların çözüme yönelik test etme öncesi önemli adım olduğu hatırlatılmalı ve grupların fikirleri tartışılmalıdır. Özellikle çözüme yönelik olası seçimlerin nasıl yapıldığı grup üyeleri tarafından eğitmene aktarılmalıdır.

Ayrıca öğrencilere proje sergisi günü teslim edilecek proje kayıt defterlerinde proje ayrıntıları bölümüne “**video**” kaydı için tüm çalışmalarının dijital kayıtlarını almalarının gerekliliği hatırlatılmalıdır.

Sonraki Haftalara Hazırlık: Gruplara gelecek hafta süresince geliştirdikleri prototipleri test etme adımının gerçekleştirileceği hatırlatılmalıdır. Özellikle geliştirdikleri prototipin test işlemi sonrası tanımlanan problemi çözebilme becerisinin sonuçlarının doğru şekilde irdelenmesinin

gerekeceği önemlidir. Proje sergisinde proje kayıt defterinin son bölümlerinin de doldurulmasının gerektiği öğrencilere aktarılmalıdır.

PROJE KAYIT DEFTERİ

- **GRUP ADI (Giriş Haftası – 9. HAFTA)**

- **PROJE EKİBİ (Giriş Haftası – 9.HAFTA)**

ADI – SOYADI	GÖREVİ
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- **PROJE İSMİ (Empati – 10. HAFTA)**

- **ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEM TANIMI (Empati – 10. HAFTA)**

- Problem Cümlesi: Geliştirilecek çözüm ile ne yapılmak isteniyor?

- Geliştirilecek çözümün kullanılması planlanan ortamdaki beklentiler nelerdir?

○ **ÇÖZÜMÜN TANIMLANMASI (Tanımlama – 10. HAFTA)**

- Hedeflerin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için tasarımı nasıl olmalıdır?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için hangi işlemleri yapabilmesi gerekmektedir?

○ **ÇÖZÜM ÖNERİSİ TASLAĞI (Fikir Üretme – 10. HAFTA)**

- Problem için üretilen alternatif tasarım ve programlama çözümleri nelerdir?

- Alternatif tasarım ve programlama çözümünün seçim süreci nasıl gerçekleştirilmiştir?

- Seçilen programlama çözümünün şematik veya maddeler hâlinde gösterimi (algoritması) nasıldır?

○ **PROTOTİP GELİŞTİRME (Prototip Geliştirme – 11. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz prototip tanımlanmış olan problemin hangi özelliklerini çözmektedir?

- Geliştirdiğiniz prototip üzerinde değiştirmek/çözümünüzde geliştirmek istediğiniz noktalar nelerdir?

○ **TEST ETME (Test Etme – 12. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüze yönelik olarak hedef kitlenin değerlendirmesi nasıl oldu?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzü hedef kitlenin kullanması ile hangi sorunlar ile karşılaşıldı?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzün hedef kitle kullanımı sonrası tanımlamış olduğunuz problemi çözebilme başarısı nedir?

5. İLAVE ETKİNLİK

5.1 Gülen Yüz Oyununu Geliştiriyorum

Bu derste Gülen Yüz Oyunu etkinliği ile basitçe bir oyun kodu yazılmıştır. Bu etkinlikte amaç oyunu biraz daha geliştirmektir. Oyunun geliştirilmesi öğrencilerin hayal gücüne bağlıdır. Aşağıda maddeler halinde belirli öneriler verilmiştir. Öğrenciler bu önerilere uyarak oyunu geliştirebilir veya kendi hayal gücünü kullanarak farklı şekilde de oyunu geliştirebilir.

Öneriler:

- Gülen yüz yerine Pac Man gibi bir yüz ifadesi kullanılabilir,
- Ceza ve ödül yenildikçe yeni ceza ve ödüller ekranda rasgele hücrelerde belirir,
- Ekranın belirli bir köşesi puan alanı olarak ayrılır. Ödül ve cezayı yeme durumuna göre puan hesaplanır. Hesaplanan puan ekranda ayrılan köşede sürekli gösterilir. Pac Man bu köşeye ulaşamaz.
- Oyunda birkaç seviye olur. İleri seviyelerde Pac Man'ın ödüle ulaşması için hareketli olan cezalardan kurtulup ilerlemesi gerekir.

Devreyi oluşturmaya ve programı yazmaya başlamadan önce grupların tasarlama adımı için tanımlama ve fikir üretme sürecini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğrenciler çözüme yönelik tasarımlarını yaptıktan sonra set başında çalışarak istenilen görevi yerine getirir. Öğrencilere rehber öğretmen tarafından etkinliklerini tamamlamak için yeterli süre verilir. Gerekli noktada öğretmen onlara yardımcı olabilir. Fakat öğrencilere hiçbir şekilde tam bir çözüm verilmemelidir. Gruplar çözümlerini kendileri üretmelidir.

12. Bölüm- Proje Kayıt Defteri

1. PROJEYİ TEST ETME

Bu Hafta Gerçekleştirilecek Etkinlikler: Dersin sonunda eğitmen öğrencilerin proje kayıt defterlerinde bu haftaya ilişkin prototip geliştirme bölümüne ait soruları cevaplayıp cevaplamadıklarını kontrol eder. Öğrenci gruplarının bu bölümde yazmış oldukları tasarım ve programlamaya yönelik geliştirdikleri algoritmaların çözüme yönelik test etme öncesi önemli adım olduğu hatırlatılmalı ve grupların fikirleri tartışılmalıdır. Özellikle çözüme yönelik olası seçimlerin nasıl yapıldığı grup üyeleri tarafından eğitmene aktarılmalıdır.

Ayrıca öğrencilere proje sergisi günü teslim edilecek proje kayıt defterlerinde proje ayrıntıları bölümüne “**video**” kaydı için tüm çalışmalarının dijital kayıtlarını almalarının gerekliliği hatırlatılmalıdır.

Sonraki Haftalara Hazırlık (13. Hafta): Gruplara gelecek hafta süresince geliştirdikleri prototipleri test etme adımının gerçekleştirileceği hatırlatılmalıdır. Özellikle geliştirdikleri prototipin test işlemi sonrası tanımlanan problemi çözebilme becerisinin sonuçlarının doğru şekilde irdelenmesinin gerekeceği önemlidir. Proje sergisinde proje kayıt defterinin son bölümlerinin de doldurulmasının gerektiği öğrencilere aktarılmalıdır.

PROJE KAYIT DEFTERİ

- **GRUP ADI (Giriş Haftası – 9. HAFTA)**

- **PROJE EKİBİ (Giriş Haftası – 9.HAFTA)**

ADI – SOYADI	GÖREVİ

- **PROJE İSMİ (Empati – 10. HAFTA)**

- **ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEM TANIMI (Empati – 10. HAFTA)**

- Problem Cümlesi: Geliştirilecek çözüm ile ne yapılmak isteniyor?

- Geliştirilecek çözümün kullanılması planlanan ortamdaki beklentiler nelerdir?

○ **ÇÖZÜMÜN TANIMLANMASI (Tanımlama – 10. HAFTA)**

- Hedeflerin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için tasarımı nasıl olmalıdır?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için hangi işlemleri yapabilmesi gerekmektedir?

○ **ÇÖZÜM ÖNERİSİ TASLAĞI (Fikir Üretme – 10. HAFTA)**

- Problem için üretilen alternatif tasarım ve programlama çözümleri nelerdir?

- Seçilen programlama çözümünün şematik veya maddeler hâlinde gösterimi (algoritması) nasıldır?

○ **PROTOTİP GELİŞTİRME (Prototip Geliştirme – 11. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz prototip tanımlanmış olan problemin hangi özelliklerini çözmektedir?

- Geliştirdiğiniz prototip üzerinde değiştirmek/çözümünüzde geliştirmek istediğiniz noktalar nelerdir?

○ **TEST ETME (Test Etme – 12. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüze yönelik olarak hedef kitlenin değerlendirmesi nasıl oldu?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzü hedef kitlenin kullanması ile hangi sorunlar ile karşılaşıldı?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzün hedef kitle kullanımı sonrası tanımlamış olduğunuz problemi çözebilme başarısı nedir?

○ **PROJEDE KULLANDIĞINIZ DEVRE ELEMANLARI VE DİĞER KAYNAKLAR (13. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzde size set ile verilen devre elemanlarından, sensörlerden, modüllerden vb. hangilerini kullandınız?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzde yararlandığınız basılı ve görsel kaynaklar nelerdir?

○ **PROJENİN AYRINTILARI (13. HAFTA)**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzün yapım aşamalarını aşağıdaki bölümde fotoğraflar ile anlatmanız beklenmektedir. Grup çalışmalarınız, devre çizimleriniz, kod yazım aşamalarınız, aktarmak istediğiniz notlar vb. yani proje geliştirme sürecinizi ayrıntılı şekilde yazınız.

- Proje sürecinizi özetleyen ve çözüme ulaşma aşamalarınızı gösteren video linkinizi yazınız.

13.Bölüm – Proje Defterinin Teslim Edilmesi

PROJE KAYIT DEFTERİ

○ **GRUP ADI**

○ **PROJE EKİBİ**

ADI – SOYADI	GÖREVİ
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

○ **PROJE İSMİ**

○ **ÇÖZÜLMESİ İSTENEN PROBLEM TANIMI**

- Problem Cümlesi: Geliştirilecek çözüm ile ne yapılmak isteniyor?

- Geliştirilecek çözümün kullanılması planlanan ortamdaki beklentiler nelerdir?

○ **ÇÖZÜMÜN TANIMLANMASI**

- Hedeflerin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için tasarımı nasıl olmalıdır?

- Teknolojik çözümün belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmesi için hangi işlemleri yapabilmesi gerekmektedir?

○ **ÇÖZÜM ÖNERİSİ TASLAĞI**

- Problem için üretilen alternatif tasarım ve programlama çözümleri nelerdir?

- Seçilen programlama çözümünün şematik veya maddeler hâlinde gösterimi (algoritması) nasıldır?

○ **PROTOTİP GELİŞTİRME**

- Geliştirdiğiniz prototip tanımlanmış olan problemin hangi özelliklerini çözmektedir?

- Geliştirdiğiniz prototip üzerinde değiştirmek/çözümünüzde geliştirmek istediğiniz noktalar nelerdir?

○ **TEST ETME**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüze yönelik olarak hedef kitlenin değerlendirmesi nasıl oldu?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzü hedef kitlenin kullanması ile hangi sorunlar ile karşılaşıldı?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzün hedef kitle kullanımı sonrası tanımlamış olduğunuz problemi çözebilme başarısı nedir?

○ **PROJEDE KULLANDIĞINIZ DEVRE ELEMANLARI VE DİĞER KAYNAKLAR**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzde size set ile verilen devre elemanlarından, sensörlerden, modüllerden vb. hangilerini kullandınız?

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzde yararlandığınız basılı ve görsel kaynaklar nelerdir?

○ **PROJENİN AYRINTILARI**

- Geliştirdiğiniz Deneyap Kart tabanlı teknolojik çözümünüzün yapım aşamalarını aşağıdaki bölümde fotoğraflar ile anlatmanız beklenmektedir. Grup çalışmalarınız, devre çizimleriniz, kod yazım aşamalarınız, aktarmak istediğiniz notlar vb. yani proje geliştirme sürecinizi ayrıntılı şekilde yazınız.

- Proje sürecinizi özetleyen ve çözüme ulaşma aşamalarınızı gösteren video linkinizi yazınız.