

ROBOTİK VE KODLAMA EĞİTİMİ

ARDUINO İLE ROBOTİK KODLAMA TEMEL SEVİYE



ÖĞRETMEN YETİŞTİRME VE
GELİŞTİRME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



Milli Eğitim Bakanlığı
Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme
Genel Müdürlüğü Adına
Prof. Dr. Adnan BOYACI
Genel Müdür

Editor
Sibel AKBİYIK
Daire Başkanı

Yazarlar
Dr. Murat ALTUN
Yük. Müh. Murat KOÇALI
Sinan DURGÜN
Serhat Kağan ŞAHİN
Beyullah ÇİÇEK
Cumhur TORUN
Resul BÜTÜNER
Murat DURMAZ
Abdullah BIROL



Grafik Tasarım
Serkan AKYÖRÜK

Kapak Tasarım
Meliha BAKA ÇAKMAKLı

ISBN: 978-975-11-5610-5

Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün yazılı izni olmadan bu kitap içeriğinin bir kısmı veya tamamı yeniden üretilmez, çoğaltılmaz, dağıtılmaz.

2021

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI | Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü



ARDUINO ile ROBOTİK KODLAMA

Temel Seviye

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI | Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü



İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1: TEMEL ELEKTRONİK - I	1
1.1. İletkenlik ve Yalıtkanlık.....	1
1.2. Elektriksel Terimler.....	3
1.3. Temel Elektronik Devre Elemanları	5
1.4. Sensörler	22
1.4.1. Sensör Çeşitleri.....	22
BÖLÜM 2: MİKRODENETLEYİCİLER	27
2.1. Mikrodenetleyici Üreticileri.....	27
2.1.1. Intel 8051 Mikrodenetleyici.....	28
2.1.2. Microchip PIC Mikrodenetleyici.....	29
2.1.3. Atmel AVR Mikrodenetleyici	30
2.2. Mikrodenetleyici Programlama	31
2.3. Arduino Kartlar.....	31
2.4. Arduino Çeşitleri.....	32
2.4.1. Arduino Nano	32
2.4.2. Arduino Micro.....	33
2.4.3. Arduino Leonardo.....	33
2.4.4. Arduino Uno.....	34
2.4.5. Arduino Mega	38
BÖLÜM 3: DEVRE SİMÜLASYONU VE DEVRE ÇİZİMLERİ	41
3.1. Devre Simülasyonu Nedir?.....	41
3.2. Devre Simülasyonu Çeşitleri.....	41
3.2.1. Proteus	41
3.2.2. Tinkercad Circuits (Devreler)	43
3.2.2.1. Sisteme Üye Olma ve Giriş.....	44
3.2.2.2. Kayıt Aşaması	46
3.2.2.3. Yeni Devre Oluşturma	49
3.2.2.4. Bileşen Ekleme.....	50

3.2.2.5. Bileşenler Arasında Bağlantı Kurma İşlemi	52
3.2.2.6. Bileşen Özelliklerini Belirleme	53
3.2.2.7. Devre Bağlantısı Oluşturma	54
3.2.2.8. Kod Bloklarının Oluşturulması	55
3.2.2.9. Simülasyonun Çalıştırılması.....	56
3.2.3. Fritzing	56
BÖLÜM 4: ARDUINO KODLAMA PLATFORMLARI	63
4.1. Arduino IDE	63
4.2. S4A (Scratch For Arduino)	65
4.3. mBlock 3 (makeBlock).....	66
4.4. mBlock 5 makeBlock	67
4.5. Arduinoblocks.....	70
BÖLÜM 5: mBLOCK ile ARDUINO KODLAMA.....	75
5.1. mBlock Programı	75
5.2. mBlock Programının Özellikleri ve İşlevleri	75
5.3. mBlock Programı Kurulumu.....	76
5.3.1. mBlock Web Version	76
5.3.2. mBlock PC Version	77
5.3.3. mBlock Mobile App	77
5.3.4. Bilgisayara mBlock Kurulumu (mBlock PC Version)	78
5.4. mBlock Programını Çalıştırma	81
5.5. mBlock Ana Menü ve Araçlar	82
5.5.1. Dil Ayarları	82
5.5.2. Dosya.....	82
5.5.3. Düzenle.....	84
5.5.4. Proje Adı	85
5.5.5. Kaydet.....	85
5.5.6. Yayınlá	85
5.5.7. Competition	86

5.5.8. Öğreticiler	86
5.5.9. Geri Bildirim	88
5.5.10. Daha Fazla	88
5.5.11. Profil Ayarları	90
5.6. mBlock Sahne Ayarları	95
5.6.1. mBlock Aygıtlar, Kuklalar ve Arkaplan Sekmeleri	95
5.6.1.1. Aygıtlar	95
5.6.1.2. Kuklalar	97
5.6.1.3. Arka plan	98
5.7. Kod Blokları	100
5.8. Kodlama Alanı	101
5.9. mBlock ile Arduino Kodlama	102
5.9.1. Aygıtlara Ekleme	102
5.9.2. Arduino Kartın Bağlanması	103
5.9.3. Arduino Kod Blokları	106
5.9.3.1. Pin Kod Blokları	106
5.9.4. mBlock ile Arduino Kodlama Uygulamaları	108
5.9.4.1. Blink Led Uygulaması	108
5.9.4.2. Arduino Led Uygulama	110
5.9.4.3. Yürüyen Işık	111
5.9.4.4. Arduino Buton Led Uygulaması	114
5.9.4.5. Yükleme Modu Yayını ve Analog Giriş Okuma	115
5.9.4.6. PWM Uygulaması	119
5.9.4.7. Polis Sireni	121
5.9.4.8. Arduino ile Trafik Lambası Uygulaması	122
5.9.4.9. RGB Led Uygulaması	125
5.9.4.10. RGB Led Uygulaması – 2	127
5.9.4.11. Park Sensörü Uygulaması	130
5.9.4.12. Gece Lambası Uygulaması	132
5.9.4.13. Servo Motor Uygulaması	135

BÖLÜM 6: ARDUINO IDE ile ARDUINO KODLAMA137

6.1. Arduino IDE (Integrated Development Environment) Programı	137
6.1.1. Web Arduino IDE Editörü ile Çalışmak.....	137
6.1.2. Masaüstü Arduino IDE Editörü ile Çalışmak	138
6.1.2.1 Arduino IDE Programının Kurulumu.....	138
6.1.2.2. Arduino IDE Programını Çalıştırma	142
6.2. Arduino IDE Menüleri	144
6.3. Arduino Programlama Giriş	144
6.4. Kodlama ile İlgili Bazı Kurallar	145
6.5. Arduino IDE Uygulamaları ile Komutlar	146
6.5.1. Dijital Çıkış (Led Yakma)	146
6.5.2. Dijital Giriş Buton Uygulamalar	153
6.5.3. Analog Çıkış RGB LED Uygulaması	160
6.5.4. Analog Giriş Potansiyometre (Ayarlı Direnç) Uygulamaları	164
6.5.5. Mesafe Sensörü Kullanımı ve Uygulamaları	171
6.5.6. Motor Uygulamaları.....	177

BÖLÜM 7: ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR ve TINKERCAD ile TASARIM183

7.1. Üç Boyutlu Yazıcılar.....	183
7.2. Üç Boyutlu Yazıcılar için Modelleme: Tinkercad.....	185
7.2.1. Tinkercad ile Uygulama Oluşturma	187

BÖLÜM 8: ETKİNLİKLER.....209

ETKİNLİK I – BOY ÖLÇER.....	209
ETKİNLİK II – AKILLI SAKSI.....	214
ETKİNLİK III – OTOMATİK DEZENFEKTAN	219
ETKİNLİK IV – BARAJ TAŞKIN SİSTEMİ	224
ETKİNLİK V – AKILLI SU KABI	228
ETKİNLİK VI – TEMASSIZ ATEŞ ÖLÇME SİSTEMİ	232
ETKİNLİK VII – AKILLI SERA SİSTEMİ	237

Kaynakça	242
----------------	-----

PROGRAM ÇIKTILARI

Bu mesleki gelişim programını tamamlayan öğretmenler:

- Temel elektronik öğelerini açıklar.
- Mikrodenetleyici ile programlamayı açıklar.
- Arduino kartlarını ve çeşitlerini açıklar.
- Devre simülasyonunu ve çeşitlerini açıklar.
- Tinkercad Circuits ile devre simülasyonu yapar.
- Arduinoyu kodlamak için kullanılan platformları açıklar.
- mBlock programını kullanarak Arduino kodlar.
- Arduino IDE programını kullanarak Arduino kodlar.
- Tinkercad kullanarak üç boyutlu yazıcılar için model oluşturur.
- Tinkercad ile uygulama oluşturur.
- Kendisine verilen materyalleri kullanarak Arduino Uno kartını kodlar.

ROBOTİK

KODLAMA





TEMEL ELEKTRONİK - I

Elektronik, elektronik aygıtları çalışıtmak amacıyla küçük elektrik akımlarının nasıl kontrol edilmesi gerektiğini araştıran bilim dalına denir. Elektronik bilim dalı, çok genç bir bilim olsa da, günlük hayatı en çok adapte olmuş bilim dalı olduğu söylenebilir. Çünkü hemen hemen evde, ulaşımda, işte vb. her yerde elektronik aletleri kullanırız. Bu bilim dalı hayatımızın vazgeçilmez unsurları arasına girmiştir. Elektronik cihazların olmadığı bir ortam yok denecek kadar azdır. Elektronik bilim dalı fizik, matematik ve kimya dallarıyla birebir ilişkilidir. Simdiden elektronik bilimi tüm dünyayı değiştiren çıktılar üretmiştir. Bu bölümde iletkenlik, yalıtkanlık, elektriksel terimler, temel elektronik devre elemanları ve kullanılan sensörlere detaylı bir şekilde değinilmiştir.

1.1. İletkenlik ve Yalıtkanlık

Maddeler, elektrik yükünü iletme yeteneklerine göre sınıflandırılır. Buna göre elektrik yüklerini iletebileen maddeler **iletken**, iletmeyecek maddelere de **yalıtkan** madde adı verilir.

İletkenlerin Başlıca Özellikleri:

- Atomların dış yörüngede bulunan elektronları atoma zayıf şekilde bağlıdır.
- Isıda, ışıkta ve elektriksel etki olduğunda, kolay bir şekilde atomdan ayrılır.
- Dış yörüngede bulunan elektronlar valans elektron diye adlandırılır.
- Sıvı ve gazlardan bazılarının metallerin iletkenlik özelliği vardır.
- Metallerin sıvı ve gazlara göre daha iyi iletkenliği bulunmaktadır.
- Metaller iletkenlik durumuna göre iyi iletken ve kötü iletken diye ayrılmaktadır. Atomlarında bir valans elektron bulunduran metaller iyi iletken özelliğine sahiptir.
- Saf madde olarak elde edilemeyen bakır, altın ve gümüşe nispeten biraz daha kötü iletkeendir. Ama maliyetinin ucuz ve bol olmasından dolayı çokça kullanılmaktadır.

BÖLÜM 1

Örnek: Bakır, altın, gümüş, alüminyum, demir, çinko, çivi, alüminyum folyo, tuzlu su, asitli su, sirke **iletken** maddelerdir.

Yalıtkanların Başlıca Özellikleri:

- Elektrik akımını iletmeyenler.
- Sahip olduğu elektronlar atomlarına sıkı bir şekilde bağlıdır.
- Yalıtkanların dış yörüngede bulunan elektron sayıları 8 ve 8'e yakındır. Bundan dolayı atomun dış yörungesinden uzaklaştırılmaları zor olmaktadır.

Örnek: Cam, tahta, kâğıt, porselen, kauçuk, lastik, plastik, seramik, yağmur suyu, saf su **yalıtkan** maddelerdir.

Yarı İletkenlerin Başlıca Özellikleri:

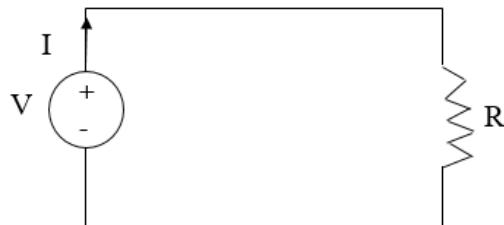
- İletkenlik özelliği olarak iletken ve yalıtkanlar arasında bulunur.
- Normal hâlde yalıtkanlık özelliğine sahiptirler.
- Isı, ışık ve manyetik etkisi altına bırakıldığı zaman veya gerilim uygulanırsa valans elektronu serbest hâle geçerek, iletkenlik özelliği kazanır.
- Bu durumdaki iletkenlik özelliği kazanımı geçicidir. Dış etki kalktığı zaman elektronlar tekrar atomlarına dönüş yaparlar.
- Tabiatta yarı iletkenler basit eleman hâlinde bulunur. Laboratuvara ise bileşik eleman hâlinde elde edilirler.
- Yarı iletken maddeler kristal yapıdadır. Bu durumdan dolayı atomları kübik kafes sistemi adı verilen belirli bir düzende sıralanır.
- Yarı iletkenler yukarıda belirtilen maddelerde olduğu gibi ısı, ışık etkisi ve gerilim uygulanması ile birlikte belirli oranda iletken hâle geçirilmektedir. İçlerine ise bazı özel maddeler katılması ile iletkenlik özellikleri artırılır.
- Bilgisayarlarda bilginin hafızada tutulmasında kullanılan transistörlerin imalatında bu maddelerin önemi büyüktür. Transistörlerin ana maddesi budur. Belirli bir voltajın üstüne çıktığında iletim hâline geçikleri için 1 bilgisini, belirli bir voltajın altında kalınca yalitimda olduklarında 0 bilgisini barındırırlar.

Örnek: Silisyum ve Germanyum

1.2. Elektriksel Terimler

Voltaj: Gerilimin veya voltaj elektronlarının maruz kaldıkları elektrostatik alan kuvvetine karşı hareket ettiren kuvvete denir. Bir elektrik alanı içinde bulunan iki nokta arasındaki potansiyel fark olarak da bilinmektedir. Birimi **Volt** olarak geçer ve elektrik devrelerinde ise V ile gösterilir.

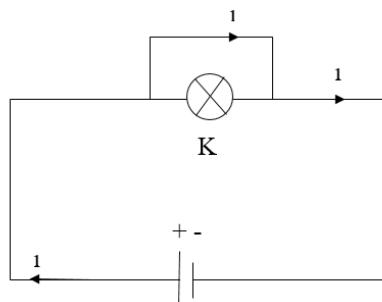
Akım: Elektriksel yük taşıyan parçacıkların hareketine akım denir. Bir kesit üzerinde birim zamanda geçen yük miktarı ise elektrik akımını vermektedir. Birimi **Amper** olarak yazılır. I harfi ile gösterilir. $I = V/R$ formülü kullanılır. Şekil 1.1'de elektrik akımının devreyi tamamlarken yönünü gösteren devre şeması gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Elektrik akımı

Güç: Elektrik devresi ile taşınan güç elektriksel güç adı verilir. Birimi **watt**'tır. Elektrikle çalışan cihazların birim zamanda harcanan enerji miktarı da güç olarak tanımlanmaktadır. Bir watt güç için elektrikli cihaz, saniyede bir joule enerji harcamaktadır.

Kısa Devre: Herhangi bir devrede bir hata sonucunda meydana gelmesiyle, yüke paralel olan düşük dirençli hattır. Şekil 1.2'deki kısa devrede elektrik akımı K ampulünün bulunduğu hat yerine direnci düşük olan iletken tel üzerinden geçmektedir.



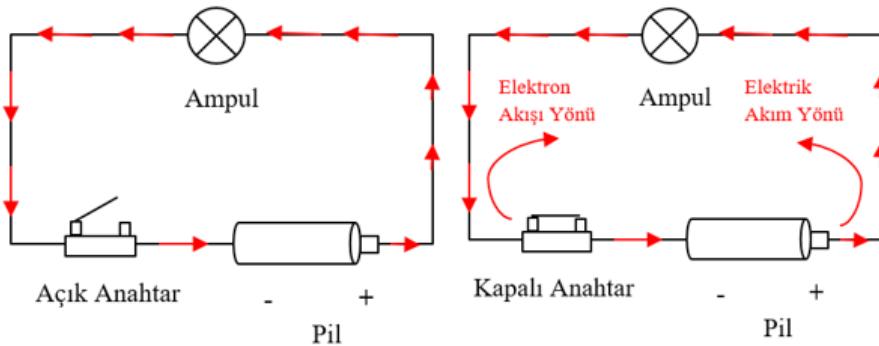
Şekil 1.2. Kısa devrenin meydana gelişimi

BÖLÜM 1

- K ampulünün bulunduğu hattan akım geçmediğinden dolayı ampul yanmaz.
- Ampul ya da ampulün hattında bulunan diğer devre elemanları da çalışmaz.
- İletken olan kablo ısınır.
- Kısa devre de pil veya batarya kısa zamanda biter.
- Kablonun ısınmasından dolayı yanın çökabilir.

Açık Devre: Devrede devamlı akım geçmeyecek şekilde bir yalıtkan sayesinde kesilmiş olan elektrik devresidir. Bu elektrik devresinde anahtarın açık olmasından dolayı devredeki akım devreyi tamamlayamadığı için, bundan dolayı açık devreyi oluşturur.

Kapalı Devre: Anahtarın kapalı olduğu devre kapalı devredir ve bu devrede akım devreyi tamamlayarak, ampul ışık vermektedir.



Şekil 1.3. Açık ve kapalı devre örneği (Özkaşıkçı, 2013)

Şekil 1.3'te açık ve kapalı devre şemaları verilmektedir. Kapalı devrede elektrik akımının devreyi tamamlaması ile ampulün yanıldığı görülmektedir.

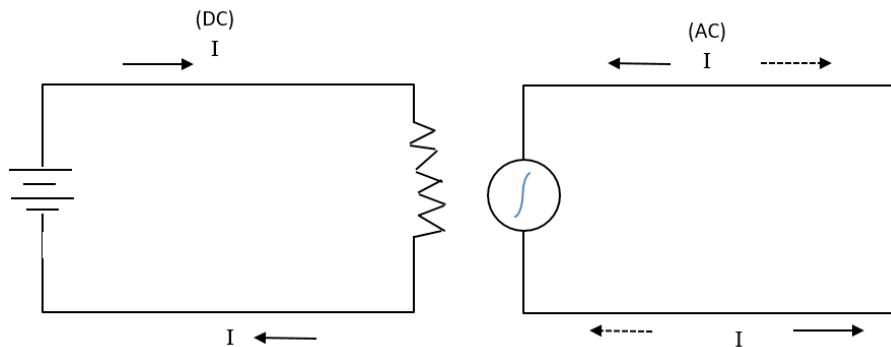
Elektrik akımı **Doğru Akım** ve **Alternatif Akım** olarak ikiye ayrılır.

Doğru Akım: Devredeki elektrik yükünün tek yönlü akısına veya hareketine verilen isimdir. Doğru akım devrede yüksek gerilim seviyesinden alçak gerilim seviyesine doğru akış göstermektedir. Burada akımın yönü değişim olmasa bile şiddetti değişebilir. Doğru akım kısaca **DC** olarak kısaltılmaktadır. Çoğu elektronik ve bilgisayar donanımlarının çalışmasında DC gereklidir.

Alternatif Akım: Zamana bağlı bir şekilde genliği ve yönü periyodik ölçüde değişen elektriksel akım olarak tanımlanır.

BÖLÜM 1

Alternatif akımda en çok sinüs dalgası kullanılmaktadır. **AC** ile gösterilir. Şekil 1.4'te AC ve DC devrelerine örnek devre şemaları gösterilmektedir.

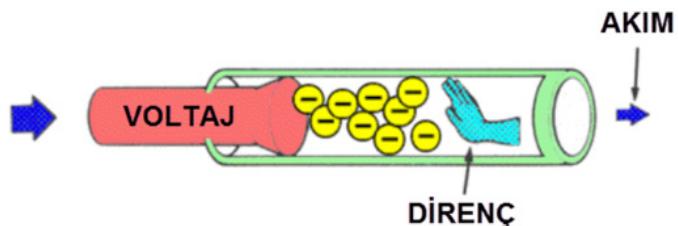


Şekil 1.4. DC ve AC devre örnekleri

1.3. Temel Elektronik Devre Elemanları



Direnç: Direnç kelime manası olarak, bir şeye karşı gösterilen zorluk anlamını taşımaktadır. Teknik anlamda potansiyel enerji bakımından yüksek olan elektronların iletken üzerinden bir ortamdan farklı bir ortama hareketi esnasında iletkenin bu kuvvete karşı koyduğu duruma direnç denir. Birimi ise **Ohm**'dur. R harfi ile gösterilmektedir.



Şekil 1.5. Direncin çalışma prensibi

Direnç değerleri üzerindeki renkler sayesinde okunabilir. Bu renkler, direncin değerini ve toleransını belirlemektedir. Dirençlerin üretiminde renk kodları kullanılırak, dört, beş veya altı renkli olacak şekilde imal edilirler. Tablo 1.1'de dirençler üzerinde renklere karşılık gelen sayısal değerler verilmiştir.

BÖLÜM 1

RENK	SAYI	ÇARPAN	TOLERANS
Siyah	0	$10^0 = 1$	—
Kahverengi	1	$10^1 = 10$	%1
Kırmızı	2	$10^2 = 100$	%2
Turuncu	3	$10^3 = 1000$	—
Sarı	4	$10^4 = 10.000$	—
Yeşil	5	$10^5 = 100.000$	%0,5
Mavi	6	$10^6 = 1.000.000$	%0,25
Mor	7	$10^7 = 10.000.000$	%0,1
Gri	8	$10^8 = 100.000.000$	—
Beyaz	9	$10^9 = 1.000.000.000$	—
Altın	—	0,1	%5
Gümüş	—	0,01	%10

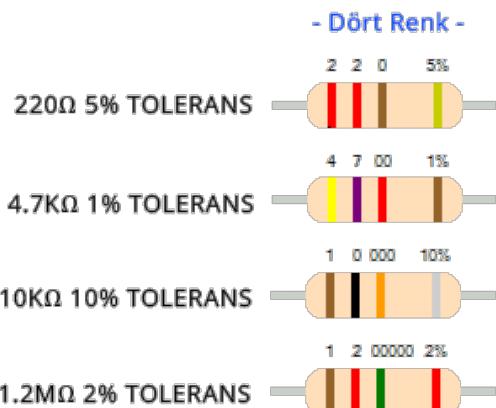
Tablo 1.1. Renklerin Sayısal Karşılıkları

NOT

Bu tabloyu akılda daha kolay tutabilmek için bir tekerleme kullanılmaktadır. Renk isimlerinin baş harfleri tekerlemede sırasıyla büyük harfle yazılmıştır. “**SoKaKTaSaYaMaMGiBi**” “**SoKaKTaSaYaMaMGiBi**”

Örnek 1

Şekil 1.6'da verilen dirençlerin üzerindeki renklere göre değerleri gösterilmektedir.



Şekil 1.6. Renk kodlarına göre direnç örnekleri

BÖLÜM 1

İlk direncin renkleri kırmızı-kırmızı-kahverengi ve altın rengidir. Şekil 1.6'da örnek dört adet direnç verilmiş ve değerleri yanına yazılmıştır. Bu dirençlerin değerleri okunurken;

$$\text{Birinci Direnç} : 22 \times 10^1 \%5 = 220 \text{ Ohm}$$

$$\text{İkinci Direnç} : 47 \times 10^2 \%1 = 4.7 \text{ Kohm}$$

$$\text{Üçüncü Direnç} : 10 \times 10^3 \%10 = 10 \text{ Kohm}$$

$$\text{Dördüncü Direnç} : 12 \times 10^5 \%2 = 1.2 \text{ Mohm}$$

Örnek 2

5 bantlı direncin üzerindeki renklere göre değerinin gösterilmesi.



1. Renk: Basamak değeri Kahverengi: 1
2. Renk: Basamak değeri Siyah: 0
3. Renk: Basamak değeri Siyah: 0
4. Renk: Çarpan değeri Kahverengi: 10^1
5. Renk: Tolerans değeri Kahverengi: %1

Yukarıdaki tabloya göre $100 * 10 = 1000$ ohm = 1 Kilo ohm. %1 tolerans ile 990 ohm ile 1010 ohm arasındadır.

Örnek 3

6 bantlı direncin üzerindeki renklere göre değerinin gösterilmesi.



1. Renk: Basamak değeri Kahverengi: 1
2. Renk: Basamak değeri Siyah: 0
3. Renk: Basamak değeri Siyah: 0
4. Renk: Çarpan değeri Gümüş: 0.01

BÖLÜM 1

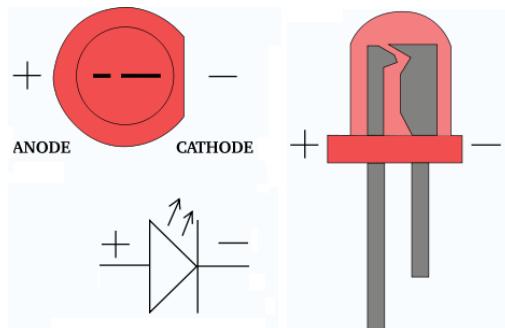
5. Renk: Tolerans değeri Kırmızı: %2

6. Renk: Sıcaklık katsayısı Kahverengi: 100 ppm/Santigrat derece.

Yukarıdaki tabloya göre $100 * 0.01 = 1$ ohm. %2 tolerans ile 0.98 ile 1.02 ohm arasında değişim gösterir. Bu direnç 1 Santigrat derece sıcaklık değişiminde direnç değerinde 0.0001 ohm değişim gösterir.



LED: "Light Emitting Diode", Işık Yayan Diyot, Yarı iletken, diyot temelli ve ışık yayan bir elektronik devre elemanı olarak tanımlanır. Şekil 1.7'de led'in görseli ve sembolü gösterilmektedir.



Şekil 1.7. Led devre elemanı

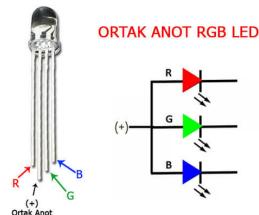
Özellikleri:

- Ledler özellik bakımından yarı iletkendir.
- Temel ana maddesi silisyumdur.
- Üzerinden akım geçtiği zaman fotonun açığa çıkması ile ışık verirler.
- Farklı açılara göre ışık verecek şekilde üretilir.
- Ledlerin akım gerilim grafikleri üsteldir. Uygun çalışma noktasında ledin üzerinde olan az gerilim değişimi büyük bir akım değişimine sebep olmaktadır. Yüksek akımdan dolayı ledlerin bozulmaması amacıyla ledlere seri bir akım sınırlama direnci bağlanmaktadır. Böylelikle hassas olmayan gerilim aralığında ledlerin bozulması engellenmektedir.
- Ledler çalışma prensibi olarak Zener diyot benzerinde sabit bir gerilim düşürmektedir.

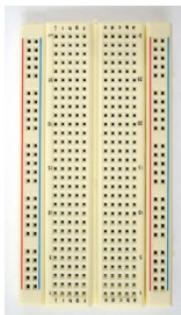
BÖLÜM 1



RGB LED: Kırmızı, yeşil, mavi (Red, Green, Blue) renklerindeki 3 adet ledi içerisinde barındıran Ledlere RGB led denir. Bu üç rengin farklı oranlarda karıştırılması ile her rengi elde edebiliriz.



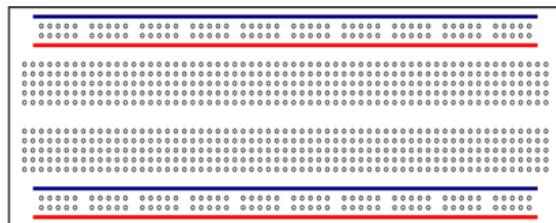
Şekil 1.8. RGB LED bacak bağlantıları



Breadboard: Devre tahtası kullanılarak projeler lehim yapılmadan kolayca hazırlanabilir. Genelde devre tahtasına elektronik bileşenlerin yerleştirilmesiyle elektronik devreler çalışır duruma getirilir. Devre tahtasının üzerinde birbirine bağlı olan paralel hatlar bulunur. Sol ve sağ yanlarda bulunan ve dikey olarak uzanan kırmızı ve mavi hatlar genelde gerilim bağlantıları için kullanılmaktadır. Kırmızı hatta volt (+), mavi hatta ise toprak hattını (-) bağlayıp daha sonra devrenizin diğer bölümlerinde bu hatlar üzerinden gerilimlere ulaşabilirsiniz. Devre tahtaları değişik boyutta olsa da temel özellikleri aynıdır. İhtiyacınıza ve kurmak istediğiniz devrelerin boyutlarına göre değişik tipte devre tahtaları mevcuttur. Şekil 1.9'da boylarına göre devre tahtaları verilmiştir. Bu devre tahtalarını projelere göre uygun olarak kullanma imkânı sağlamaktadır.



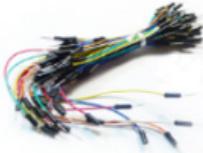
a) Mini boy



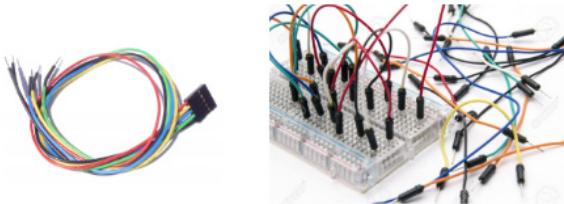
b) Orta boy

Şekil 1.9. Boylarına göre devre tahtaları

BÖLÜM 1



Jumper (Atlama) Kabloları: Devre tahtası ile yapılan farklı uygulamalarda kullanabilecek kablolarıdır. Kablo çeşitleri bakımından, iki ucu erkek, iki ucu dişi ve bir ucu dişi bir ucu erkek olan jumper kablolarıdır. Uygulamadaki kullanıma göre devreyi tasarlarken hepsinden de faydalı olabilir. Şekil 1.10'da jumper kablolar ve devre tahtasında kullanımı verilmektedir. Çalışmalara göre 3 farklı kablodan uygun olan kablolar kullanılmaktadır.



Şekil 1.10. Jumper kablolar ve devre tahtasında kullanımı



Kondansatör: Elektronların kutuplanmasıyla elektriksel yükü elektrik alanının içerisinde depolayabilmektedir. Bu özelliklerinden yararlanılarak, bir yalıtkan malzemenin iki metal tabaka arasına yerleştirilmesiyle oluşturulan temel elektrik ve elektronik devre elemanlarıdır. Daha çok kapasite, kapasitör, sıgaç gibi isimlerle bilinmektedir. Şekil 1.11'de farklı özelliklerde kondansatörler görülmektedir.



Şekil 1.11. Çeşitli kondansatör devre elemanları



Diyot: Sadece bir yönde akım geçirmektedir. Bir yönde bulunan dirençleri ihmal edilebilecek kadar küçük, öbür yöndeki dirençleri ise çok büyük olan devre elemanlarıdır. Şekil 1.12'de diyon devre elemanları gösterilmiştir.

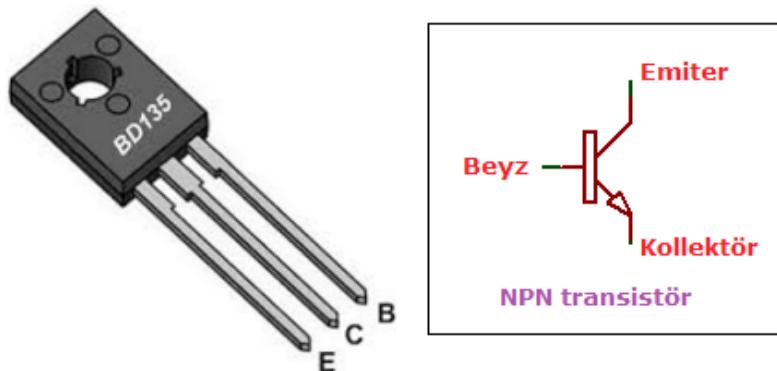
BÖLÜM 1



Şekil 1.12. Çeşitli diyon devre elemanları



Transistor: Transistor yan yana birleştirilmiş şekilde iki PN yada NP diyotundan oluşmaktadır. Akım ve gerilim kazancı girişine uygulanan sinyalin yükseltilmesiyle akım ve gerilim kazancı sağlayarak ve gerekli olduğunda anahtarlama elemanı olarak kullanılan yarı iletken devre elemanıdır. Şekil 1.13'te BD135 transistörün bacak bağlantıları görülmektedir. Transistörlerin bacak bağlantıları ile ilgili kataloglar yayınlanmıştır.



Şekil 1.13. BD135 transistör ve bacak bağlantıları



Role: Düşük akımların kullanılmasıyla yüksek akımla çalışan cihazları anahtarlama görevi olarak kullanılan temel devre elemanıdır. Temel çalışma prensibi olarak roleden bobinine enerji verilmesiyle mıknatışlanan bobin ise bir armatürü hareket ettirmesiyle kontakların birbirine temas etmesini sağlamaktadır. Devredeki iletim bu sayede sağlanmış olur (Semiz, 2016). Role üzerinde giriş olarak VCC (Besleme

BÖLÜM 1

gerilimi), GND (Topraklama) ve IN (giriş pini) girişi bulunmaktadır. Çıkış olarak hangi elektronik devre elemanına bağlı ise o devre elemanın VCC ve GND ve güç bağlantısı yerleri bulunmaktadır. Şekil 1.14'te röle çeşitleri görülmektedir.



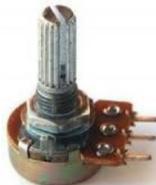
Şekil 1.14. Farklı röle çeşitleri



Buton: Basılı olmadıkları sürece devrenin açık kalmasını sağlamasıyla akım geçişini engelleyen devre elemanlarıdır. İtme şeklinde üzerine basılmasıyla makine veya yazılımlardaki bir görevde ait süreci başlatır. Arduino, kumanda vb. devrelerde, devrenin çalışmasında ve kontrolünü sağlamada temel bir geçiş mekanizmasıdır. Butonların pek çok çeşidi bulunsa da itme şeklinde ve uygulanan kuvvet karşı koyarak tepki veren yay sistemini oluşturur. Şekil 1.15'te farklı buton çeşitleri verilmiştir. Bazı butonların kullanımında atlama olmaması için 10K'luk direnç kullanılmaktadır (Şeremet, 2019).



Şekil 1.15. Dört bacaklı buton



Potansiyometre: Değeri elle ayarlanabilen dirençlerdir. Direnç ile ayar yapılabilen birçok devrede kullanılmaktadır. Pot olarak da adlandırılmaktadır. Pot devrede akımı sınırlanması veya gerilimi bölmesi için kullanılır. Potansiyometrede 3 adet bacak bulunmaktadır. En dışta bulunan terminaller potansiyometre içindeki direnç elemanına ait uç noktaları gösterir. Ortada bulunan bacak ise içerisindeki hareketli kontağı gösterir. Genellikle potansiyometrede ortada dönmek üzere olan bir düzenek bulunur. Bazı potansiyometrede ise kayan kızağı anımsatan bir hareketli düzenek bulunmaktadır. Potansiyometrenin dışındaki bacaklarına DC gerilim uygulanmaktadır. Ortada bulunan uç (bacak) ve negatif uçtan ise çıkış alınmaktadır. Şekil 1.16'da GND (toprak), Data (veri) ve VCC (besleme gerilimi) bacaklarından oluşan potansiyometre resmi ve farklı potansiyometre çeşitleri verilmiştir.



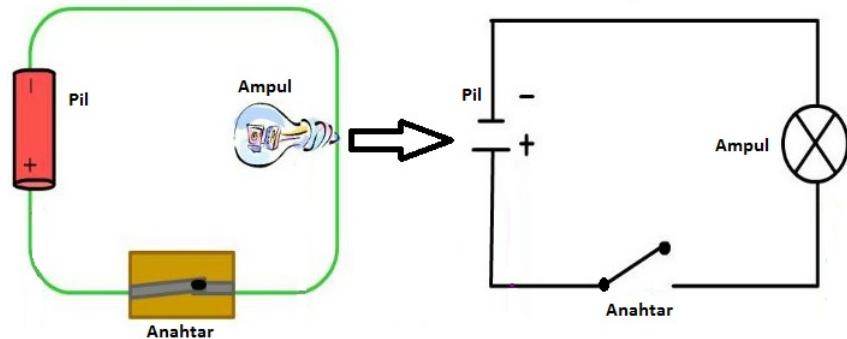
Şekil 1.16. Potansiyometre ve bacaklarının gösterimi ve çeşitleri

Uygulama 1

Basit Elektrik Devresi

Basit bir elektrik devresi için pil, ampul, anahtar ve bakır tel malzemeleri kullanılmaktadır. Şekil 1.17'de devrede anahtar basılı olduğunda elektriğin devreyi tamamladığı için LED veya ampul yanar, bu devrelere kapalı devre denilmektedir. Anahtarın açık olduğu durumda devre kendini tamamlayamayarak, ampul yanmamaktadır. Bu devrelere ise açık devre denilir.

BÖLÜM 1



Şekil 1.17. Anahtarlı led devre görüntüsü ve şeması (Soruyurdu, 2019)

Şekil 1.18'de devrelerde en çok kullanılan devre elemanları, görseli, görevi ve devredeki sembollerini verilmektedir.

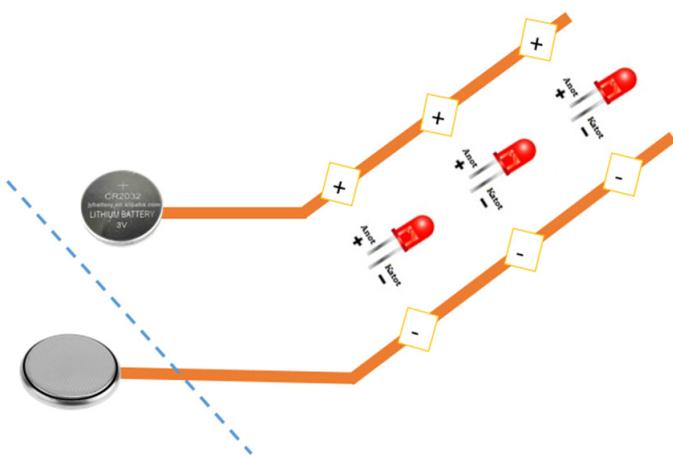
Devre Elemanı	Görsel	Görevi	Sembolü
Ampul		Elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviririm.	
Bağlantı Kablosu		Elektrik enerjisini ilettirim.	
Pil		Devrenin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılarım.	
Anahtar		Enerjinin iletimini yada kesilmesini sağlarım.	

Şekil 1.18. Devre elemanları, sembollerle gösterimi ve görevleri (eokultv.com, 2020)

Uygulama 2

Led Devresi

Şekil 1.19'daki devrede, kare olan yerleri hamur ile sabitlenir. Bu uygulama A4 kâğıdı üzerine yapılmaktadır. Turuncu olan yerleri ise ya bakır bant ile ya da siyah kurşun kalem ucu ile karartılır. Gri yuvarlak olan yerlere ise 2 adet 3 volt lityum pil yerleştirilir. Lityum pilin artısını eksinin üzerine ortadaki çizgiden katladığımız zaman paralel devrenin 3 tane ledin yanacağını görülecektir.



Şekil 1.19. Oyun hamuru ve bakır bant ile paralel devre şeması

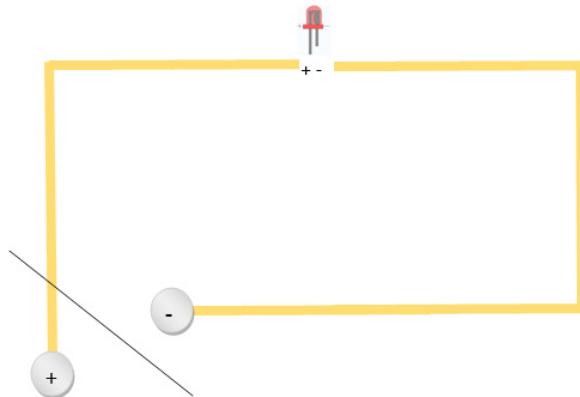
BÖLÜM 1

Uygulama **3**

Kağıt Üzerine Led Devresi

Kullanılacak malzemeler;

- 3 volt 2 adet lipo pil
- LED
- Kağıt
- Bakır bant (oyun hamuru)



Şekil 1.20. Kağıt üzerinde led devresi

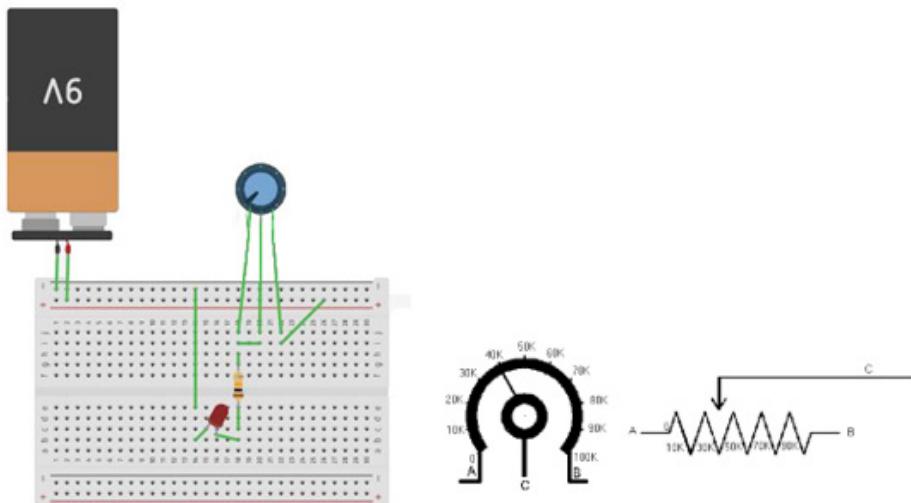
Şekil 1.20'de görüldüğü gibi kağıt üzerinde lipo pilin artı kısmı ile diğer lipo pilin eksi kısmı birleştirilerek LED devresi çalıştırılmaktadır. Bakır bant ile yapılan devre oyun hamuru ile de yapılabilir.

Uygulama 4

Potansiyometre ile LED Kontrolü

Potansiyometre ile LED'in parlaklığının azaltılıp artırılması devresinde kullanılacak malzemeler;

- Potansiyometre
- 9 volt pil
- 10K direnç
- LED



Şekil 1.21. Potansiyometre ile LED kontrolü ve potansiyometrenin çalışma prensibi

Şekil 1.21'e bakıldığından potansiyometre kontrol edilebilir direnç olduğu için çalışma prensibine göre potansiyometreyi A konumundan B konumuna çevrildiği zaman A-C arasındaki direnç artar, C-B arasındaki direnç azalır. Böylelikle ledin parlaklığı artar. Eğer potansiyometre A yönüne doğru çevrilirse C-B arasındaki direnç artıp A-C arasındaki direnç de azalır ve LED'in parlaklığı da azalacaktır. Burada C bacağı ise kontrolü sağlayan bacaktır (Semiz, 2018).

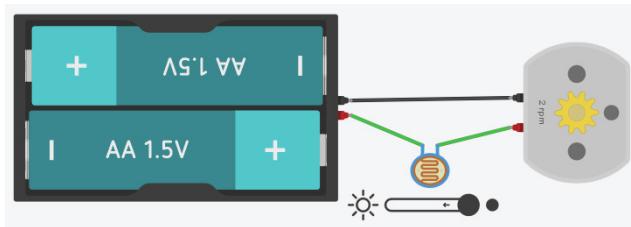
BÖLÜM 1

Uygulama 5

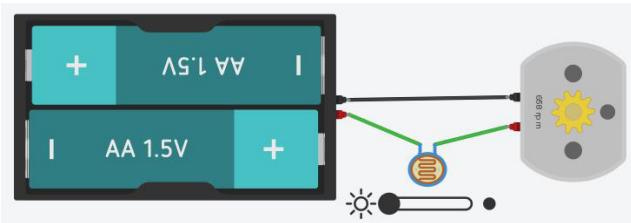
Işığa Duyarlı DC Motorun Hareketi

Kullanılacak malzemeler;

- 1,5 AA 2 adet pil
- LDR fotodirenç
- DC motor



a. Işık yok



b. Işık var

Şekil 1.22. Işığa duyarlı DC motorun çalışması

Şekil 1.22'deki soldaki resimde fotodirençten alınan değere göre DC motorun çarkı dönmemektedir. Görüldüğü üzere 2 rpm hızını göstermektedir. Sağdaki resimde ise fotodirençin ibresi havanın gündüz olmasına çekilerek, DC motorun çarkının 658 rpm hızında döndüğü görülmektedir. Fotodirenç sensörü kullanılarak gündüz vaktinde herhangi bir projenin çalışması ve gece vaktinde ise durması bu şekilde sağlanabilir. Örnek verecek olursak, bahçenin sadece gündüz sulanmasını ve gece olunca da sulamanın durmasını istiyoruz. Şekil 1.22'deki gibi bir uygulama ile DC motor yerine su pompasını çalıştırarak, devre günlük hayatı ihtiyaçlara göre kullanılmış olur.

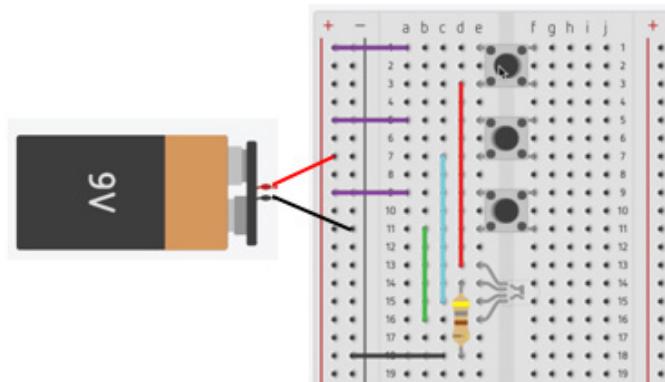
Uygulama 6

Butonla RGB Ledin Renklerinin Değişimi

Malzemeler;

- 3 adet buton
- 450 ohm direnç
- RGB led
- Breadboard

Şekil 1.23'teki gibi breadboard üzerine devre yerleştirilir. 3 ayrı butona basıldığında RGB ledin kırmızı, mavi ve yeşil renkte yanacağı görülecektir.



Şekil 1.23. Buton ile RGB ledin renklerinin değişimi devresi

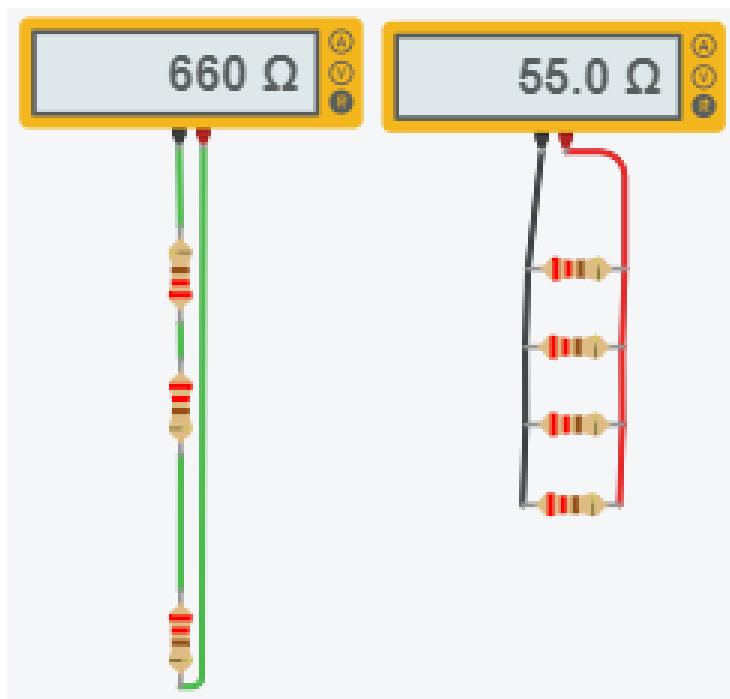
BÖLÜM 1

Uygulama 7

Seri ve Paralel Direnç Değerlerinin Hesaplanması

Kullanılacak Malzemeler;

- 7 adet 220 ohm direnç
- Multimetre



a. Seri Devre

b. Paralel devre

Şekil 1.24. Multimetre ile direnç değerlerinin ölçülmesi

Şekil 1.24.a'daki devrede 3 adet 220 ohm dirençler seri kullanılmıştır.

$$\text{Eşdeğer Direnç Değeri} = 220 \times 3 = 660 \text{ ohm'dur.}$$

Şekil 1.24.b'deki devrede 4 adet 220 ohm direnç paralel kullanılmıştır.

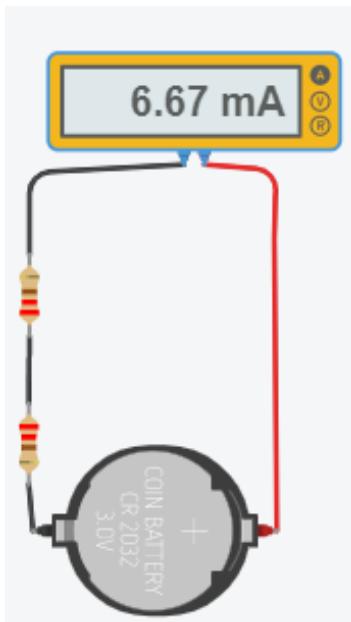
$$\text{Eş Değer Direnç Değeri} = 220 / 4 = 55 \text{ ohm'dur.}$$

Uygulama 8

Devre Üzerinde Geçen Akımın Hesaplanması

Kullanılacak Malzemeler;

- 3 volt lipo pil
- Multimetre
- 2 adet 220 ohm direnç



Şekil 1.25. Multimetre ile akımın hesaplanması

Şekil 1.25'e bakıldığı zaman 2 adet 220 ohm direnç seri bağlanmıştır. Gerilim değeri ise 3 volt'tur.

$V=I \cdot R$ formülünden $3 = (220+220) \cdot I$ 'dır. Buradan formüle göre $I=0,00681$ Amper'dir. Buradan $I=6,81$ mA çıkmaktadır. Simülatörde ise bu değer $I=6,67$ 'dir. Kullanılan malzeme, çalışılan ortam vb. hususlardan dolayı küçük hata saptamları olabilmektedir.

BÖLÜM 1

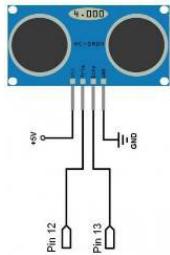
1.4. Sensörler

Çevrede bulunan fiziksel ortam değişikliklerini algılayan sisteme veya cihazlara sensör adı verilir. Bir diğer adı da algılayıcı yani duyargalar olarak bilinir. Algılayıcılar ya da sensörler görev olarak fiziksel ortam ile elektronik cihazları birbirine bağlayarak bir köprü vazifesi görürler. İlk sensör 1987 yılında "Steinel" tarafından aydınlatma amacıyla üretilerek kullanılmıştır. Sensörler daha çok kurulan sistem içerisinde hangi değişkene duyarlılığı var ise sistem dışında bulunan değişkeni algılayarak elde edilen değerleri sistemin karar verme ünitesine gönderir. Sensörler tarafından elde edilen bu verilerin anlaşıldırılarak, kişiler tarafından anlaşılması gereklidir. Bundan dolayı sensörler yapı olarak çeşitli değişkenlere göre çalışmaktadır. Kullanılan alana en uygun sensör veya sensör gruplarının seçilmesi gerekmektedir. Değişkenler sistemde çeşitli birimlerle ifade edilir. Bu birimler sistemde sensörün ne amaçla kullanıldığını göstermektedir. Sensörler giriş büyülüklerine göre altı kısma ayrılmaktadır. Bunlar;

- a) **Mekanik Sensörler:** Uzunluk, miktar, tork, alan, kütlesel akış, hız, ivme, kuvvet, pozisyon, basıncı, ses dalga boyu ve yoğunluğu vb. mekaniksel değişken değerleri ölçülebilir.
- b) **Termal Sensörler:** Ortamda sıcaklığın ve ısı akısının vb. değişkenlerin ölçülmesi için kullanılır.
- c) **Elektriksel Sensörler:** Akım, volaj, elektrik katsayısı, direnç, endüktans, kapasitans, elektrik alanı , polarizasyon ve frekans gibi elektriksel değerler ölçülmü için kullanılır.
- d) **Manyetik Sensörler:** Alan yoğunluğunu, aki yoğunluğunu, manyetik momenti ve geçirgenlik gibi manyetik alana bağlı değişkenlerin değerleri ölçülebilmektedir.
- e) **İşıma Sensörleri:** Yoğunluk, faz, polarizasyon, dalga boyu, yansıtma, gönderme gibi ışık etkili sensör çeşididir.
- f) **Kimyasal Sensörler:** Ortamda yoğunlaşmayı, reaksiyon hızını, oksidasyonu/redaksiyonu ve pH miktarı gibi kimyasal değerleri ölçen sensör türüdür.

1.4.1. Sensör Çeşitleri

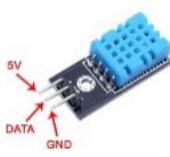
Kullanıcılar değişik alanlardaki farklı değerleri kontrol etmek için pek çok sensör çeşitleri bulunur. Sensörler dokunmatik, ışığa duyarlı, kızılıtesi, ultrasonik ve dinamik olmak üzere çeşitlerine ayrılmaktadır.



HC-04 Mesafe Sensörü: Ultrasonik ses olarak tanımlanmaktadır. Ses dalgalarının sınıflandırmasında 20KHz – 1GHz arasındaki ses sinyalleridir. Mesafe sensörü mesafe veya seviye ölçümü gerektiren durumlarda kullanılmaktadır. Ultrasonik sensörün 4 adet pini bulunmaktadır. Bunlar Vcc (besleme gerilimi), Trig, Echo ve Gnd (toprak) pinleridir. Trig pini devrede çıkış yüzeyinden dalganın salınmasını sağlar. Echo pini ise giriş yüzeyine yansıyan dalganın ulaşlığını mikrodenetleyici karta haber vermektedir. Trig ve Echo pinleri ile ses sinyali gönderip alma işlemi yapılarak aradaki mesafeyi hesaplar (Barman, 2014).



LDR (İşığa Duyarlı Direnç): Işığın rengine ve şiddetine duyarlı dirençler olarak tanımlanmaktadır. Üzerinde pek çok tipte ışık algılayıcısı bulunmaktadır. LDR ışığa duyarlı direnç olarak tanımlanır. Ortam veya üzerine düşen ışığı algılayan ve ışığın şiddetine göre direnç değerlerinde değişiklik meydana gelen pasif devre tanımlanır.



DHT 11: Ortamda sıcaklık ve nem değerlerini algılayarak, sinyal çıkışını veren sensördür. DHT11 sekiz bit mikroişlemci içerir. Ortamda havayı ölçmek amacıyla bir kapasitif nem sensörü ve bir termistör kullanmaktadır. 0 ile 50 °C arasında 2 °C hata payı ile sıcaklık ölçer ve 20-90% RH arasında 5% RH hata payı ile nemi de ölçebilmektedir.



MQ-2 Gaz Sensörü: 300 – 10.000 ppm aralığında LPG, propan, bütan, metan, alkol, hidrojen ve sigara dumanını algılar. 5V DC (besleme) ile çalışır ve 800 mW civarında bir değere sahiptir. Sensörün direnci gazın türüne bağlı olarak değişir. Üzerinde 4 adet pin bulunmaktadır. Bunlar;

A0/AOUT: Arduino mikrodenetleyici kartta bulunan analog pinlerden herhangi birine bağlanır. Analog çıkış üretir.

D0/DOUT: Arduino'da bulunan dijital pinlerden herhangi birine bağlanır. Dijital çıkış üretir.

VCC: +5V

GND: Ground yani topraklama



MQ-135 Gaz Sensörü: Yüksek hassasiyetli olan bu sensör, NH₃, NOx, alkol buharı, benzen, duman ve CO₂ gazlarını konsantrasyonunu hassas bir şekilde ölçer. Analog çıkış, çıkış voltagı, havadaki gaz konsantrasyonuna orantısal olarak değişmektedir.

BÖLÜM 1



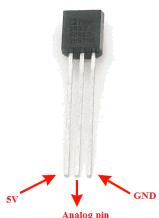
Ateş Algılayıcı Sensör: Sensör kartı 760 nm - 1100 nm arasındaki dalga boyuna sahip ateşi tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Üzerinde bir adet IR alıcı barındırır. Üzerinde 4 adet pin bulunmaktadır. Bunlar D0 (dijital), A0 (analog), VCC (besleme), GND (toprak)'dır. Oramdaki verileri D0 veya A0 pinleri aracılığıyla alabilmektedir.



Hareket Algılama Sensörü: Cisim hareketi algılamak amacıyla kullanılan bir modüldür. İçerisinde IR sensör bulunmaktadır. Yapılan çalışmaya göre üzerinde bulunan potansiyometreleri bir tornavida aracılığıyla ayarlayarak hassasiyeti ve ölçüm mesafesi ayarlanabilir. Dijital çıkış veren bir sensördür. Üzerinde 3 adet pin ve 2 adet ayar fonksiyonu bulunmaktadır.



CNY70 Kızılıtesyi Sensör: Fiziksel dünyada bulunan renkleri okumak için geliştirilmiş bu sensör 2-3 cm uzaktaki siyah ve beyaz renkleri ayırt etmek için kullanılır. Bu sensör genellikle çizgi takibi yapan robotlarda kullanılır. Giriş gerilimi olarak 5V uygulanarak çalışır.

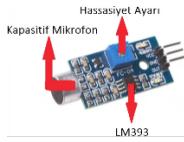


LM35 Sıcaklık Sensörü: Ortamda sıcaklığı ölçmek için analog çıkışlı bir devre elamanıdır. Sıcaklık ölçümlü ise -55 ile 150 derece aralığındadır. 4-30 volt arasında bir gerilim değeri ile çalıştırıldığında ve 60 mikro amperden az akım ile 0.5 derece hassasiyetle ölçüm yapabilmektedir.



Kalp Hızı Nabız Sensörü: Kalp atış hızını belirlemek için kullanılır. Parmağa ya da kulak memesine takılarak veri alınması sağlanır. Pulse sensör olarak bilinir ve 3 adet üzerinde pin bulunmaktadır. Bunlar GND (toprak), Vcc (besleme gerilimi) ve veridir. Sensörün ön tarafındaki LED, insan vücudundaki bir damarın üzerine yerleştirilerek, LED doğrudan damara düşen ışığı yayar. Damarların içlerinde sadece kalp pompalandığında kan akışı olur, bu nedenle kan akışıyla birlikte kalp atışları da izlenebilir.

BÖLÜM 1



Ses Sensörü: Ses dalgalarını elektrik sinyallerine dönüştürmek amacıyla bir kapasitif mikrofonu (50Hz-10kHz) ve bazı işlem devrelerini birleştiren bir devre elemanıdır. Hava basıncında bulunan farklılıklarını saptar ve bunları elektrik sinyallerine dönüştürerek çalıştırır.



Su Seviye Sensörü: Suyun seviyesini ölçmek amacıyla kullanılır. Analog veri üretir ve 3-5V arasında besleme ile çalışabilmektedir. Üzerinde GND (toprak), VCC (besleme) ve S (sinyal) pini bulunmaktadır. Analog pinden gelen değerlere göre su seviyesinin miktarı belirlenmektedir.



MZ80 Mesafe Sensörü: Dijital mesafe sensörüdür. Ayarlanabilir kıızılıtesi sensör 3-80 cm arasında ölçüm yapabilen dijital sinyal çıkışlı ve arkasındaki pot ile ayarlanabilme özelliğine sahiptir. 5V ile çalışır, tepki süresi oldukça düşüktür (2 ms). Üzerinde 5V (besleme), GND (toprak), veri kablosu bulunmaktadır.





MİKRODENETLEYİCİLER

Mikrodenetleyici, bir mikroişlemci, hafıza ve giriş/çıkışlar, kristal osilatör, zamanlayıcılar, seri ve analog giriş çıkışlardan oluşan, programlanabilen tümleşik devrelere denir. İç yapısında yer alan hafıza ve giriş/çıkış birimleri sayesinde gömülü sistemlerde kolayca programlanabilir veya hazır programlar yüklenebilir. Ayrıca minik bir bilgisayar görevini üstlendiklerinden dolayı gömülü sistemlerin kontrolünde de kullanılmaktadır. Mikrodenetleyicilerin kullanımı ve programlanması oldukça kolaydır. İhtiyaç duyulan malzemelerinin piyasada kolaylıkla temin edilebilmesinden dolayı tercih edilmektedirler. Genel anlamda mikrodenetleyicileri endüstriye yönelik olarak kontrol ve otomasyon işlemlerini gerçekleştirmek için tasarlanmış özel mikroişlemciler olarak da tanımlayabiliriz.

2.1. Mikrodenetleyici Üreticileri

İlk mikrodenetleyici 1970 yılında General Instruments firması tarafından Signetics 8X300 modeli olarak üretilmiştir. General Instruments firması elektronik kısmını satarak Microchip firması ile üretime PIC serisi mikrodenetleyicilerle devam etmiştir. Aynı zamanda Atmel, Intel, Motorola, Texas Instruments firmaları da mikrodenetleyici üretimine geçmişlerdir.

En popüler mikrodenetleyici üreticileri ve ürünleri Tablo 2.1'de yer almaktadır.

BÖLÜM 2

Tablo 2.1. Mikrodenetleyici üreticileri ve ürünleri

ÜRETİCİ FİRMALAR	ÜRETİCİ FİRMALAR ÜRÜNLERİ
Microchip	PIC16f84, PIC16f877, PIC16f628
Intel	8031, 9051, 8751, 8052, 8051
Motorola	6800, 6801, 6804, 6805
Atmel	ATtiny10 , AT90S1200, ATmega161, ATmega328
Zilog	Z80

2.1.1. Intel 8051 Mikrodenetleyici

1980'li yılların başında çıkarılmış 8 bitlik bir işlemci modelidir (Not: Bit; bilgisayarda kullanılan, 1 ve 0'dan oluşan en küçük veri parçasıdır. 8 Bit bir araya geldiğinde anlamlı bir bilgiyi oluşturur.).

Özellikleri

- 4 Kilobayt çip üzerinde program belleği (ROM)
- 128 bayt çip üzerinde veri belleği (RAM)
- Dört yazmaç bankası
- 128 adet kullanıcı tanımlı yazılım bayrağı
- 8 bit çift yönlü veri yolu
- 16 bit tek yönlü adres veriyolu
- Üç dahili ve iki harici kesme
- Dört adet 8 bit IO portu (short modelde iki adet 8 bit IO port sahiptir)
- 16 bit program sayacı ve veri göstericisi

8051 mikrodenetleyicileri ayrıca **UART** (Haberleşme protokoller), **ADC** (Analog Dijital Dönüştürücü), **Op-amp** (Sinyal Yükseltme devreleri), vb. gibi özel çevre birimlerine de sahip olabilirler.

BÖLÜM 2



Şekil 2.1. 8051 mikrodenetleyici

2.1.2. Microchip PIC Mikrodenetleyici

Microchip firmasının ürettiği bu microişlemciler; komutları tek bir çevrimde işlemek için hızlı çalışma prensibinde tasarlanmıştır. Komut sayıları oldukça azdır. Tablo 2.2'de Microchip PIC Mikrodenetleyiciye ait üretilmiş seriler ve hızları gösterilmektedir.

Tablo 2.2. Microchip PIC Mikrodenetleyici serileri

SERİ	VERİ YOLU VE YAZILIM MİMARISİ
PIC10 ve PIC12 Ailesi	8-bit veriyolu, 12-bit yazılım mimarisi
PIC 16 Ailesi	14-bit yazılım mimarisi, gelişmiş iletişim ve ADC
PIC18 Ailesi	16-bit yazılım mimarisi
PIC24 Ailesi	24-bit yazılım mimarisi
PIC32 Ailesi	32-bit veriyolu



Şekil 2.2. Microchip PIC Mikrodenetleyici

BÖLÜM 2

2.1.3. Atmel AVR Mikrodenetleyici

2015 yılında Microchip firması tarafından satın alınan bu microişlemciler; PIC'ler gibi hızlı mimariye sahiptirler. 2 KB (Kilo Byte) ile 18 KB (Kilo Byte) arasında bir depolama alanına sahiptirler. Aşağıda Atmel AVR Mikrodenetleyici çeşitleri listelenmiştir.

Çeşitleri

- AT90Sxxxx
- ATtiny
- ATmega

ATmega serisinin bellek miktarı ve giriş/çıkış nokta sayısı diğer serilere göre daha fazladır. 100 pine (bağlantı noktaları) kadar mevcut modelleri üretilmektedir. Dünya'da fazlaca tercih edilen bu seriler Arduino'da da kullanılmaktadır.

NOT

Mikrodenetleyici kartının üzerinde dış ortamlarla haberleşme için bağlantı noktaları vardır. Bu noktalara pin adı verilir. Her pinin belirli görevleri vardır. Bu görevler mikroişlemciye ait veri sayfalarından (datasheet) öğrenilebilir.



Şekil 2.3. Atmel AVR Mikrodenetleyici

2.2. Mikrodenetleyici Programlama

Mikrodenetleyicilerin programlanabilmesi için bir arayüz programına ihtiyaç vardır. Her mikrodenetleyici üreticisi tarafından kullanılan ya da uyumlu olan farklı bir derleyici, derlenen programın aktarılması için farklı programlar vardır.

Mikrochip firmasının ürettiği PIC serisi mikrodenetleyiciler için özel programlama kartları bulunmaktadır. Mikrodenetleyicinin programlanabilmesi için karta yerleştirilmesi, mikrodenetleyici kartın da bilgisayara bağlanması gerekmektedir. Yazılan program, arayüz yazılımı sayesinde makine diline derlenir ve akabinde projede kullanılacak olan mikrodenetleyici seçilerek program karta yüklenir. Karta yerleştirilen mikrodenetleyici böylelikle programlanmış olur. Programlanmış olan mikrodenetleyici uygulama kartına takılarak yüklenen yazılım test edilir.

PIC serisi mikrodenetleyicileri programlamak için gerekli olan adımları Atmega 328 mikrodenetleyicisi sayesinde yazılımın yüklenmesi ve uygulamanın yapılması oldukça kolaylaşmıştır.

Mikrodenetleyici olarak hangi kart kullanırsa kullanılsın öncelikle kartın bağlantı şemasının iyi bilinmesi gerekmektedir. Mikrodenetleyici, kendisine bağlanan herhangi bir sensörden gelen bilgiyi okuyabilir ve herhangi bir cihazı kontrol edebilir.

2.3. Arduino Kartlar

Microdenetleyicilerin daha kolay programlanabilmesi ve test edilebilmesi için tasarlanmış özel kartlardan biri de Arduino kartlardır. Arduino kartın üzerinde yer alan ATMEGA328 mikrodenetleyicisinin kolay programlanabilmesini sağlayan entegreler, güç doğrultucuları ve güç çıkışları sayesinde yüklenen yazılım aynı kart üzerinde test de edilebilmektedir. Sunulan bu kolaylıklar sayesinde kullanıcılar kolaylıkla projeler geliştirebilmektedirler.

Arduino açık kaynak elektronik programlama ve uygulama platformudur. Kullanımı kolay ve sade, yapısı ise anlaşılırıdır.

Arduino mikrodenetleyici kartının tercih edilme sebepleri;

- Mikrodenetleyici bilgisi olmayan kişiler Arduino sayesinde kolaylıkla blok ya da metin tabanlı kodlama platformlarında projeler geliştirilebilir.
- Temel seviyede binlerce proje geliştirilebilir.
- Kullanım alanı ve amacına göre Arduino kartların çeşitliliği diğer bir esneklik sağlayan özellikdir. Projelerde kullanılacak olan giriş ve çıkış pinleri sayılarına göre Arduino kart seçilebilir.
- Zengin kütüphane desteği sağlamaktadır.

BÖLÜM 2

- Deneysel amaçlı uygulamalar için maliyeti ucuzdur.
- USB portu ile kolayca iletişim sağlayabilmektedir.
- Programlama ve uygulama aynı kart üzerinde yapılabilmektedir.

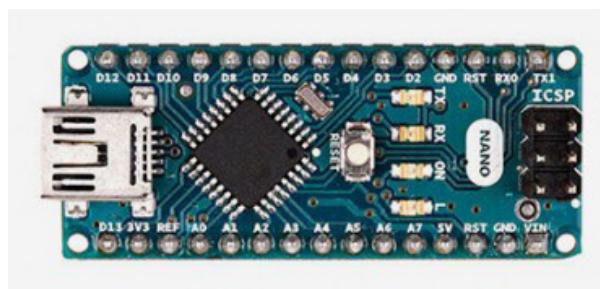
2.4. Arduino Çeşitleri

Birçok Arduino kartı mevcuttur, bu çeşitliliğin sebebi uygulama gereksinimlerinden kaynaklanmaktadır. Çeşitli Arduino kartlar olsa da hepsinin ortak özelliği aynı programlama yapısını kullanmasıdır.

1. Arduino Mega
2. Arduino Nano
3. Arduino Micro
4. Arduino Leonardo
5. Arduino UNO

2.4.1. Arduino Nano

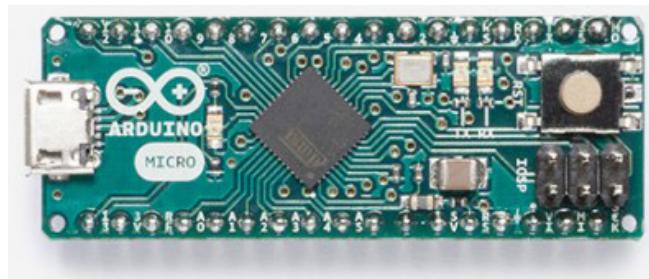
Uygulamaların fiziksel olarak daha az yer kaplaması gerekiyorsa bu kart tercih edilebilir. ATmega328 (Arduino Nano 3.x) tabanlı küçük, eksiksiz ve uygulama dostu bir karttır. DC güç jaki yoktur ve standart yerine mikro USB kablosuyla çalışır.



Şekil 2.4. Arduino Nano mikrodenetleyici devresi

2.4.2. Arduino Micro

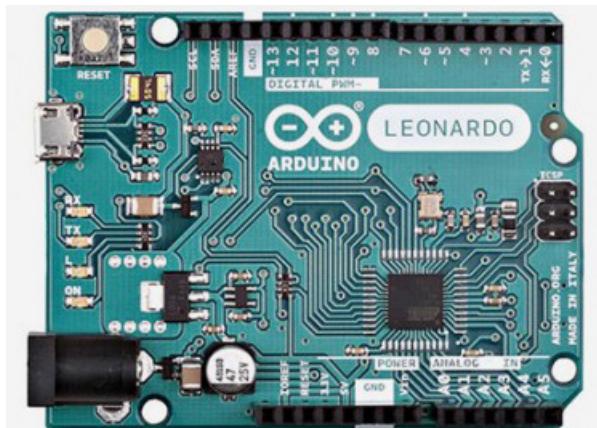
DC güç jaki yoktur ve standart yerine Mini-B USB kablosuyla çalışır. Atmega32u4 üzerinde dâhilî USB haberleşme özelliğî vardır. 16u2 gibi ikinci bir USB-seri dönüştürücü işlemcisine gerek yoktur. Bu sayede sanal COM portun (CDC) dışında micro bilgisayara fare ve klavye gibi bağlanarak kullanılabilir.



Şekil 2.5. Arduino Micro mikrodenetleyici devresi

2.4.3. Arduino Leonardo

Diğer Arduino kartlarından ayıran en büyük farkı Atmega32u4 üzerinde dahili USB haberleşme özelliğînî olmasıdır. Bu şekilde 16u2 gibi ikinci bir USB-seri dönüştürücü işlemcisine gerek yoktur. Bu sayede sanal COM portun (CDC) dışında Leonardo bilgisayara fare, klavye gibi bağlanarak kullanılabilir.



Şekil 2.6. Arduino Leonardo mikrodenetleyici devresi

BÖLÜM 2

2.4.4. Arduino Uno

Kolaylıkla temin edilebilmesi, ucuz olması ve açık kaynak örnek uygulamalarının çok olması nedeniyle başlangıç seviyelerinde tercih edilebilir.



Şekil 2.7. Arduino Uno mikrodenetleyici devresi

Arduino Uno, en yaygın kullanılan ve en çok bilinen modelidir. 2010 yılında piyasaya sürülmüştür. 20 adet Dijital Giriş/Cıkış 6 Adet Analog giriş bulunmaktadır. USB üzerinden programlanabilir ve enerjisini USB üzerinden alır. Uygulamalarınızın çıktılarını yanında gözlemebilme ve deneyebilme imkânı sunmaktadır. Tablo 2.3'te Arduino Uno mikrodenetleyici devresinin genel özellikleri verilmektedir.

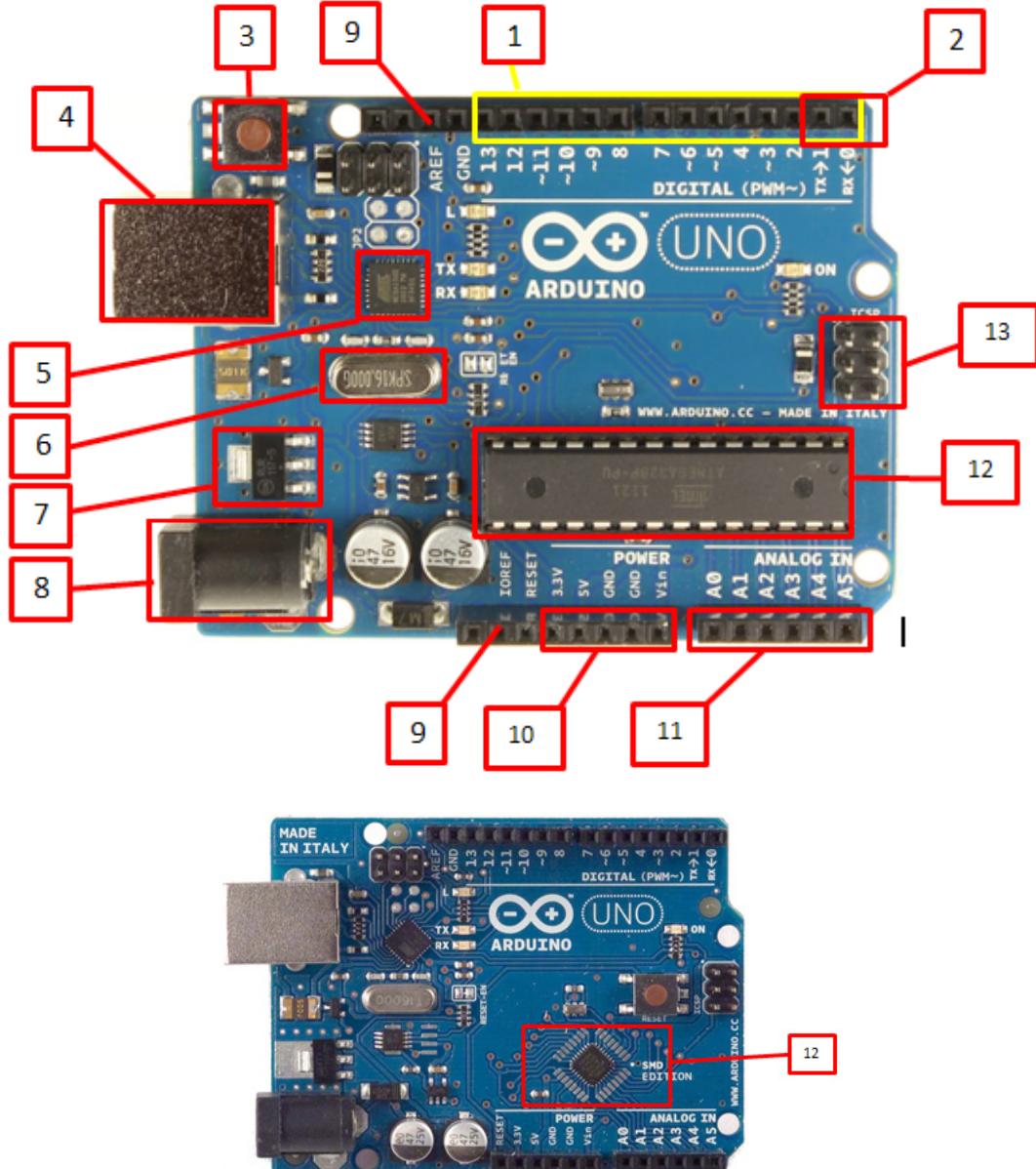
BÖLÜM 2

Tablo 2.3. Arduino Uno mikrodenetleyici devresinin genel özellikleri

ARDUINO UNO ÖZELLİKLERİ	
Mikrodenetleyici	ATmega328P
Çalışma Gerilimi	5V
Giriş Voltajı	7-12V
Giriş Voltajı	6-20V
Dijital I / O Pinleri	14 (6'sı PWM çıkışları sağlar)
PWM Dijital I / O Pinleri	6
Analog Giriş Pinleri	6
G / Ç Pini Başına DC Akım	20 mA
3.3V Pin için DC Akım	50 mA
Flash Bellek	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

Arduino Uno mikrodenetleyici devresinin kullanımı için bağlantı noktalarının bilinmesi gerekmektedir. Şekil 2.8'de Arduino Uno mikrodenetleyici devresine ait bağlantı uçları ve devre elemanları gösterilmiştir.

BÖLÜM 2



Şekil 2.8. Arduino Uno mikrodenetleyici devresi bağlantı uçları ve devre elemanları

Şekil 2.8'de verilen Arduino Uno mikrodenetleyici devresi bağlantı uçları ve devre elemanlarının görevleri Tablo 2.4'te verilmiştir.

BÖLÜM 2

Tablo 2.4. Arduino Uno mikrodenetleyici devresi bağlantı uçları ve devre elemanlarının görevleri

Bağlantı Uçları		Bağlantı Uçlarının Özellikleri
1	Dijital Giriş / Çıkış Pinleri (Yanında ~ işareti olan pinler PWM çıkışı olarak kullanılabilir.)	Dijital olarak giriş veya çıkış olarak kullanılabilen bağlantı noktaları, bazı noktalarda ~(PWM) işaretini olan noktalar genellikle motor bağlantıları için kullanılır.
2	TX / RX Pinleri	Seri olarak haberleşmede kullanılan pinler
3	Reset Butonu	Mikrodenetleyiciyi sıfırlamak için kullandığımız buton
4	USB Jakı	USB kablosunun bağlantı girişi
5	USB Seriport Çevirici (Haberleşme Çipi)	Seri port haberleşme çipi
6	16 Mhz Kristal	Mikro denetleyicinin çalışma osilatörü
7	Voltaj Regülatörü	Voltaj düzenleyici entegre
8	Power Jakı (7-12 V DC)	Harici enerji girişi (pil ya da enerji kaynağı)
9	AREF Ve IOREF Pinleri	Analog girişler için referans voltaj değeri için kullanılır.
10	Power Pinleri	Mikrodenetleyiciden 5V, 3.3V ve (-) eksi uçlarının bağlı olduğu noktalar
11	Analog Girişler	Analog olarak dışarıdan mikro işlemciye bilgi girişi yapılan uçlar
12	Mikrodenetleyici Atmega328	Mikrodenetleyicinin işlemcisi
13	USB Arayüzü İçin ICSP	ICSP bağlantısı için kullanılan bağlantı uçları

BÖLÜM 2

2.4.5. Arduino Mega

Uygulama içerisinde çok fazla sensör kullanılacaksa giriş/çıkış pin sayısı fazla olduğundan Arduino Mega mikrodenetleyici devreleri tercih edilir.



Şekil 2.9. Arduino Mega mikrodenetleyici devresi

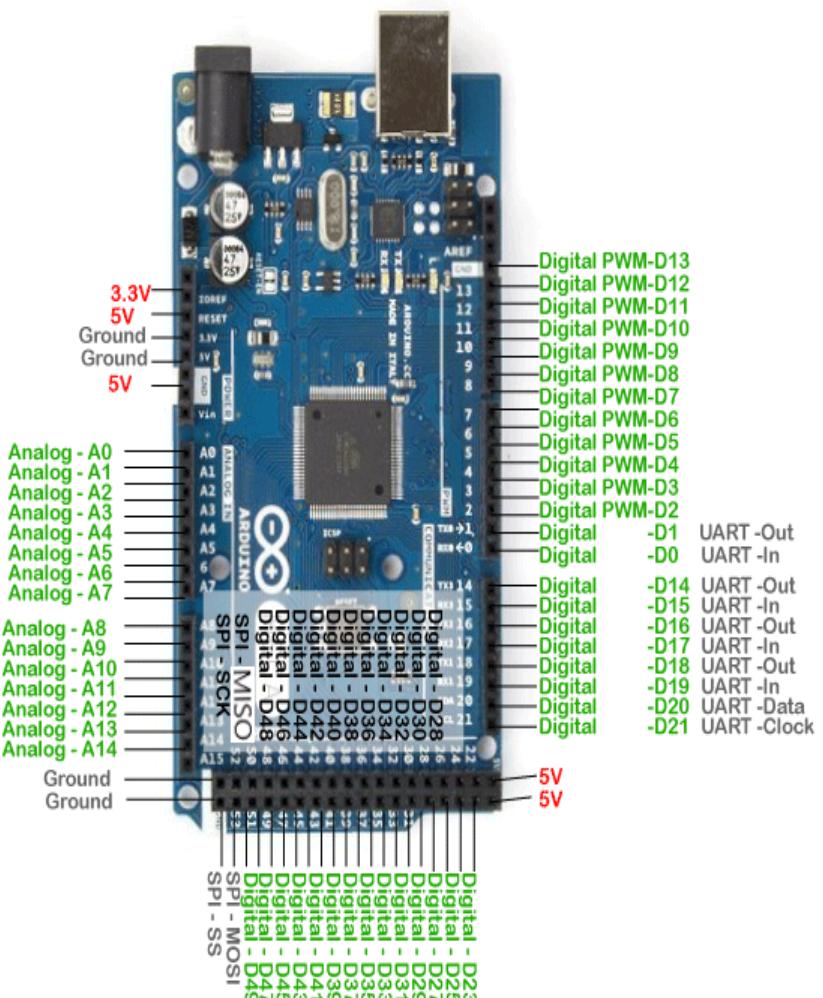
Arduino Mega mikrodenetleyici devresinin Arduino Uno mikrodenetleyici devresinden farklı özellikleri Tablo 2.5'de verilmektedir.

Tablo 2.5. Arduino Mega mikrodenetleyici devresinin genel özellikleri

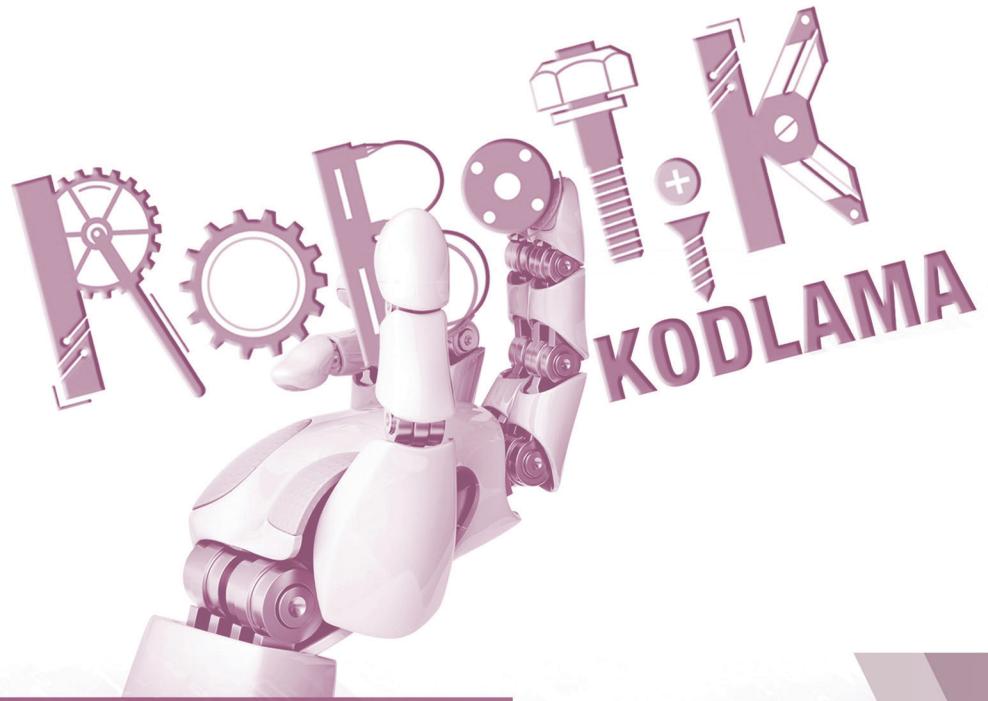
ARDUINO MEGA ÖZELLİKLERİ	
Mikrodenetleyici	ATmega2560
Çalışma Gerilimi	5V
Giriş Voltajı	7-12V
Giriş Voltajı	6-20V
Dijital I / O Pinleri	54 (15 tanesi PWM çıkışlı sağılar)
PWM Dijital I / O Pinleri	15
Analog Giriş Pinleri	16
G / Ç Pini Başına DC Akım	40 mA
3.3V Pin için DC Akım	50 mA
Flash Bellek	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB

BÖLÜM 2

Arduino Mega mikrodenetleyici devresinin kullanımı için bağlantı noktalarının özelliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Şekil 2.10'da Arduino Mega mikrodenetleyici devresine ait bağlantı uçları gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Arduino Mega mikrodenetleyici devresi bağlantı uçları ve devre elemanları





DEVRE SİMÜLASYONU VE DEVRE ÇİZİMLERİ

3.1. Devre Simülasyonu Nedir?

Simülasyon (taklit), gerçek bir sistemin bilgisayar üzerinde modellendikten sonra bu model ile sistemin davranışlarını anlamak için model üzerinde denemeler yapma işlemidir. Simülasyon, gerçekte olmayan veya maliyetli ve gerçekleştirilmesi zahmetli sistemlerin denenmesine imkân sağlar. Bilgisayar ortamında sistem uygulanır ve tasarım sırasında gözden kaçan teorik hatalar, uygulama sırasında meydana gelebilecek ve uygulama çalışmadan görülemeyecek hataların bir çoğu simülasyon sayesinde gözlemlenip düzeltilebilir.

3.2. Devre Simülasyonu Çeşitleri

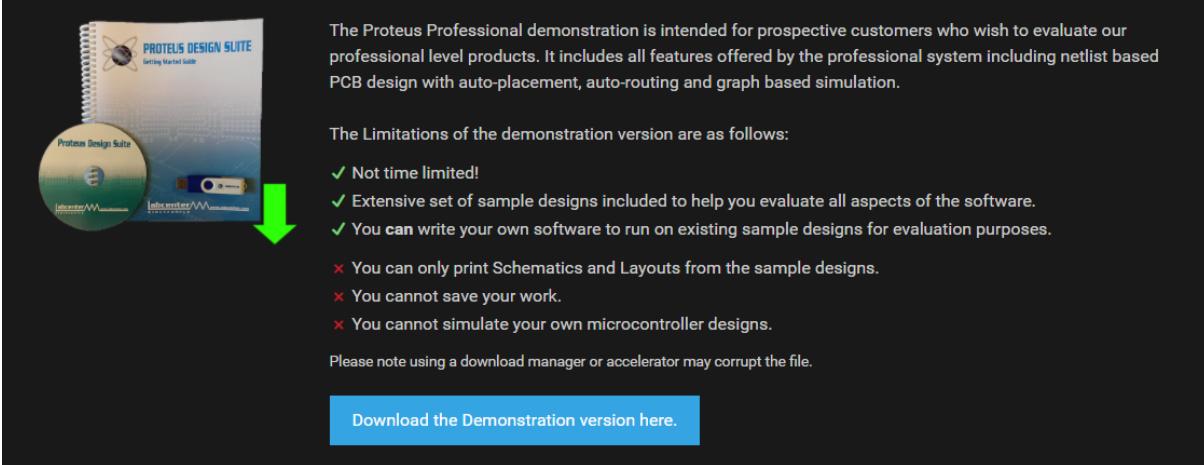
Devre simülasyonu oluşturabileceğiniz pek çok platform ve uygulama olmakla birlikte bu bölümde en çok kullanılan sümülyasyon programlarından Proteus, Tinkercad ve Fritzing ortamlarının tanıtımı yapılacaktır.

3.2.1. Proteus

Proteus bilgisayar ortamında devre çizimi, simülasyon, animasyon (canlandırma), baskı devre çizimi 3D görsel programlama yapılabilen Labcenter Electronics firmasının geliştirdiği bir programdır. İçerisinde bulunan pattern jeneratörü, lojik analizör, frekans sayıcı gibi gerçek hayatı kullanmanın mümkün olmadığı pek çok elektronik cihaz modeli sayesinde ölçümler yapılabilir.

Uygulamayı indirebilmek için <https://www.labcenter.com/downloads/> adresine girilmelidir.

BÖLÜM 3



The Proteus Professional demonstration is intended for prospective customers who wish to evaluate our professional level products. It includes all features offered by the professional system including netlist based PCB design with auto-placement, auto-routing and graph based simulation.

The Limitations of the demonstration version are as follows:

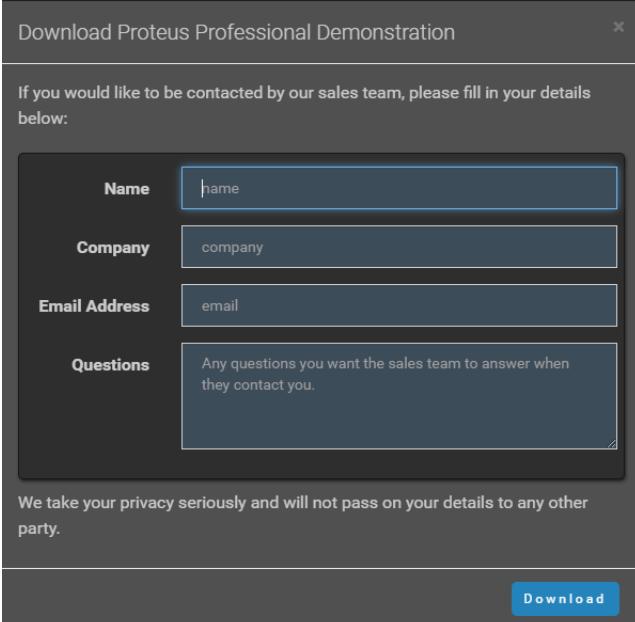
- ✓ Not time limited!
- ✓ Extensive set of sample designs included to help you evaluate all aspects of the software.
- ✓ You can write your own software to run on existing sample designs for evaluation purposes.
- ✗ You can only print Schematics and Layouts from the sample designs.
- ✗ You cannot save your work.
- ✗ You cannot simulate your own microcontroller designs.

Please note using a download manager or accelerator may corrupt the file.

[Download the Demonstration version here.](#)

Şekil 3.1. Proteus uygulaması indirme sayfası

Download the Demonstration version here linkine tıklandığında açılan form üzerindeki bilgiler doldurularak uygulama indirilebilir.



Download Proteus Professional Demonstration

If you would like to be contacted by our sales team, please fill in your details below:

Name	name
Company	company
Email Address	email
Questions	Any questions you want the sales team to answer when they contact you.

We take your privacy seriously and will not pass on your details to any other party.

[Download](#)

Şekil 3.2. Proteus uygulaması indirme bağlantısı

3.2.2. Tinkercad Circuits (Devreler)

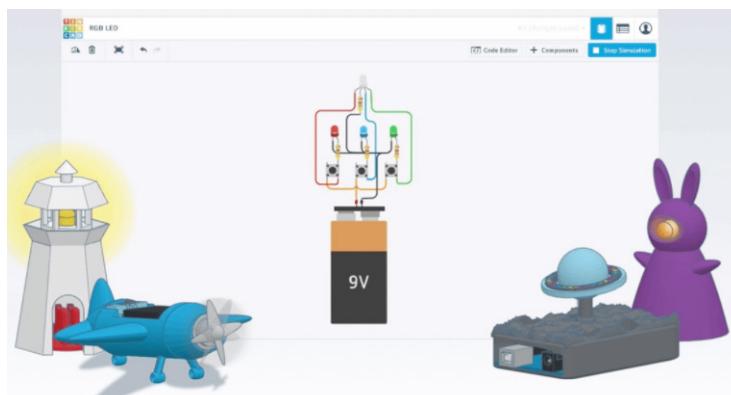
Tinkercad, Autodesk firmasının geliştirdiği, internet tarayıcısı üzerinden kullanılabilen, 3 boyutlu tasarım yapabilen, dijital elektronik ve kod yazma eklentileri ile çalışılabilmeyi sağlayan ücretsiz bir uygulamadır. Tinkercad uygulamasını kullanabilmek için internet bağlantısı olan her yerden; bilgisayar, tablet ve telefonla tasarımlar yapabilir. Oluşturulan modeller, profil üzerinden sisteme kaydedildiği için farklı zamanlarda ve farklı cihazlardan profile girerek modeller üzerinde değişiklik yapılabilir.



Şekil 3.3. Autodesk Tinkercad uygulaması

Tinkercad Circuits bölümü, basit elektronik devre kurulumunu anlatmak için kullanılabilecek sade, görsellik anlamında etkileyici bir online simülasyon programıdır. **Circuits** ile basit elektrik- elektronik devrelerde kullanılabilecek araçlar ile sınırsız denemeler yapılmaktadır. Özellikle kontrol kartlarını kullanmadan önce basit elektrik devrelerinin anlatılması, uygulamaların anlaşılması açısından tavsiye edilmektedir.

Bu bölümde Tinkercad Circuits üzerinden temel elektronik ve Arduino uygulamaları, simülasyon kullanarak yapılacaktır. Bu sayede herhangi bir bileşen ve kart kullanmadan robotik uygulamaların nasıl çalıştığı öğrenilmiş olacaktır.



Şekil 3.4. Tinkercad Circuits (Devreler)

BÖLÜM 3

3.2.2.1. Sisteme Üye Olma ve Giriş

Tinkercad sitesi üzerinden tasarım oluşturmak veya Circuits ile simülasyon oluşturabilmek için sisteme kayıt olunması gerekmektedir.

<https://www.tinkercad.com> adresine girdikten sonra **Hemen Katıl** seçeneğini seçerek sisteme üye olunabilir.



Şekil 3.5. Tinkercad sitesi üzerinden kayıt işlemi

Hemen Katıl seçeneğini seçtikten sonra Şekil 3.5'teki gibi 3 seçenek ekrana gelir.

Tinker'lamaya başlayın

Tinkercad'i nasıl kullanacaksınız?

Okulda misiniz?

Eğitimciler, buradan başlayın

Öğrenciler, bir Sınıfa katılın

Kendi kendinize

Kişisel hesap oluştur

Şekil 3.6. Sisteme kayıt olma seçenekleri

BÖLÜM 3

Eğitmciler, buradan başlayın: Bu seçenek ile sisteme kayıt olmak istendiğinde **Öğretmen Sözleşmesi** kabul edilerek öğretmen hesabı oluşturulabilir.

Öğretmen Sözleşmesi

Eğitimciyim ve sınıflarımındaki öğrencileri Hizmet Şartlarımızda tanımlanan şekilde yönetme iznine sahibim.

Kabul ediyorum

Çocuklar için Gizlilik Bildirimimizi
de okuyun.

Şekil 3.7. Öğretmen sözleşmesi

Öğretmenin oluşturduğu hesap üzerinden sınıflar tanımlanarak öğrencilerin sisteme kayıt olmadan, kod kullanarak giriş yapması sağlanabilir.

Öğrenciler, bir Sınıfa katılın: Bu seçenek sayesinde; öğretmen hesabı ile öğrenciler için oluşturulan ders kodları kullanılarak, sisteme kayıt olmadan giriş yapmaları sağlanabilir.



Şekil 3.8. Derse katılan seçeneği ile ders kodu girişü

Kişisel Hesap Oluştur: Bu seçenek ile sistem üzerinde standart bir hesap oluşturarak sistem kullanılabilir. Eğer bir sınıf hesabı oluşturulmayacaksa bu seçenek seçilebilir.

BÖLÜM 3

3.2.2.2. Kayıt Aşaması

Öğretmen hesabı veya kişisel bir hesap oluştururken sisteme bir e-posta hesabı ile kayıt olunabileceği gibi var olan bir servis (gmail, apple, Microsoft veya facebook) ile otomatik olarak da kayıt olunabilir.

E-postayla Kaydol seçeneği seçilirse hesap oluşturma aşamasında ülke ve doğum tarihi bilgilerinin girildiği bir sayfa açılacaktır. Oluşturulan hesap 18 yaşından küçük bireylere ait olursa kısıtlı bir hesap oluşturulacaktır.

Hesap oluştur

Ülke, Özel Bölge veya Bölge

Türkiye

Doğum günü

Nisan 8 2000

SONRAKI

ZATEN HESABIM VAR. [GİRİŞ YAP](#)

Şekil 3.9. Kayıt aşamasında bölge ve tarih bilgisi

Bir sonraki aşamada kullanıcının bir e-posta hesabı ve tinkercad oturumu açmak için kullanacağı parola girmesi gereklidir. Bu adımda oluşturulan parolanın verilen kriterlere uygun olarak girilmesi gereklidir.

Hesap oluştur

E-posta

*****@gmail.com ✓

Parola

- En az 1 harf
- En az 1 sayı
- En az 8 karakter
- En az 3 benzersiz karakter

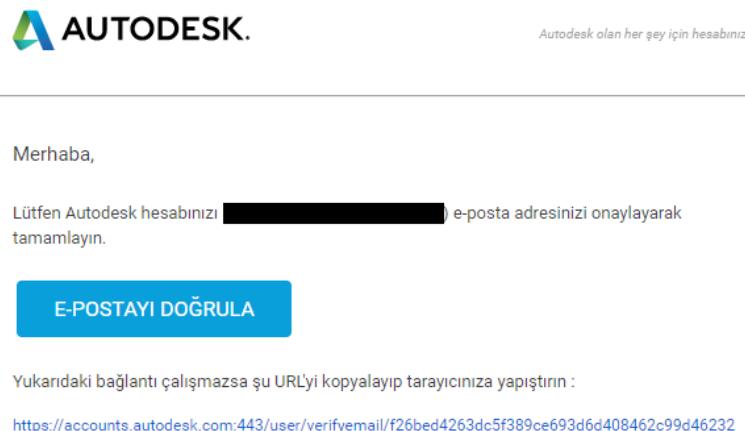
[Tinkercad Hizmet Şartları](#) ve [Autodesk Gizlilik Beyanı](#) kabul ediyorum.

HESAP OLUŞTUR

Şekil 3.10. e-posta adresi ve parola belirleme adımı

BÖLÜM 3

Bu işlemden sonra hesap oluşur ve sisteme otomatik olarak giriş sağlanır. Ayrıca e-posta adresine, hesabın herhangi bir kısıtlama olmadan kullanabilmesi için bir doğrulama mesajı gelir. Buradaki **e-postayı doğrula** linkine tıklanması gerekmektedir.



Şekil 3.11. Doğrulama mesajı

Farklı bir cihazdan veya farklı bir zamanda sisteme giriş yapmak istenildiğinde var olan hesap ile sisteme girmek için ana sayfada bulunan **Giriş yap** seçeneği seçilir.



Şekil 3.12. Sisteme giriş yapma

Açılan sayfada hesaba uygun olan seçenek seçilerek giriş yapılabilir.

BÖLÜM 3

Tekrar hoş geldiniz

Nasıl oturum açacaksınız?

Öğrenciler sınıflarına katılabilir

 E-posta veya Kullanıcı Adı

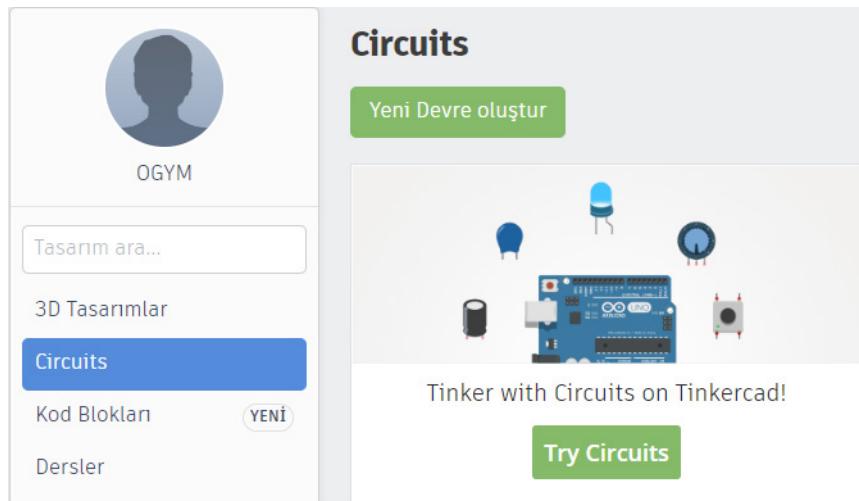
 Google ile Oturum Aç

 Apple ile Oturum Aç

[Diğer oturum açma seçenekleri...](#)

Şekil 3.13. Tinkercad oturum açma işlemi

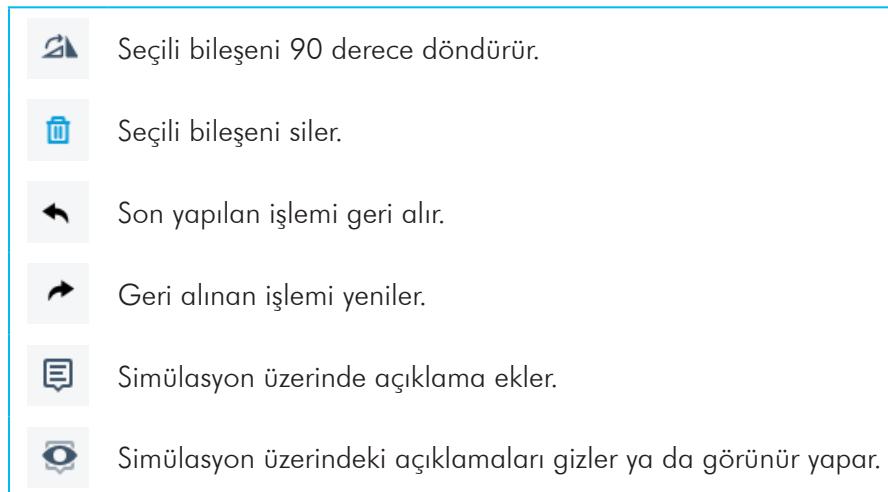
Sisteme giriş yapıldıktan sonra Tinkercad uygulaması kullanılır. Circuits (devreler) özelliğini kullanarak elektronik simülasyonlarını yapabilmek için açılan sayfada sol tarafta bulunan **Circuits** seçeneği seçilir.



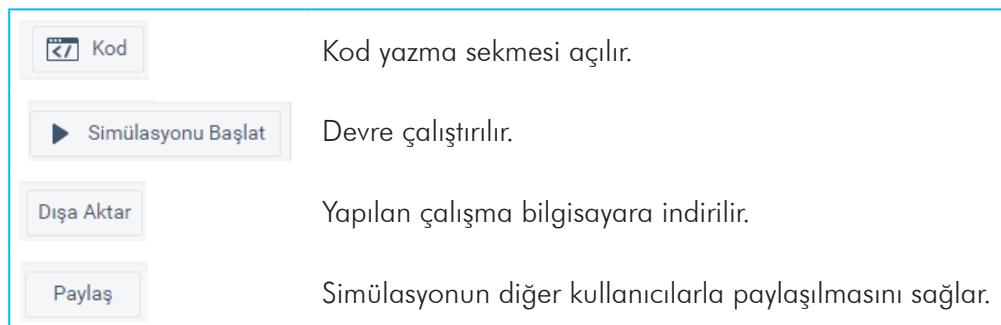
Şekil 3.14. Tinkercad Circuits (Devreler) Simülasyonuna geçiş

3.2.2.3. Yeni Devre Oluşturma

Circuits sekmesi üzerinden **Yeni Devre oluştur** butonuna tıklanarak yeni devreler oluşturmak için simülasyon sayfasına ulaşılır. Simülasyon ekranı üzerindeki bölümler aşağıdaki gibidir.



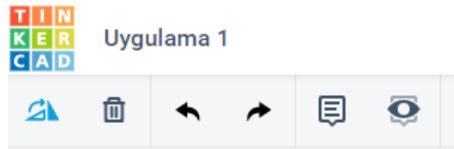
Şekil 3.15. Tinkercad kısayolları



Şekil 3.16. Simülasyon araçları

Devre sayfasını isimlendirmek için sayfanın sol üstünde bulunan Tinkercad simgesinin yanında bulunan yazıya tıklanarak proje ismi değiştirilebilir.

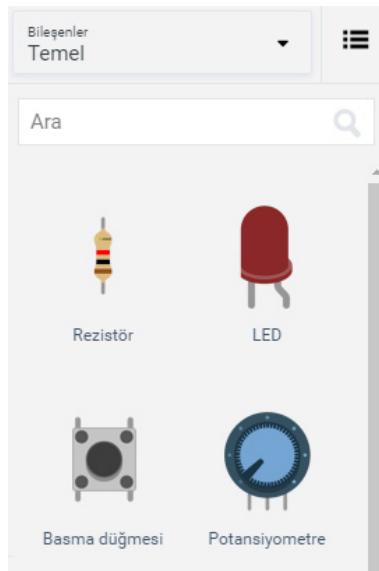
BÖLÜM 3



Şekil 3.17. Uygulamanın ismini değiştirme

3.2.2.4. Bileşen Ekleme

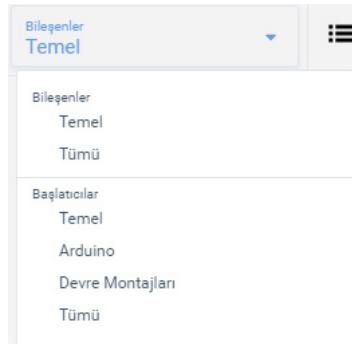
Tasarım ekranına bileşen eklemek için sayfanın sağında bulunan menüden istenilen bileşen sürüklenecek ekranın ortasına konumlandırılabilir. Sayfa açıldığında temel bileşenler görüntülenmektedir.



Şekil 3.18. Temel bileşenler

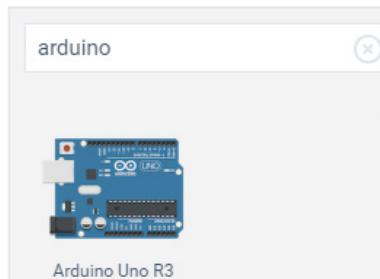
Menü üzerinden seçim yapılarak seçili kategori değiştirilebilir.

BÖLÜM 3



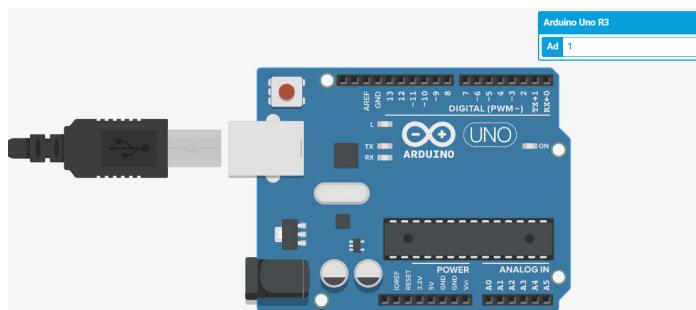
Şekil 3.19. Bileşen kategorisi

Arama kutucuğuna istenilen bir bileşenin adı yazarak bulunur.



Şekil 3.20. Bileşen arama

Bileşen sahneye sürüklendiğinde artık kullanılabilir hâle gelir ayrıca sağ üst taraftaki kutucuktan bileşene isim verilebilir.



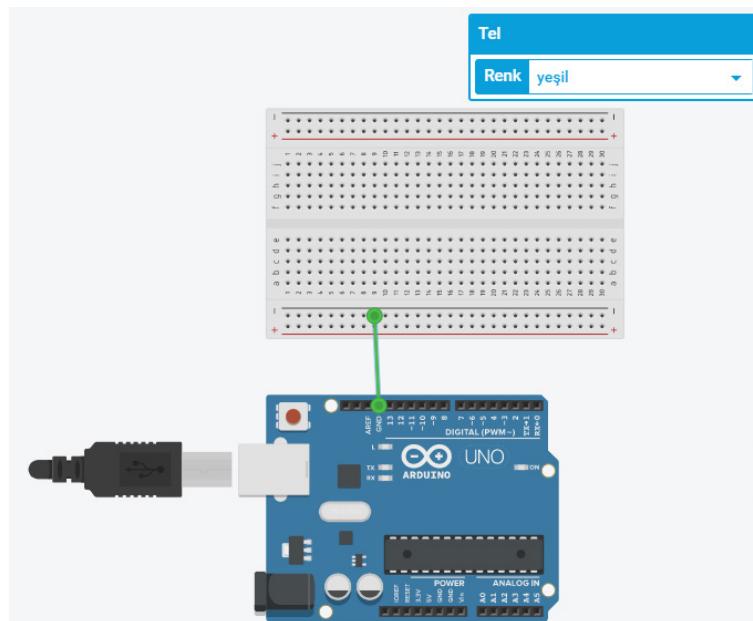
Şekil 3.21. Sahneye bileşen ekleme

Nesne üzerinde yaklaşma ve uzaklaşma (büyütme - küçültme) işlemi yapabilmek için fare tekerleği kullanılır.

BÖLÜM 3

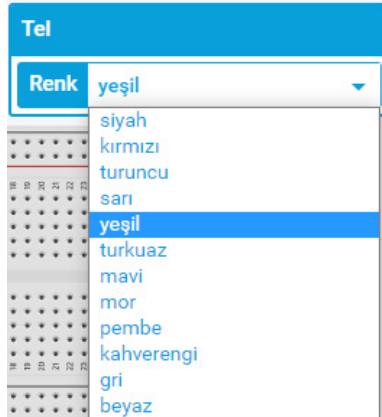
3.2.2.5. Bileşenler Arasında Bağlantı Kurma İşlemi

Gerçek elektronik devreler tasarılanırken bileşenler arasında bağlantı kurmak için günlük hayatı lehim yapılabilir ya da lehimde ihtiyaç duyulmadan breadboard kullanılarak jumper kablolar vasıtası ile bileşenler birbirlerine bağlanabilir. Simülasyon üzerinde bağlantı kurmak içinde breadboard ve bağlantı kabloları kullanılmalıdır. Bunun için Circuits üzerinde “**Deneysel Devre**” yazılarak çıkan bileşen (breadboard) ekrana sürüklendirir. Bileşenler arasında bağlantı kurmak için bileşenin bacağı üzerine farenin sol tuşunu kullanarak kablo oluşturabilir, oluşturulan kablo fare hareket ettirilerek istenilen yere konumlandırılabilir.



Şekil 3.22. Bileşenler arasında bağlantı kurma

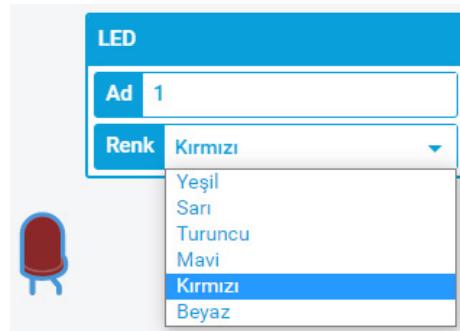
Kablo oluşturduktan sonra ya da kablo fare ile seçilerek, kablo renginin değiştirilebilediği bir menü çıkacaktır. Buradan istenilen renk seçilebilir.



Şekil 3.23. Kablo rengini değiştirme

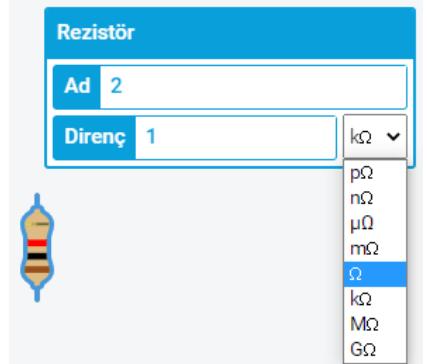
3.2.2.6. Bileşen Özelliklerini Belirleme

Tinkercad Circuits simülasyonu üzerinde pek çok bileşen bulunmaktadır. Bunları araç kutusundan ekrana sürüklendikten sonra özellikleri üzerinde değişiklik yapılabilir. Örnek olarak bir Led'in rengi veya direncin değeri sahneye sürüklendikten sonra değiştirilebilir.



Şekil 3.24. LED rengini değiştirme

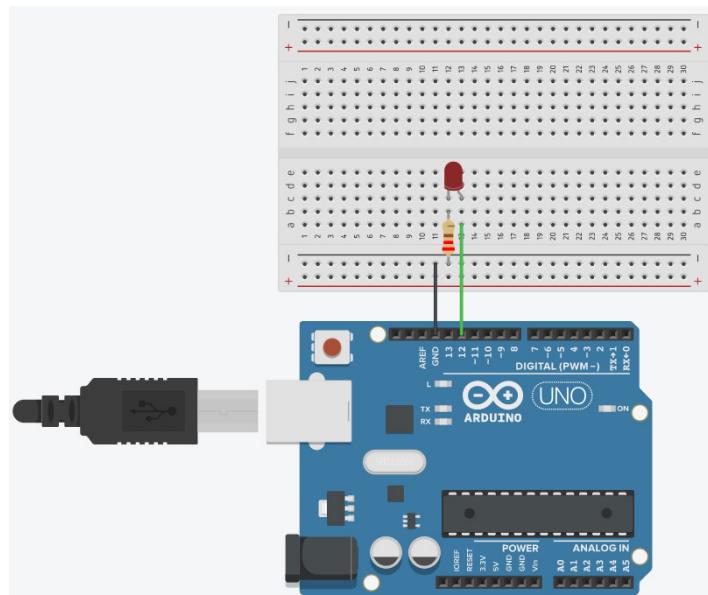
BÖLÜM 3



Şekil 3.25. Direnç değerini değiştirme

3.2.2.7. Devre Bağlantısı Oluşturma

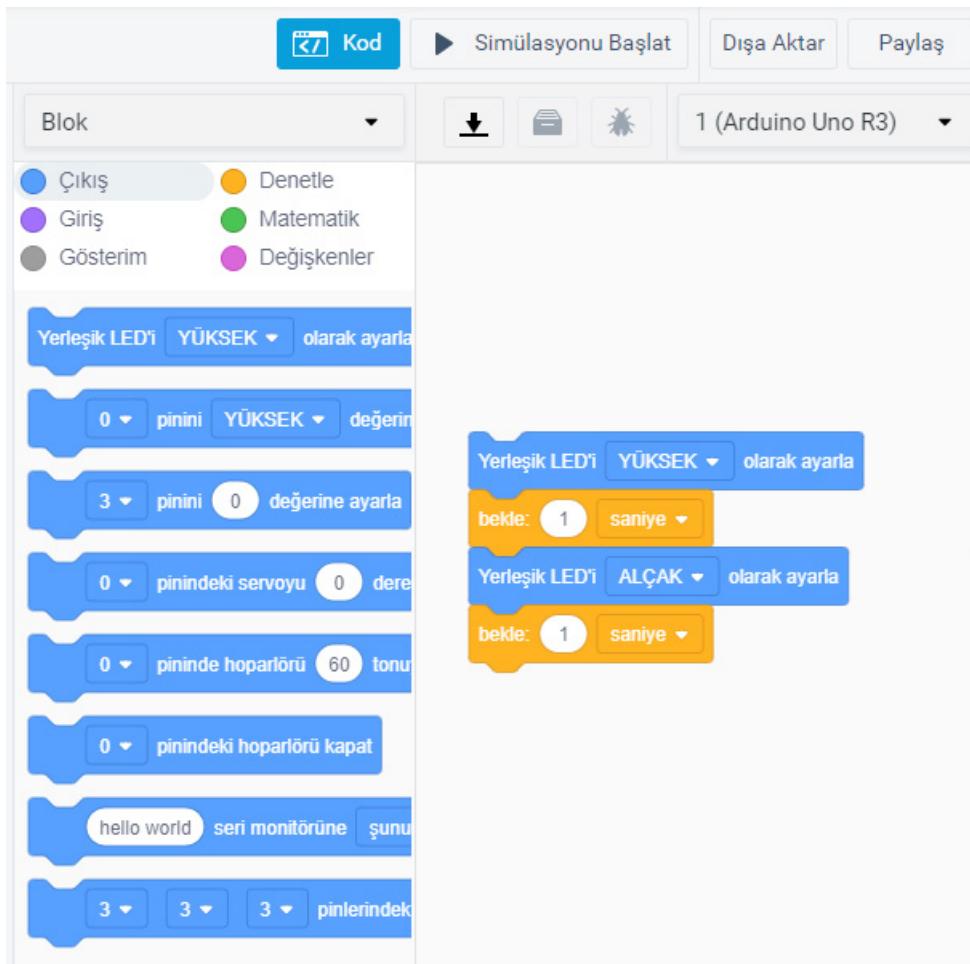
Şekil 3.25'teki gibi bir devre oluştururken, Led'in kısa bacağı 220 ohm değerindeki direnç üzerinden Arduino'nun GND pinine bağlanmalı, uzun bacak ise Arduino'nun dijital pinlerinden herhangi birisine bağlanabilir. Bu durumda uzun bacak Arduino'nun hangi pinine bağlandıysa kodlama işleminin ona göre yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.26. Devre bağlantısının kurulması

3.2.2.8. Kod Bloklarının Oluşturulması

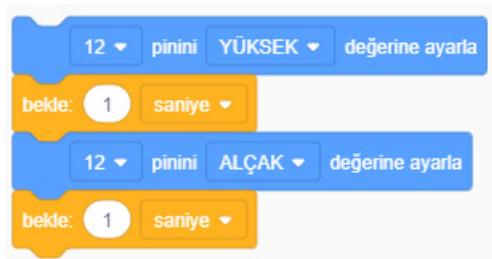
Devre bağlantısı kurulduktan sonra kodların oluşturulması gerekmektedir. Arduino kartı yazılan kodlara göre çalışacaktır. Bu nedenle kodların, yapılan bağlantıya uygun olarak oluşturulması gereklidir. Kod bloklarını oluşturabilmek için sayfa üzerinde bulunan **Kod** sekmesine tıklanması yeterlidir. Bu işlemden sonra kod blokları paneli açılacaktır. Panel açıldığında **Çıkış – Giriş – Gösterim – Denetle – Matematik ve Değişkenler** isminde 6 farklı blok kategorisi bulunmaktadır.



Şekil 3.27. Kod blokları paneli

BÖLÜM 3

Panel üzerinde hazır gelen kodlama işlemi Arduino kartının üzerinde bulunan yerleşik (13 numaralı pin'e bağlı olan) Led'i çalıştırmaktadır. Bu nedenle kod blokları Şekil 3.28'e göre düzenlenir. (Bağlantı farklı bir pine göre yapıldı ise çıkış pininin ona göre ayarlanması gereklidir)



Şekil 3.28. Kod bloklarının oluşturulması

3.2.2.9. Simülasyonun Çalıştırılması

Devre bağlantısı kurulup kod blokları oluşturulduktan sonra simülasyon çalıştırılabilir. Bunun için **Simülasyonu Başlat** butonuna basılmalıdır.



Şekil 3.29. Simülasyonun çalıştırılması

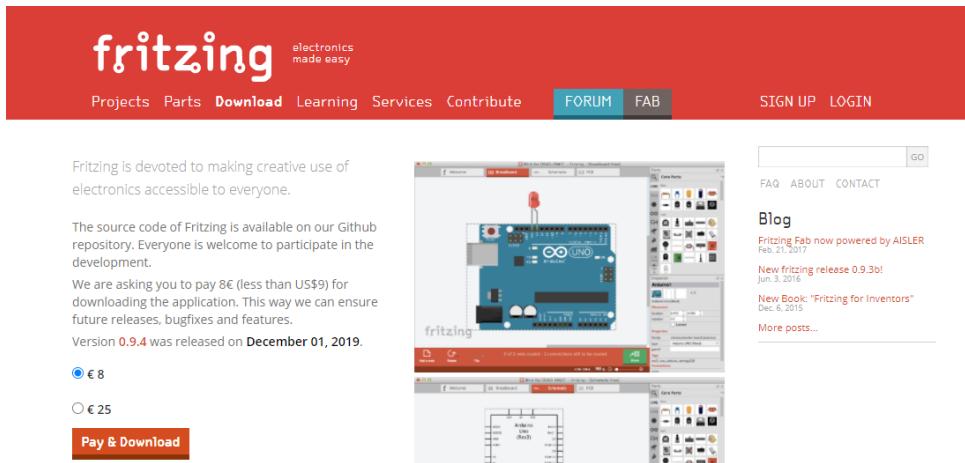
Bu işlemden sonra devre üzerindeki Led'in bir saniye aralıklarla yanıp söndüğü görülecektir.

3.2.3. Fritzing

Fritzing devrelerin ve kullanılan parçaların modellenebildiği, bağlantıların paylaşılabilıldığı ve hataların kontrol edebildiği bir devre modelleme programıdır. Fritzing ile devre kartları ve şemaları oluşturulabilir. Fritzing uygulamasını kişisel bilgisayarlardan offline (internet olmadan) olarak kullanılabılır. Uygulamanın offline olarak kullanılabilmesi Tinkercad'den avantajlı olmasını sağlar ancak fritzing üzerinden simülasyon yapmak mümkün değildir. Yani yapılan modellemeler kodlar yazarak çalıştırılamaz. Uygulama <https://fritzing.org/download/> internet adresinden indirilebilir.

Uygulamanın ücretsiz olarak indirebilmesi için sisteme üye olunması ve sisteme giriş yapılması gerekmektedir. Sayfanın sağ tarafında bulunan **Sign Up** linki ile sisteme kayıt olabilir, **Login** linki ile üye olduktan sonra giriş yapılabilir.

BÖLÜM 3



Şekil 3.30. Fritzing resmi sitesi

Üyelik sayfasındaki bilgilerin eksiksiz olarak doldurulması gereklidir.

The screenshot shows a sign-up form with fields for Username, Email, Password, and Password confirmation. Each field has a placeholder text and a red error message below it. Below the password fields is a Captcha section with the word "VPUZ" and a CAPTCHA image with a green checkmark. A "Create User" button is at the bottom. The entire form is set against a light gray background.

Şekil 3.31. Üyelik işlemleri

Bu işlemliden sonra sistem üzerinde tanımlanan e-posta adresine aktivasyon mesajı gelecektir. Aktivasyon mesajı üzerindeki linke tıklanarak üyelik aktif hâle getirilir.

BÖLÜM 3

no-reply@fritzing.org

Alici: ben ▾

Welcome to Fritzing.

=====

You have successfully signed up to fritzing.org,

your username is: [REDACTED]

To login to the site, just follow this link: https://fritzing.org/users/hmAGBxW_Fsohx2wyQBZZ/activate.

Great to have you on board!

The Fritzing Team

Şekil 3.32. Üyelik aktivasyon işlemi

Üyelik aktivasyon işleminden sonra <https://fritzing.org/download/> adresindeki ücretsiz dosya indirme bağlantısı aktif hâle gelecektir.

Please consider to fund Fritzing before downloading
the application.

Version **0.9.4** was released on **December 01, 2019**.

I already paid

€ 8

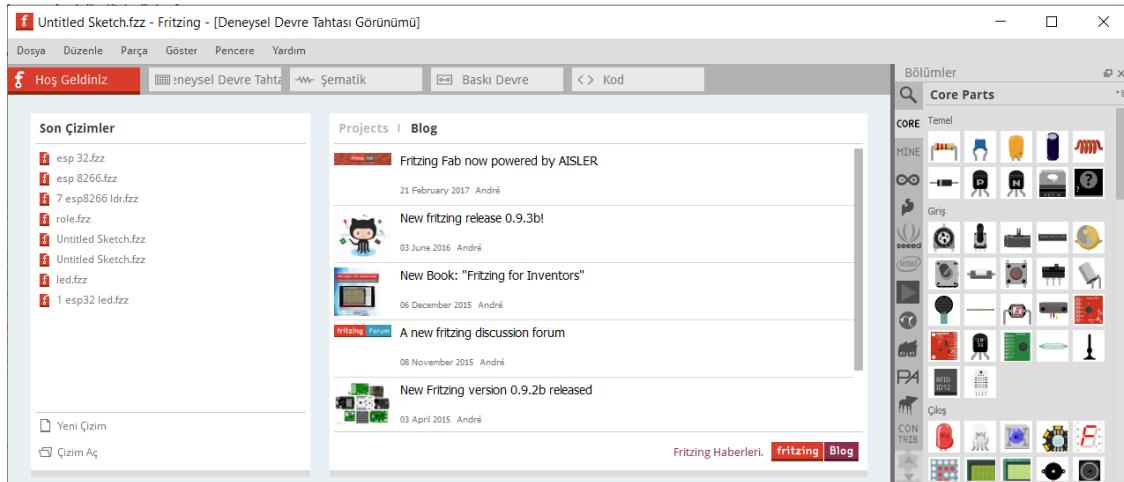
€ 25

Download

Şekil 3.33. Dosya indirme bağlantısı

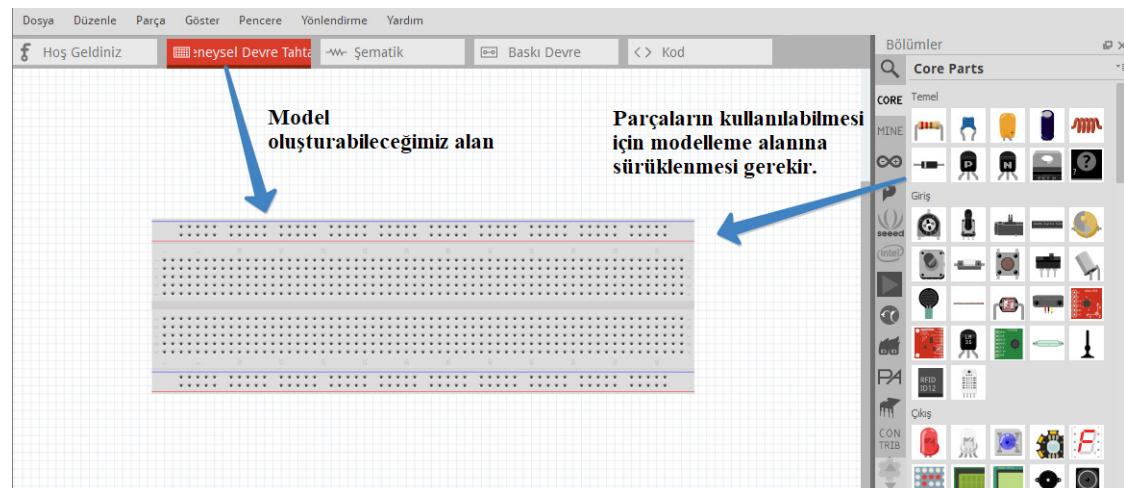
Uygulama indirilip klasör içerisindeki **Fritzing.exe** isimli dosya açıldığında uygulama çalışacaktır.

BÖLÜM 3



Şekil 3.34. Fritzing uygulaması arayüzü

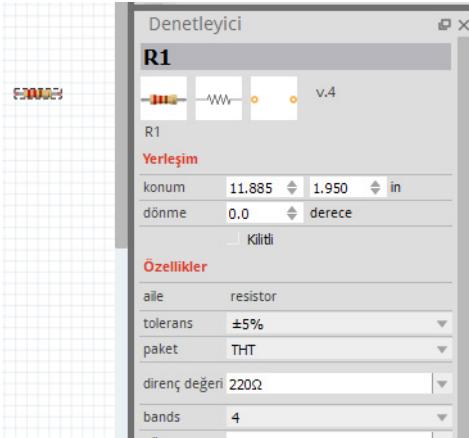
Modelleme yapabilmek için uygulama üzerinden **Deneysel Devre Tahtası** seçeneği seçilmelidir.



Şekil 3.35. Fritzing uygulaması modelleme alanı

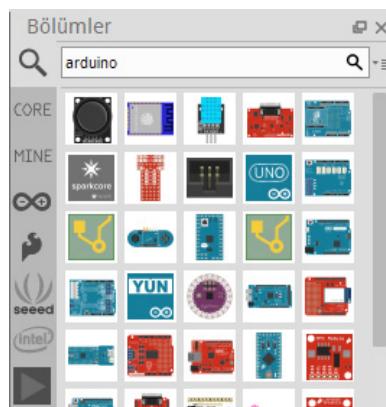
Uygulama üzerinde sağ tarafta bulunan parçaları kullanabilmek için sahneye sürükleneması gereklidir. Bir bileşen seçiliyken, uygulamanın sağ alt tarafında bulunan **Denetleyici** özelliklerinde o bileşene ait özellikler değiştirilebilir. Örnek olarak bir direncin değeri ya da Led'in rengi değiştirmek istendiğinde bu alanda değişiklik yapılmalıdır.

BÖLÜM 3



Şekil 3.36. Bileşene ait özelliklerin değiştirildiği alan

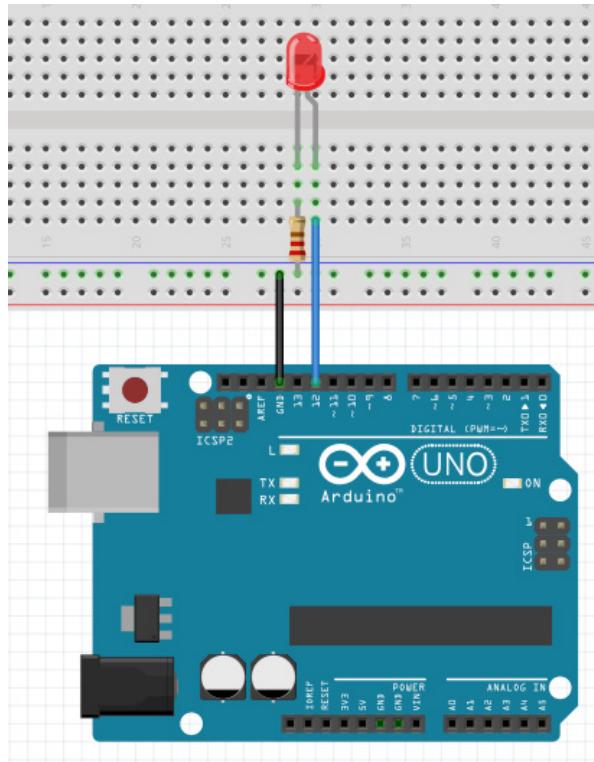
Uygulama üzerinde bir bileşeni aramak için **Bölümeler** sekmesinde arama kutusuna bileşenin ismi yazılarak arama işlemi yapılabilir.



Şekil 3.37. Fritzing üzerinde bileşen arama işlemi

Fritzing uygulamasında bileşenler Tinkercad uygulamasındaki gibi birbirlerine bağlanarak modeller oluşturulabilir. Ancak uygulamanın simülasyon özelliği olmadığı için kod yazarak simüle etmek mümkün değildir.

BÖLÜM 3



Şekil 3.38. Fritzing üzerinde oluşturulan model

Robotik

KODLAMA





ARDUINO KODLAMA PLATFORMLARI

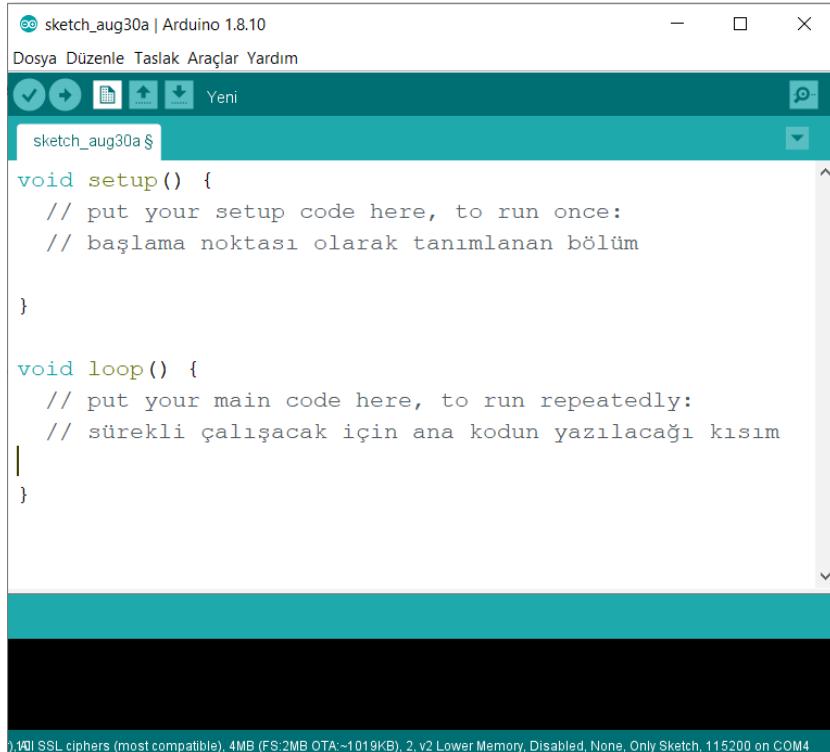
Arduino'yu kontrol ederek kurulan devrelerin işlevlerini yerine getirmek amaçlı birçok kodlama aracı vardır. Kodlama işlemi temel olarak iki türde yapılmaktadır. Bunlardan biri blok kodlama diğeri ise metinsel kodlamadır. Her iki kodlama türü de Arduino'yu kontrol etmede kolaylıklar sağlamlada ve kendi içlerinde arduino'ya özel bileşenleri barındırmaktadır.

Blok tabanlı kodlamada her bir bir blok belirli bir işlev sahiptir ve her bloğun arka planında bir kod çalışır, bu kodlar metin tabanlı olarak yazılmış kodlardır. Bloklar birleştiğinde anlamlı bir program parçacığı oluşur. Blok kodlamada yapılabilecekler; blokların yapabildikleri ile sınırlıdır. Metin tabanlı programlamada ise programın yapabildiği tüm işlevler kullanılabilir. Blok tabanlı kodlama; kodlamanın öğrenilmesi açısından büyük kolaylık sağlamak ve görselliği ile hafızada kalması daha kolaydır. Metin tabanlı kodlamayı öğrendikten sonra blok yapılarının arka planında çalışan kodların anlaşılması daha kolay olacaktır. Metin tabanlı kodlama platformu C/C++, Python gibi dillerinden oluşan bir yapıdır.

4.1. Arduino IDE

Arduino IDE uygulaması, Arduino kartını kodlamak için C ve C++ dilleri ile yazılmış açık kaynak kodlu zengin ve güçlü bir tümleşik geliştirme editörüdür. Arduino IDE editörü ile Arduino kartlarının yanı sıra pek çok mikrodenetleyici kartı programlamak için de kullanılır.

BÖLÜM 4



Şekil 4.1. Arduino IDE editörü

Editör üzerinde Arduino kartına kullanıcı tarafından yazılan kod, iki temel fonksiyondan oluşmaktadır. Bunlar; başlama noktası olarak adlandırılabilen bölüm ve sürekli çalışan ana kodun yazılacağı kısımdır.

Arduino IDE editörü <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> adresine girilerek işletim sistemine uygun olan sürüm indirilebilir.

Download the Arduino IDE



Şekil 4.2. Arduino IDE sürümleri

Arduino IDE uygulaması bilgisayara yüklenmeden tarayıcı üzerinden çalıştırılabilen Web Editor'de bulunmaktadır.

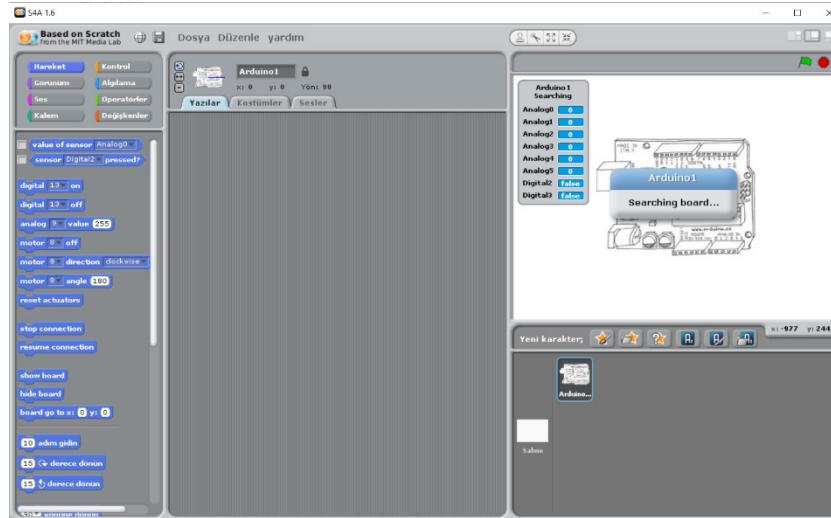


Şekil 4.3. Arduino IDE Web Editor

4.2. S4A (Scratch For Arduino)

S4A programı **MIT Media Lab** tarafından geliştirilen, kod yazmaya gerek kalmadan sürükle bırak mantığı ile program blokları oluşturulmasına olanak sağlayan **Scratch 1.0** tabanlı Arduino geliştirme platformudur. Program içerisinde Arduino'nun kontrol edilmesini sağlayan bazı kod blokları bulunur. Bu kod blokları sayesinde kod yazmaya gerek kalmadan tamamen görsel olarak Arduino programlanabilir, Arduino'dan gelen veriler okunabilir. <http://s4a.cat/> adresinden işletim sistemine uygun olan sürüm indirip kurulabilir.

BÖLÜM 4

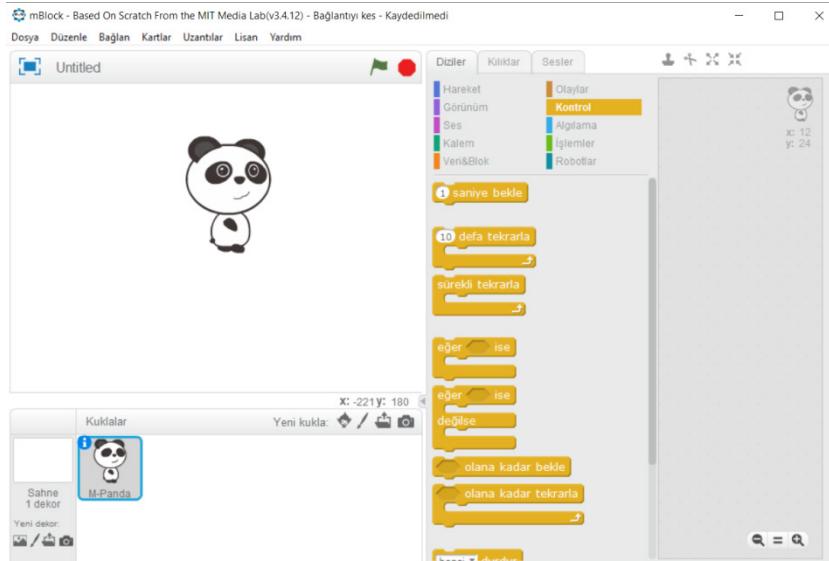


Şekil 4.4. S4A uygulama arayüzü

S4A uygulaması üzerinde bulunan sahne sayesinde interaktif uygulamalar geliştirilip Arduino kartı ile alınan ve gönderilen değerler üzerinden etkileşimli uygulamalar geliştirilebilir. Ancak S4A programının Arduino kartını tanımması için karta S4AFirmware16.ino isimli kodların yüklenmesi, S4A ile yapılan kodlamanın bilgisayar ve uygulamadan bağımsız çalışmaması, S4A programı ile Arduino kartına sınırlı kontrol imkânının bulunması(pek çok sensör ve pin'in S4A ile kontrol edilememesi), S4A programının gelişiminin durması ve Scrach programının 1.6 sürümüyle çalışmasından dolayı S4A uygulaması tercih edilmemektedir.

4.3. mBlock 3 (makeBlock)

Mblock; Scratch 2.0 açık kaynak kodlarını kullanılarak Arduino kartını kodlamaya ve etkileşim oluşturmaya dayanan bir blok tabanlı program geliştirme ortamıdır. **mBlock 3** programı ile Arduino ve Makeblock firmasına ait pek çok robot – kart programlanabilir. Kasım 2019 tarihinden itibaren mBlock 3 uygulamasının geliştirilmesi durdurulmuş olmakla birlikte hala çok kullanılan blok tabanlı Arduino geliştirme platformlarını başında gelir. <https://www.mblock.cc/previous-versions/> adresine girilerek işletim sistemi için uygun sürüm indirilip sisteme kurulabilir.



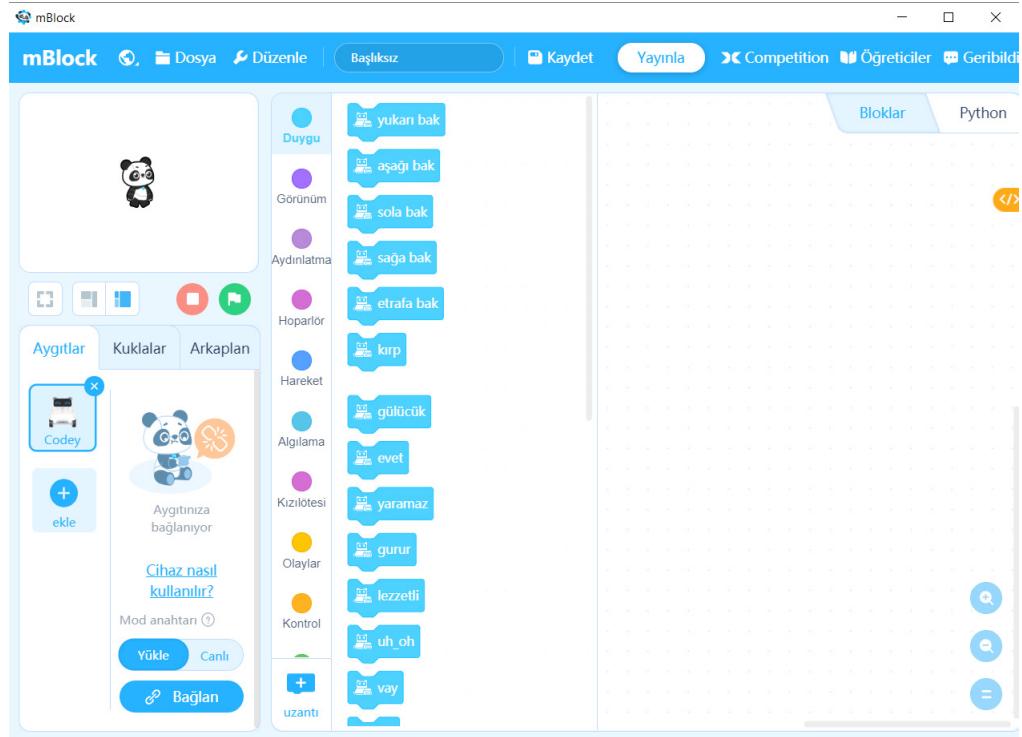
Şekil 4.5. mBlock programı arayüzü

Program klasik Scratch arayüzü olan **sahne - blok sekmesi - kodlama** alanı şeklinde bölümlerden oluşur. Scratch programında yapılabilen pek çok animasyon ve uygulama mBlock 3 programında da yapılabilir.

4.4. mBlock 5 makeBlock

mBlock 5; Scratch 3 açık kaynak kodları kullanılarak Arduino projelerinizi kodlamayı ve etkileşim oluşturmaya dayanan bir blok tabanlı program geliştirme ortamıdır. Scratch 3 sürümünün çıkması ile birlikte Makeblock firması mBlock 3 desteğini durdurmuş ve mBlock 5 üzerinden gelişimine devam etmektedir. <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/> adresine girilerek işletim sistemi için uygun sürüm indirilip kurulabilir.

BÖLÜM 4



Şekil 4.6. mBlock 5 arayüzü

Program klasik Scratch arayüzü olan **sahne - blok sekmesi - kodlama alanı** şeklinde bölümlerden oluşur. Scratch 3 programında yapılabilecek pek çok animasyon ve uygulama mBlock 5 programında da yapılabılır. Programda Arduino kartı haricinde kodlanabilecek pek çok mikrodenetleyici kart bulunmaktadır.

BÖLÜM 4

Aygıt Kütüphanesi

Codey Geliştiriciler: mBlock	Neuron Geliştiriciler: mBlock	mBot Geliştiriciler: mBlock	mBot Ranger Geliştiriciler: mBlock	Bluetooth Controller Geliştiriciler: mBlock
MotionBlock Geliştiriciler: mBlock	Halocode Geliştiriciler: mBlock	mBuild Geliştiriciler: mBlock	Raspberry Pi Cam... Geliştiriciler: mBlock	NovaPi Geliştiriciler: mBlock
MegePi Pro Geliştiriciler: mBlock	Ultimate 2.0 Geliştiriciler: mBlock	microbit Geliştiriciler: mBlock	Arduino Uno Geliştiriciler: Ablock	Arduino Mega2560 Geliştiriciler: Ablock

Daha fazla potansiyel kilidini mBlock bir geliştirici ol.

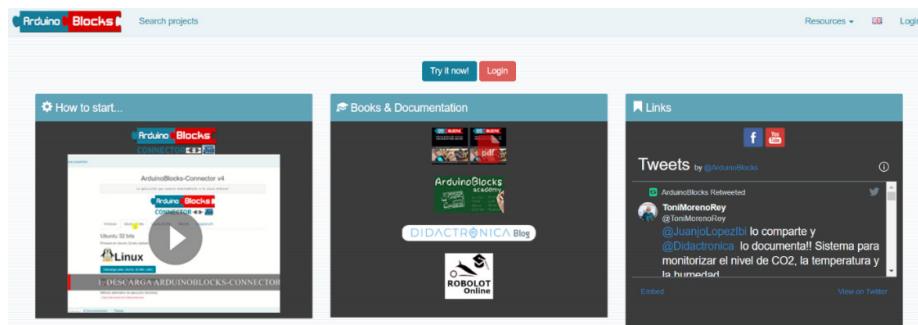
[İptal](#) [Tamam](#)

Şekil 4.7. mBlock 5 ile programlanabilen mikrodenetleyici kartlardan örnekler

BÖLÜM 4

4.5. ArduinoBlocks

ArduinoBlocks tarayıcı üzerinden çalışan Arduino geliştirme platformudur. ArduinoBlocks ile tıpkı mBlock programında olduğu gibi kod yazmadan bloklar ile kodlama işlemi yapılabilir. Uygulamayı kullanabilmek için <http://www.arduinoblocks.com/> adresine girilmelidir.



Şekil 4.8. ArduinoBlocks anasayfası

Uygulamanın en büyük dezavantajı platformun Türkçe dil desteği sunmamasıdır. Sistem üzerinden uygulama geliştirebilmek için sayfanın sağ üst tarafında bulunan **Login** linkine tıklanmalıdır. Bu linke tıkladığında eğer daha önceden oluşturulan bir hesap varsa bu bilgileri kullanarak giriş yapılabilir. Yeni hesap oluşturmak için **New User** linkine tıklanmalıdır.

A screenshot of the ArduinoBlocks login page. It features a 'Login' heading, two input fields for 'Email' and 'Password', a 'Login' button, a 'New user' button, a 'I don't know my password' link, and a 'I have problems with my registration or login process' link at the bottom.

Şekil 4.9. Giriş ekranı

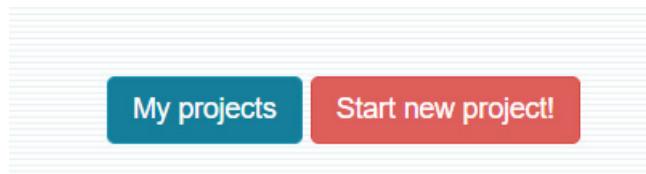
BÖLÜM 4

New User linkine tıklandığında açılan sayfada bilgiler girilerek hesap oluşturulabilir. Kayıt işlemi sonunda verilen e-posta adresine gelen linke tıklanarak hesap aktif hâle getirilmelidir.

The screenshot shows the 'New user' registration page. At the top, there are tabs for 'Arduino' and 'Blocks'. A search bar is also present. Below the tabs, the heading 'New user' is displayed. A note at the top says '*** Recommended GMail accounts (Review SPAM folder) *** (Hotmail,Msn... may not work due to spam filters)'. The form consists of several input fields: 'Email' (text), 'Email confirmation' (text), 'Password' (text), 'Password confirmation' (text), 'Name' (text), 'Surname' (text), 'Country' (dropdown menu set to 'SPAIN'), and 'City' (text). There is also a checked checkbox for 'Receive mailing news'. Below the form is a 'Captcha' field containing the text 'hucutub'. At the bottom right of the form area is a blue 'New user' button.

Şekil 4.10. Yeni kayıt ekranı

Sisteme giriş yapıldığında daha önceden oluşturulan projeler varsa görüntülemek veya düzenlemek için **My projects** linkine, yeni bir proje oluşturabilmek için **Start new Project** linkine tıklanmalıdır.

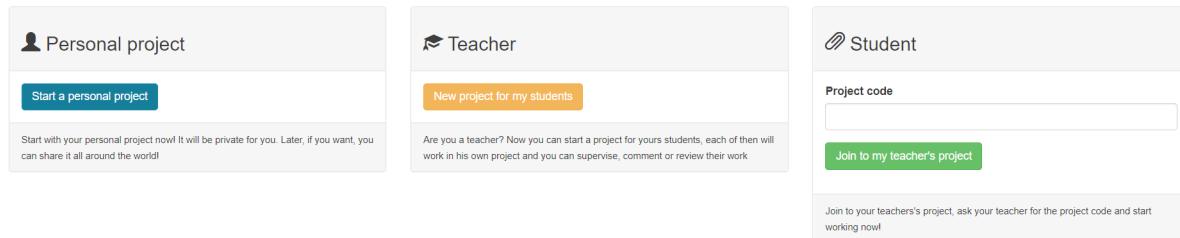


Şekil 4.11. Kullanıcı girişи

Yeni bir proje oluşturmak istendiğinde **Personal Project**, **Teacher** ve **Student** şeklinde üç farklı seçenek gelecektir.

BÖLÜM 4

New project



Şekil 4.12. Yeni proje oluşturma ekranı

Personal Project ile **Teacher** alanındaki yeni proje oluşturmanın farkı, **Teacher** ile oluşturulan projenin paylaşımı için kullanıcıya bir link vermesidir.

Student alanında ise verilen proje kodu girilerek, paylaşılan projeye dahil olunabilir.

Yeni bir proje oluşturulduğunda **Project type** seçeneği ile Arduino kartı seçilebilir. Bu alanda hangi Arduino kartı seçildiyse kodlar sadece o karta yüklenebilir. (**Arduino Uno-Nano-Mega**). **Name** alanına proje adı, **Description** alanına proje açıklaması, **Components** alanına projede kullanılacak malzemeler, **Comments** alanına ise proje ile ilgili açıklamalar kelenebilir. İstendiği takdirde **Name** alanı haricindeki alanlar boş bırakılabilir.

The screenshot shows a detailed view of the "New personal project" form. It includes the following fields:

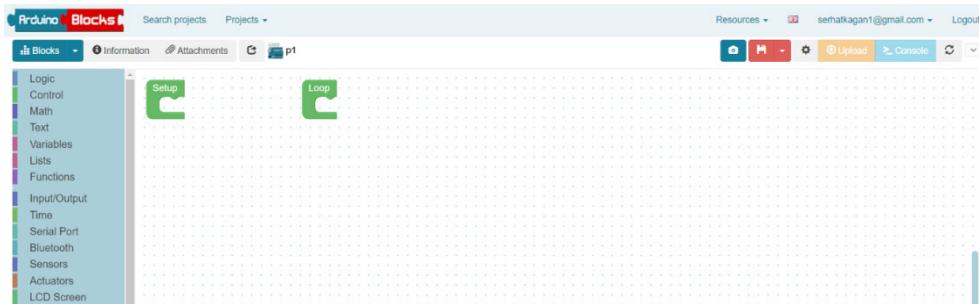
- Project type:** Set to "Arduino Uno".
- Name:** A red error message "Name cannot be blank." is displayed next to the input field, which is currently empty.
- Description:** A rich text editor with bold, italic, underline, and other styling options.
- Components:** A rich text editor with bold, italic, underline, and other styling options.
- Comments:** A rich text editor with bold, italic, underline, and other styling options.

A blue "New project" button is located at the bottom left of the form.

Şekil 4.13. Proje oluşturma ekranı

BÖLÜM 4

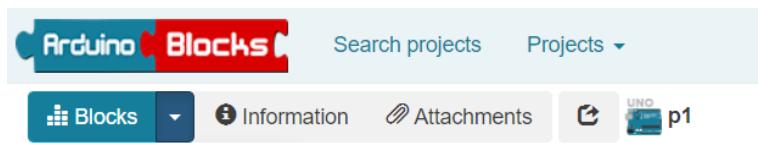
ArduinoBlocks geliştirme ortamı iki bölümden oluşmaktadır. Sol tarafta uygulama geliştirirken kullanılabilecek kategoriler altında toplanmış bloklar bulunmaktadır. Sağ tarafta ise uygulama oluşturulan alan bulunmaktadır.



Şekil 4.14. ArduinoBlocks Ekranı

Uygulama alanında **Setup** ve **Loop** olmak üzere iki blok bulunmaktadır. **Setup** bloğu pin ayarlamaları, değişken oluşturma işlemleri gibi Arduino çalışlığında bir defa çalışacak ve uygulanacak işlemlerin yapıldığı bloktur. **Loop** bloğu ise sürekli çalışacak olan bloktur.

Sayfanın sol üst tarafında bulunan **Blocks** düğmesine tıklandığında çıkan **View Code** seçeneği ile blokların Arduino kod karşılığı görüntülenir. **Download code(.ino)** seçeneği ile Arduino kodunu bilgisayarınıza indirebilir, **Arduino IDE (.zip)** seçeneği ile Arduino IDE kodları **zip** formatında bilgisayar indirilebilir.



Şekil 4.15. Proje bilgileri alanı

Information butonu ile proje oluştururken yazılan bilgiler görüntülenebilir, bunlar üzerinde değişiklik yapılabilir.

Attachments butonu ile projeye dosya eklenebilir, resimlerle proje desteklebilir.

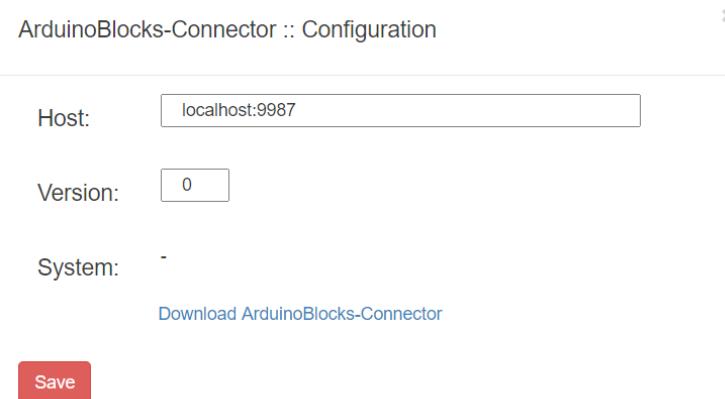
Uygulama üzerinde **Kaydetme – Ayarlar – Yükleme** ve **Seri Konsol** işlemleri için sayfanın sağ tarafında bulunan araçlardan faydalanaılmalıdır.

BÖLÜM 4



Şekil 4.16. Kaydetme – Ayarlar – Yükleme ve Seri Konsol işlemleri

Save düğmesi ile dosya kaydedilebilir. **Ayarlar** butonu ile **Connector** uygulamasının doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilebilir.



Şekil 4.17. Connector – Configuration penceresi

Upload butonu ile yapılan uygulamayı Arduino kartına yüklenebilir.

Console butonu ile **Seri Port** ekranı açarak değer okuma ve gönderme işlemi yapılabilir.



mBLOCK İLE ARDUINO KODLAMA

5.1. mBlock Programı

mBlock, blok tabanlı bir kodlama platformudur. Programın 2020 yılında yayınlanan mBlock 5 sürümü bulunmaktadır. Makeblock firması tarafından geliştirilen mBlock 5, blok tabanlı kodlamadan yanında Python ve Arduino C ile kodlama olanağı sunmaktadır. mBlock, Scratch tabanlı bir platformdur. mBlock, STEAM, kodlama ve fiziksel kodlama eğitimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. mBlock, yapay zekâ ve nesnelerin interneti uygulamaları geliştirmeye olanak veren araçları da içerir.

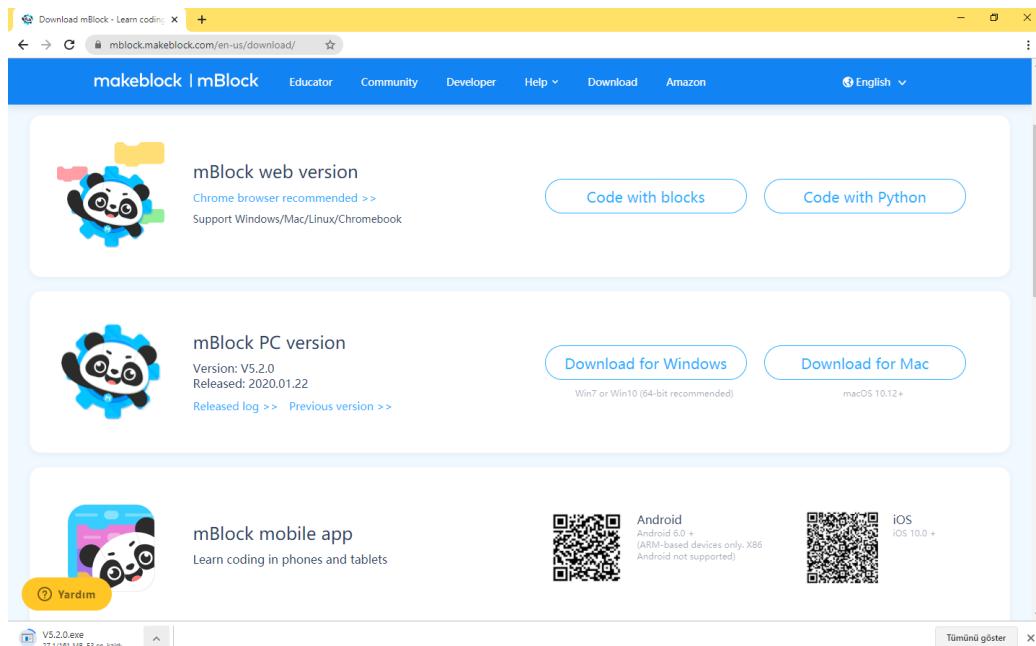
5.2. mBlock Programının Özellikleri ve İşlevleri

- Scratch 2 ve 3 ile uyumludur.
- Makeblock, Arduino, micro:bit, Tello ve BrianGO gibi 3. parti donanımları, robotları ve kitleri kodlamak için kullanılabilir.
- Çevrim içi ve çevrim dışı olarak kullanılabilir.
- Karmaşık fiziksel programlama yapılabilir ve yükleme desteği bulunmaktadır.
- Yapay zekâ, nesnelerin interneti ve makine öğrenmesi servislerine olanak verir.
- mBlock SDK, üçüncü taraf geliştiricilerin cihaz ve eklientilerine açıktır.
- Veri işleme ve görselleştirme araçları içermektedir.

BÖLÜM 5

5.3. mBlock Programı Kurulumu

mBlock programı, Makeblock sitesi (<https://mblock.makeblock.com/en-us/>) üzerinden açılarak **Download** sekmesine tıklanarak mBlock web version, mBlock PC version, mBlock mobile app ve diğer indirmeler (sayfanın altında) bölümünden indirilebilir.

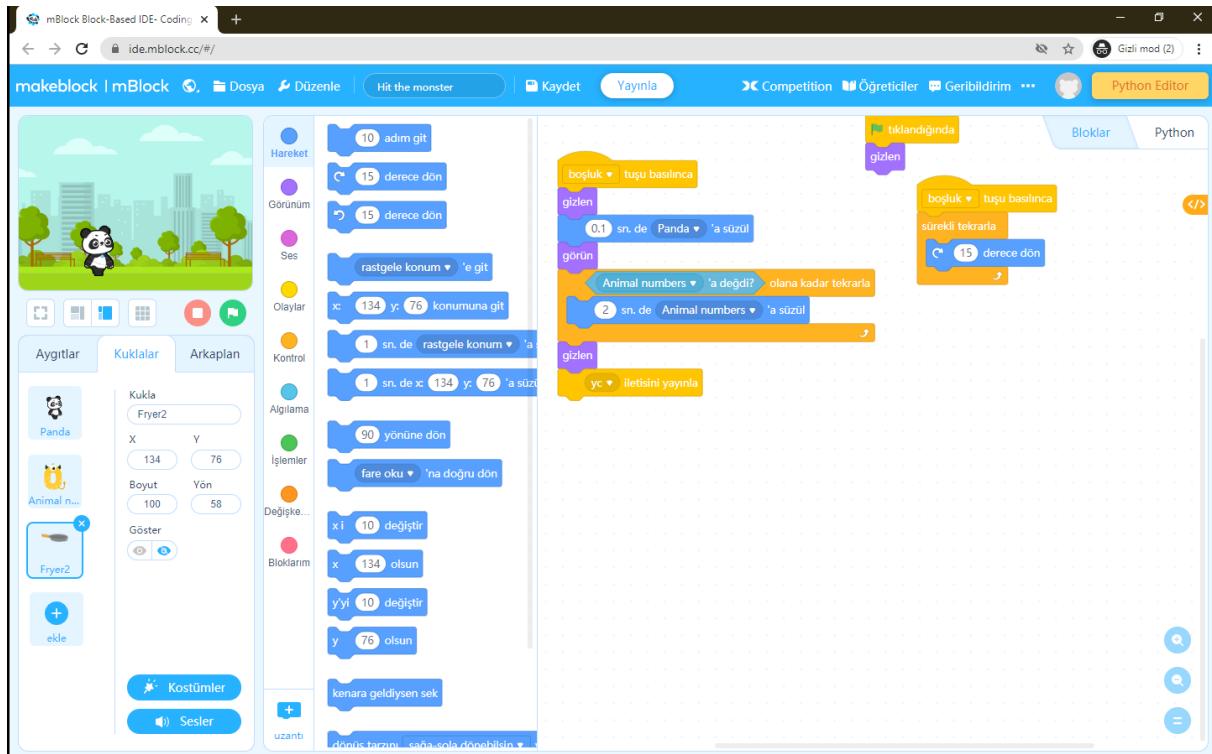


Şekil 5.1. mBlock İndirme Sayfası

5.3.1. mBlock Web Version

mBlock programının çevrim içi sürümüdür. Bu sürümde Code with blocks (blok kodlama) ve Code with Python (Python kodlama) seçenekleri yer almaktadır. Bir kurulum gerektirmeden web üzerinden kodlama olanağı sağlar.

BÖLÜM 5



Şekil 5.2. mBlock Web Editörü

5.3.2. mBlock PC Version

mBlock programının çevrim dışı sürümüdür. Programın Windows ve Mac için farklı sürümleri bulunmaktadır. Download for Windows ve Download for Mac seçeneklerinden işletim sistemine uygun olan sürümü indirilir ve kurulur.

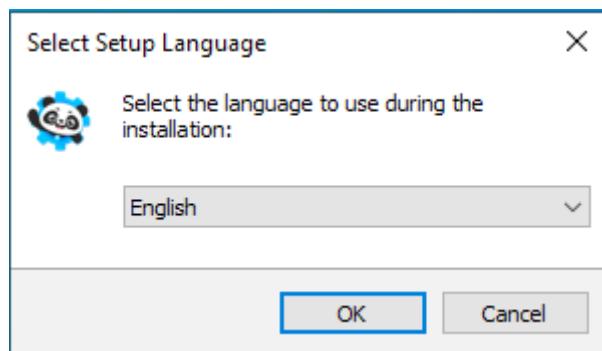
5.3.3. mBlock Mobile App

mBlock programının akıllı cihazlar için geliştirilmiş sürümüdür. Programın Android ve IOS için sürümleri bulunmaktadır. Kare kod kullanılarak cihaza uygun olan sürüm indirilir ve kurulur.

BÖLÜM 5

5.3.4. Bilgisayara mBlock Kurulumu (mBlock PC Version)

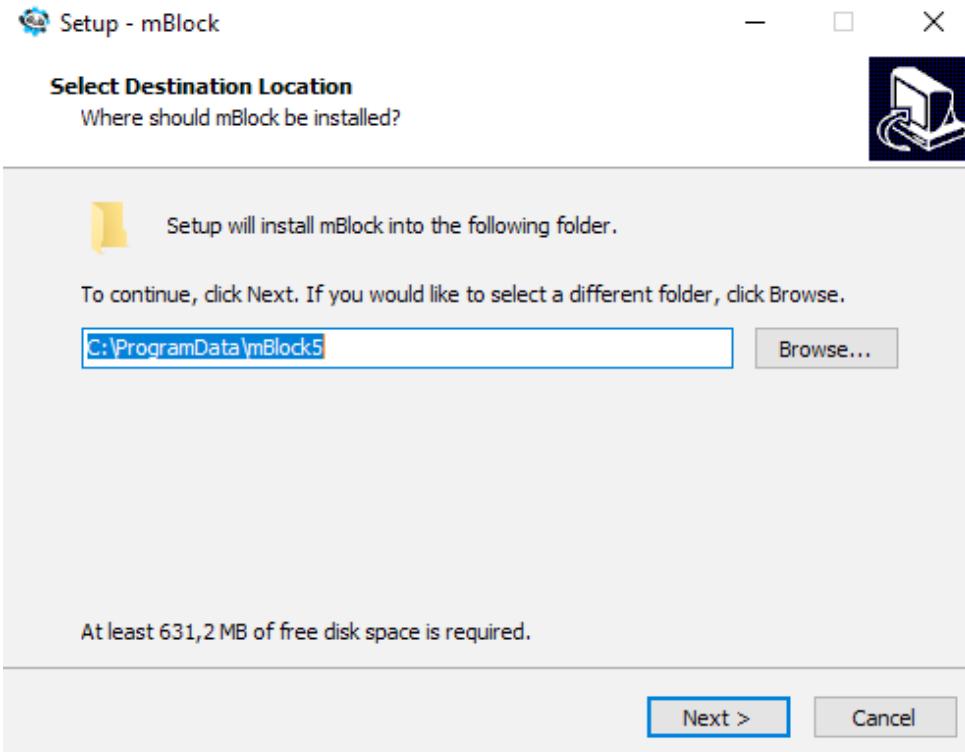
Program indirme sayfası kullanılarak (Şekil 5.1) kurulum dosyası indirilir ve yönergeler izlenerek program kurulur. Örnek olarak Windows işletim sistemine kurulum gösterilmiştir. Dosya indirildikten sonra indirme klasöründe kurulum dosyasına çift tıklanarak kurulum sihirbazı çalıştırılır. Kurulum sihirbazı çalıştığında “kullanıcı hesabı denetimi” penceresi açılır. Onay verildikten sonra kurulum dili seçimi penceresi (Şekil 5.3) açılır.



Şekil 5.3. Kurulum Dili Seçimi

Kurulum dilleri arasında Türkçe seçenekleri bulunmamaktadır. Dil seçilerek “OK” butonuna tıklanır. Programın kurulacağı klasör (Şekil 5.4) belirtilerek “NEXT” butonuna tıklanır. Bu aşamada dosya konumu değiştirilmeden devam edilebilir.

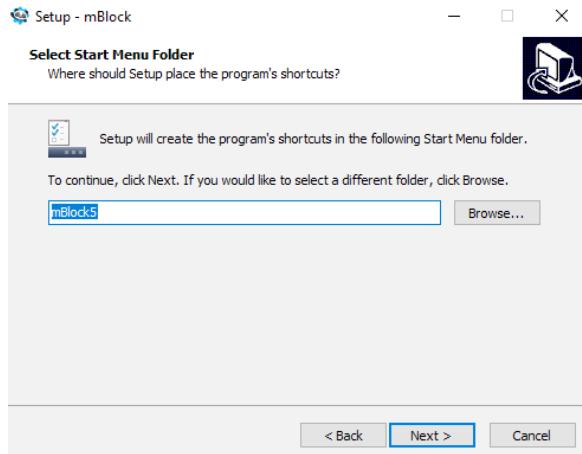
BÖLÜM 5



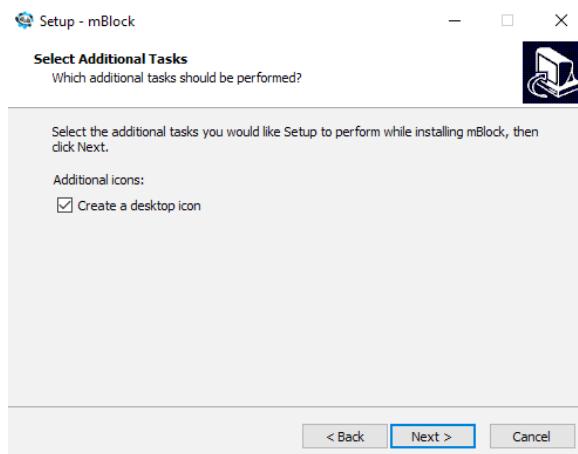
Şekil 5.4. Kurulum Dosya Konumu

Kurulumda başlangıç menüsüne kısa yol ekleme (Şekil 5.5) istenirse değiştirilmeden “Next” butonuna tıklanır. Sonraki aşamada masaüstüne programın kısa yolunu ekleme (Şekil 5.6: Create a desktop icon) seçenekleri yer almaktadır, “Next” butonuna tıklanarak ilerlenir.

BÖLÜM 5

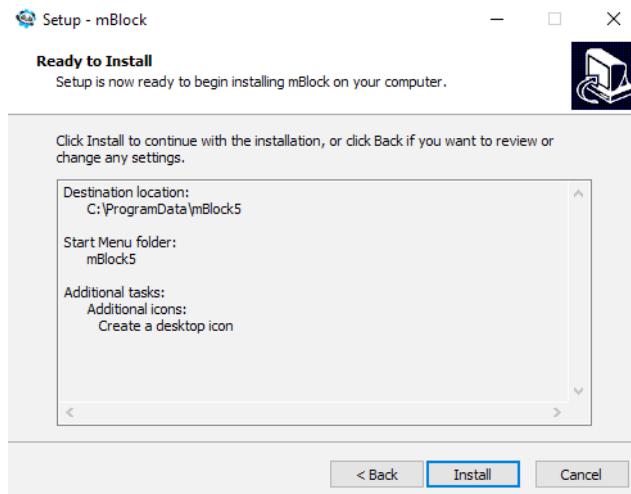


Şekil 5.5. Başlangıç Menüsüne Kısa Yol Ekleme



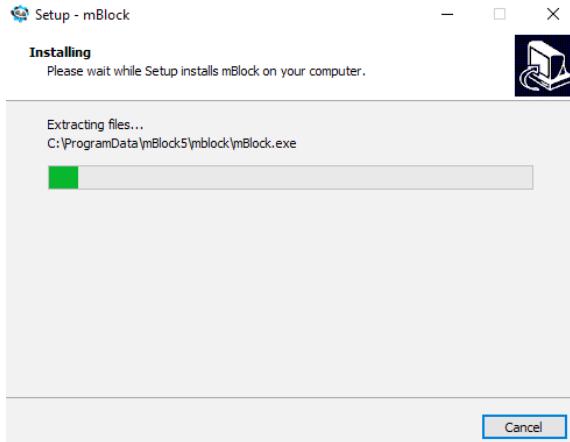
Şekil 5.6. Masaüstüne Kısa Yol Oluşturma

Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra ayarlar görüntülenerek “Install” butonuna tıklanarak ilerlenir. Kurulum da gerekli dosyalar kopyalandıktan (Şekil 5.8) sonra kurulum tamamlanır (Şekil 5.9) Launch mBlock işaretli olursa “Finish” butonuna tıklandıktan sonra mBlock programı çalışacaktır.

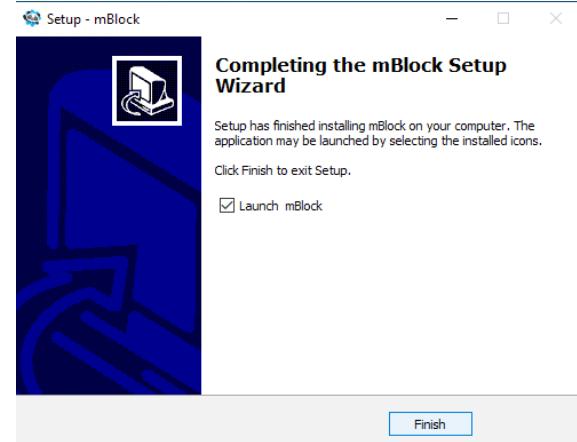


Şekil 5.7. Kurulum Ayarları

BÖLÜM 5



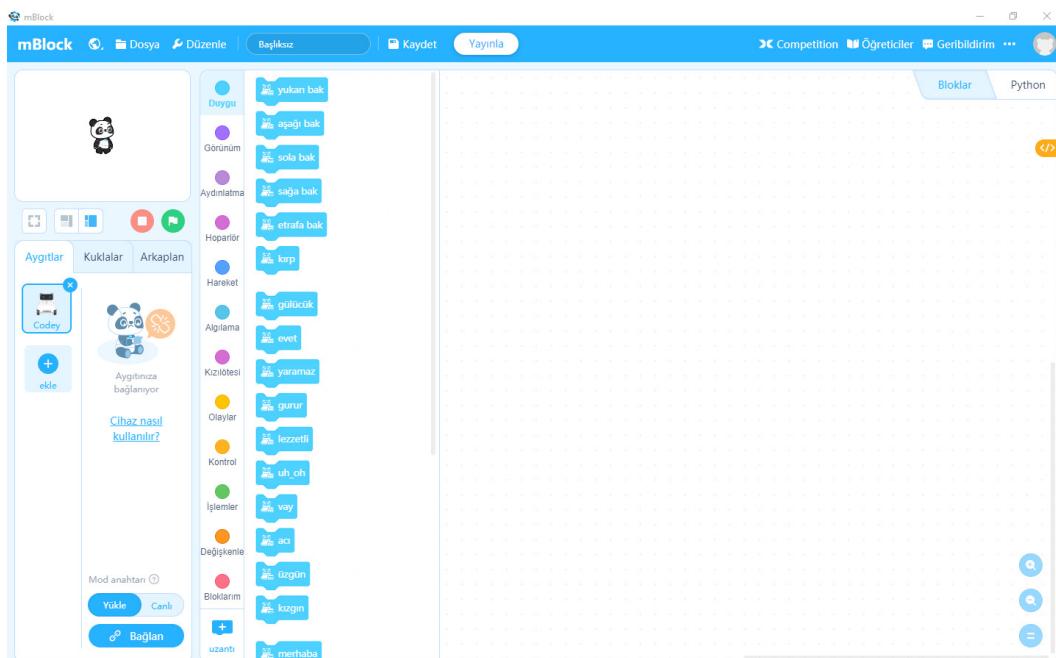
Şekil 5.8. Kurulum Devam Ediyor



Şekil 5.9. Kurulum Tamamlandı

5.4. mBlock Programını Çalıştırma

Kurulum tamamlandıktan sonra program çalıştırıldığında Şekil 5.10'daki ara yüz görülmektedir.



Şekil 5.10. mBlock Arayüzü Genel Görünüm

BÖLÜM 5

5.5. mBlock Ana Menü ve Araçlar

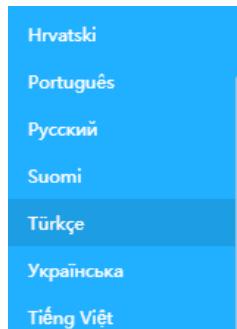
mBlock arayüzünde yer alan menülerin ve araçların işlevleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır. Ana menülerin yer aldığı pencere başlığının altında yer alan bölüm Şekil 5.11'de gösterilmiştir.



Şekil 5.11. mBlock Ana Menü

5.5.1. Dil Ayarları

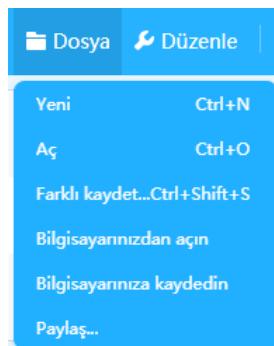
mBlock programının dilini ayarlamak için kullanılan sekmedir. Programın dilini “Türkçe” olarak ayarlamak için bu menü kullanılabilir.



Şekil 5.12. Dil Ayarlama

5.5.2. Dosya

Programda dosya işlemlerinin yapıldığı menüdür. Dosya menüsü içinde yer alan komutlar ve görevleri aşağıdaki gibidir.

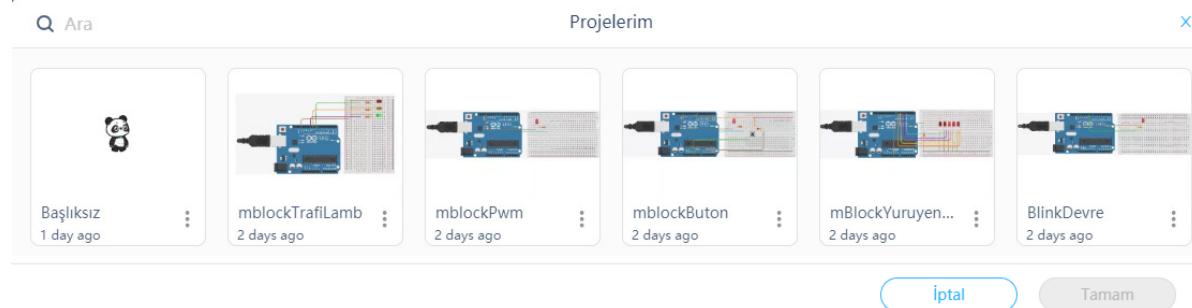


Şekil 5.13. Dosya Menüsü

BÖLÜM 5

Yeni: Yeni bir mBlock dosyası (proje) oluşturmak için kullanılır.

Aç: Kullanıcının profilinde kayıtlı bir mBlock projesini açmak için kullanılır. Kullanıcılar mBlock'da oturum açabilir ve profilinde bulunan projelere buradan ulaşılabilir. Bu seçenekin kullanılabilmesi için mBlock programında oturum açılmış olması ve aktif internet bağlantısı olması gereklidir.



Şekil 5.14. Projeleri Açımak

Farklı Kaydet: Üzerinde çalışılan projeyi farklı bir isimde kaydetmeye olanak verir.



Şekil 5.15. Farklı Kaydet Menüsü

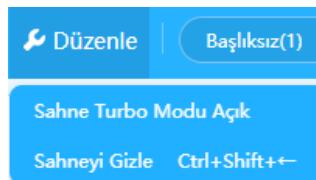
Bilgisayarınızdan açın: Bilgisayarda bulunan mBlock projelerini açmak için kullanılır.

Bilgisayarınıza kaydedin: Projeleri bilgisayara kaydetmek için kullanılır.

BÖLÜM 5

5.5.3. Düzenle

Düzenle menüsünde Sahne Turbo Modu Açık ve Sahneyi Gizle seçenekleri bulunmaktadır.



Şekil 5.16. Düzenle Menüsü

Sahne Turbo Modu Açık – Kapalı: Bu mod, mBlock projesini turbo hızlı modda çalıştırır. Turbo Modu yapılan bir projenin hızlı bir şekilde çalıştırılarak gözden geçirilmesine olanak verir.

Sahneyi Gizle – Göster: Ekranda sahneyi gizlemek ve göstermek için kullanılır. Sahne, Şekil 5.17'de gösterilen kısımdır. Sahneyi Gizle – Göster Modu kullanılarak sahne gösterilebilir ya da gizlenebilir.



Şekil 5.17. Sahne

5.5.4. Proje Adı

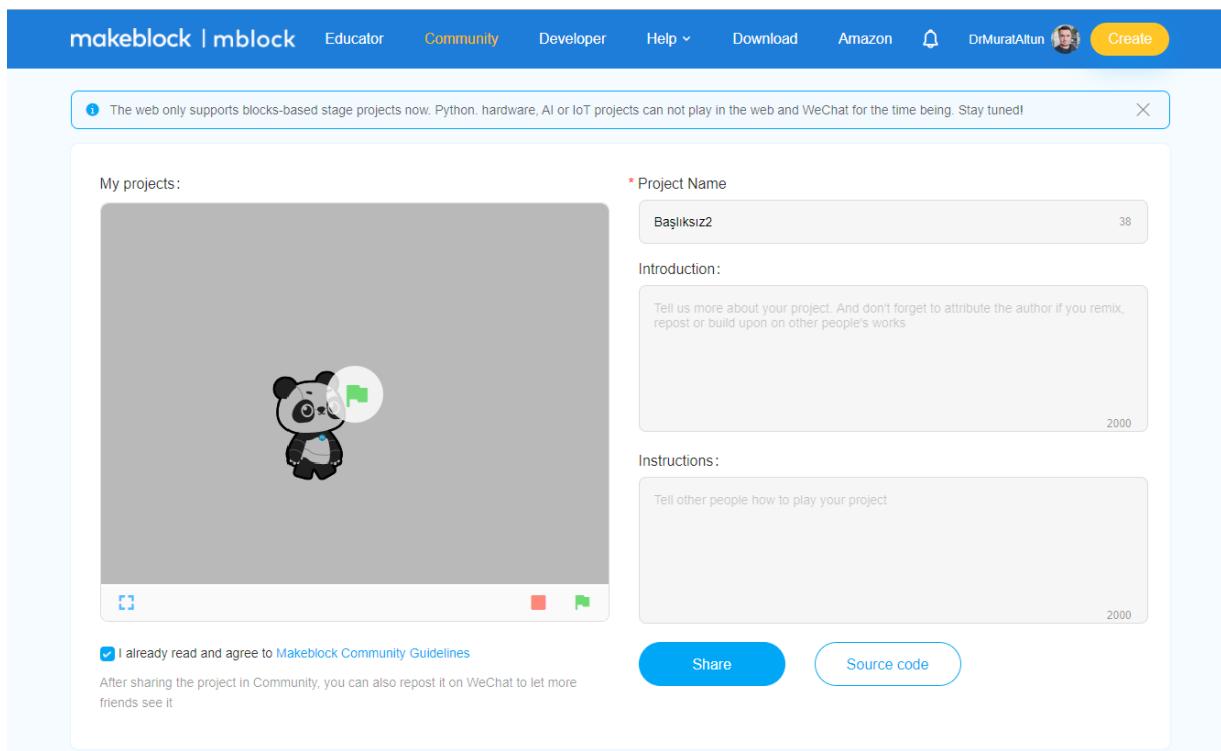
Projenin adı buraya girilir. Bu bölüm kullanılarak projenin adı değiştirilebilir.

5.5.5. Kaydet

Üzerinde çalışılan projeyi profile kaydetmek için kullanılır. Yeni “Proje adı” girildikten sonra kaydet butonuna basılırsa proje adı ile kaydedilmiş olur.

5.5.6. Yayınlá

mBlock’ta yapılan projeler Scratch’de olduğu gibi mBlock’un projeler sayfasında paylaşılabilir. Bu işlemi gerçekleştirebilmek için oturum açmak gereklidir.



Şekil 5.18. Proje Paylaşımı

BÖLÜM 5

Yayınla tuşuna basıldığında kullanıcı;

<https://planet.mblock.cc/project/projectshare/ProjeNumarası> şeklinde bir sayfaya yönlendirilir. Paylaşım sayfasında proje bilgileri girilerek paylaşılabilir.

Project Name: Projeye verilecek isim buradan değiştirilebilir.

Introduction: Projenin açıklaması bu bölüme girilir.

Instructions: Projenin nasıl çalıştırılacağına ilişkin (tuşlar, yönlendirmeler, talimatlar) bu bölümde yer alır.

Share: Projeye ilişkin bilgiler girildikten sonra bu butona basılarak proje internette paylaşılmış olur.

5.5.7. Competition

Make X firmasının düzenlemiş olduğu robotik yarışmalarının yer aldığı web sayfasıdır.

<http://www.makex.io/en> adresinde yarışmalara ilişkin bilgiler yer almaktadır.

5.5.8. Öğreticiler

mBlock kullanımı konusunda kullanıcılar yardımcı olacak kaynakların yer aldığı bölümdür.

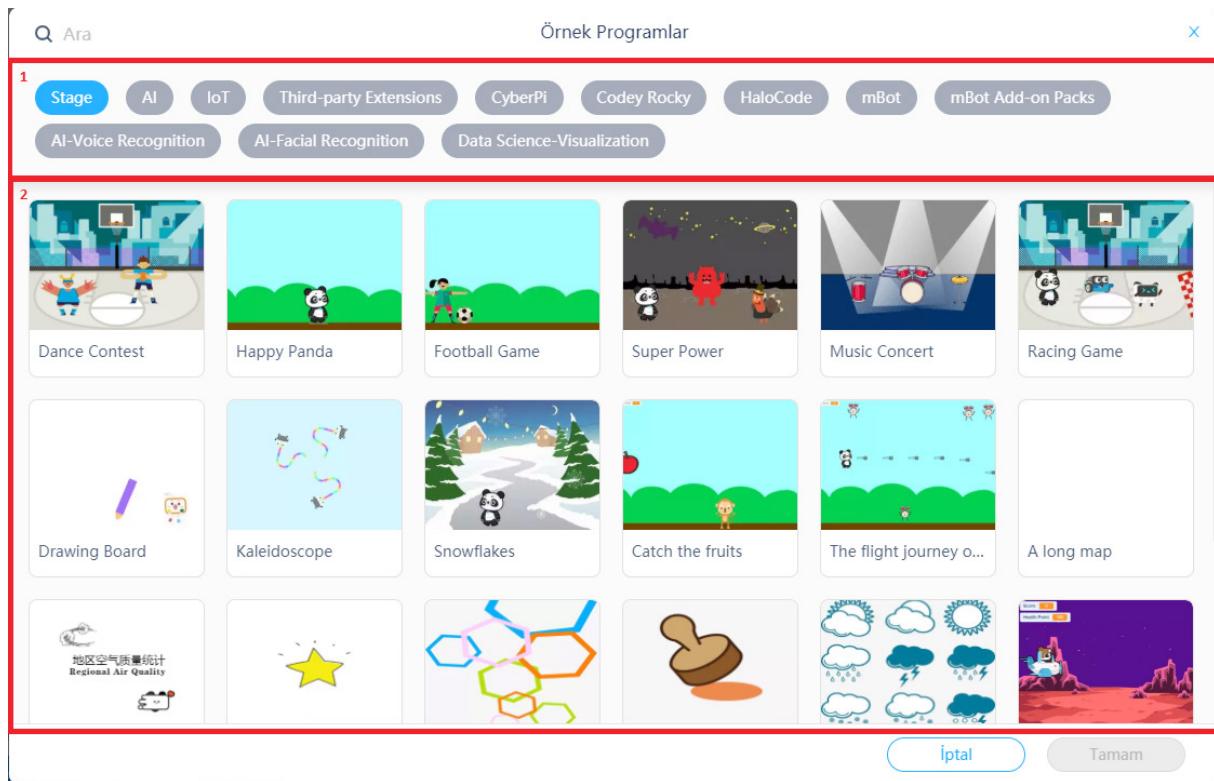


Şekil 5.19. Öğreticiler Menüsü

Kullanım Kılavuzları: mBlock programının kullanım kılavuzu bu bölümde yer almaktadır. mBlock kullanımına ilişkin bir kaynak olarak kullanılabilir.

Örnek Programlar: mBlock'ta çeşitli konulara ilişkin örnek programların yer aldığı bölümdür. Şekil 5.20'de konu alanı (1. bölüm: sahne, yapay zekâ, nesnelerin interneti ...) seçilerek ilgili alana ilişkin örnek programlar (2. Bölüm: Dance Contest, Happy Panda ...) açılabilir. Böylece kullanıcılar, geliştiriciler seçim yaparak (Tamam butonuna tıklayarak) örnek kodları inceleyebilir, bu kodlardan yararlanarak yeni programlar geliştirebilir.

BÖLÜM 5



Şekil 5.20. Örnek Programlar

BÖLÜM 5

5.5.9. Geri Bildirim

Kullanıcılar, mBlock kullanırken karşılaştıkları hataları ve mBlock programının geliştirilmesine ilişkin önerilerini bildirmek için bu bölümü kullanabilir.



Şekil 5.21. Geri Bildirim Menüsü

5.5.10. Daha Fazla (...)

Bu bölümde güncellemeler, program hakkında ve iş birliği yer almaktadır.



Şekil 5.22. Daha Fazla Menüsü

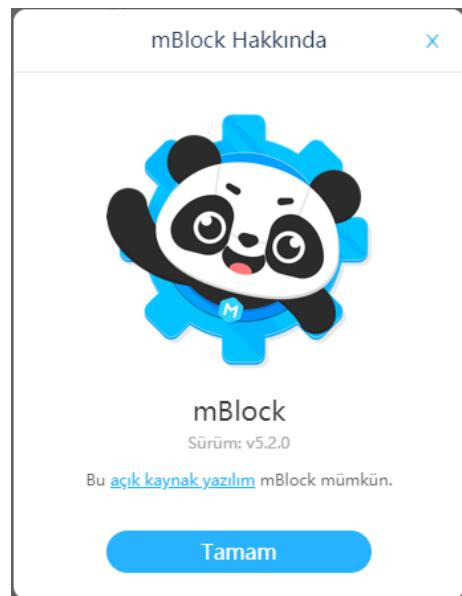
BÖLÜM 5

Güncellemeleri Kontrol Et: Programın yeni sürümlerini yüklemek için bu seçenek kullanılır.



Şekil 5.23. Güncellemeler Kontrol Ediliyor

mBlock Hakkında: Bu menü mBlock’un sürümü hakkında bilgi verir. Açık kaynak yazılım bağlantısına tıklayarak mBlock’un açık kaynak koduna ulaşılabilir (<https://www.mblock.cc/doc/en/open-source/open-source.html>). Yazılımcılar bu kaynak kodları kullanarak yeni uygulamalar geliştirebilir.



Şekil 5.24. Güncellemeleri Denetleme

BÖLÜM 5

5.5.11. Profil Ayarları

Bu bölümde kullanıcı profili ile ilgili ayarlar yapılabilir. Bunun için mBlock'da oturum açılması yoksa profil oluşturmalar gerekmektedir. Profil oluşturduktan sonra yapılan çalışmalar profile eklenebilir ve web üzerinden paylaşılabilir. Kayıt olmak için profil simgesine tıklanarak (Şekil 5.11'deki bölüm 11) gelen ekranındaki (Şekil 5.25) yönergeler izlenerek kayıt işlemi yapılır.



Şekil 5.25. Profil Oluşturma

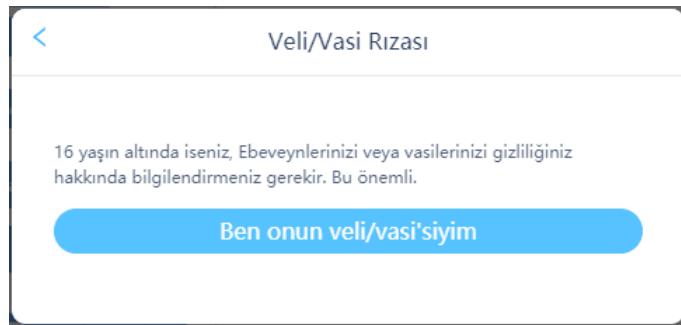
Kayıt işlemi veya oturum açma için aynı arayüz ekranına gelmektedir. Kayıt ol/oturum aç ara yüzünde Şekil 5.25'te 3. Bölümde mevcut bir Google hesabıyla kayıt ve giriş işlemleri yapılabilir. Google ikonuna tıklanıktan sonra hesap bilgileri girilir ve yetki verilir. Daha sonraki girişlerde bu ikon tıklanarak mBlock üzerinde kolayca oturum açılabilir. Şekil 5.25'te 1. bölümde kayıt için kullanılacak e-posta adresi yazılmalıdır. Hesap için doğrulama bağlantısı gönderileceğinden kullanıcı aktif kullandığı bir e posta hesabı girmelidir. E posta adresi girildikten sonra ileri butonu (Şekil 5.25'te 2. Bölüm) aktif olacaktır.



Şekil 5.26. Yaşı Kontrolü

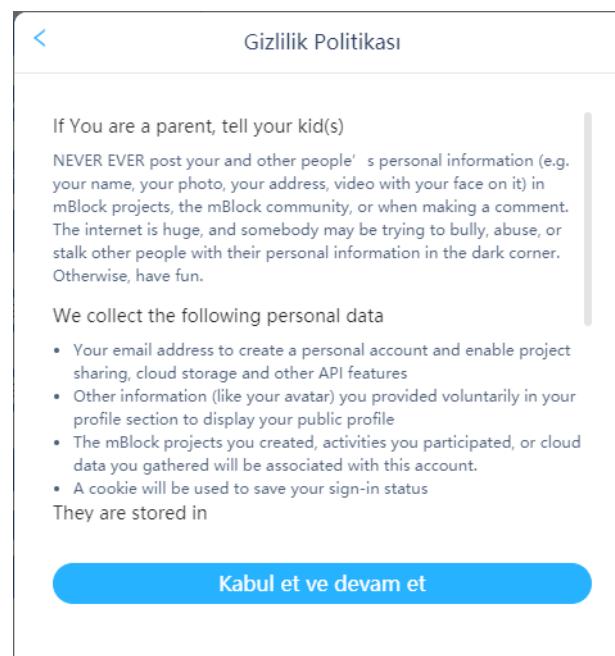
BÖLÜM 5

E posta adresi girildikten sonra Şekil 5.26'da görülen mesaj ekrana gelmektedir. Bu ekranда kullanıcı 16 yaşını doldurmamışsa veli/vasisi olduğunun onaylanması için bir mesaj kutusu ekrana gelmektedir.



Şekil 5.27. Veli/Vasi Onayı

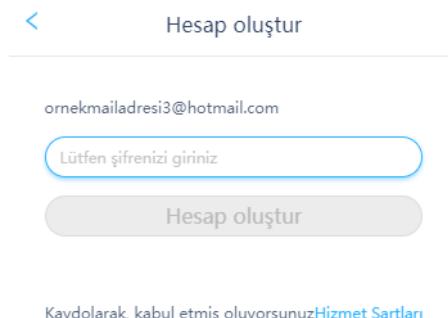
Onaydan sonra bir bilgilendirme metni gelmektedir. Kullanıcı 16 yaşını doldurmuşsa Şekil 5.27'deki bölüm atlanmaktadır. Şekil 5.28'de bilgilendirme notu kullanıcı için gelmektedir.



Şekil 5.28. Gizlilik Politikası

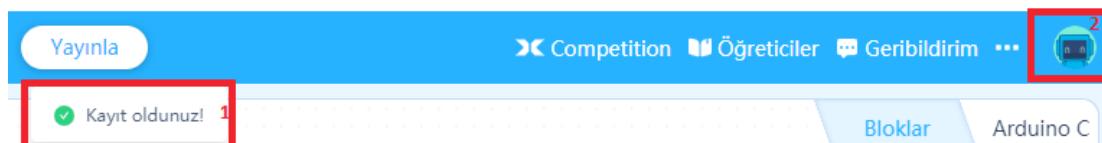
BÖLÜM 5

Gizlilik politikası ile ilgili metinleri (kişisel veri toplanması ve depolanması) kabul et ve devam et butonuna basıldığında profil oluşturma işlemine devam edilebilir.



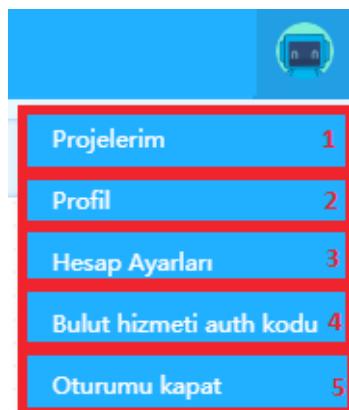
Şekil 5.29. Şifre Giriş

Gizlilik politikası kabul edildiğinde Şekil 5.29'da yeni oluşturulan hesap için parola girilmesi istenecektir. En az 6 haneli bir parola girilerek **Hesap oluştur** butonuna basılır.



Şekil 5.30. Profil Oluşturma İşleminin Tamamlanması

Profil işlemi tamamlandıktan sonra “Kayıt oldunuz!” mesajı (Şekil 5.30'da 1. Bölüm) ekrana gelmektedir. Profil oluşturulduktan sonra Şekil 5.30'da (2. Bölüm) profil işlemlerine erişilebilir.



Şekil 5.31. Profil Menüsü

BÖLÜM 5

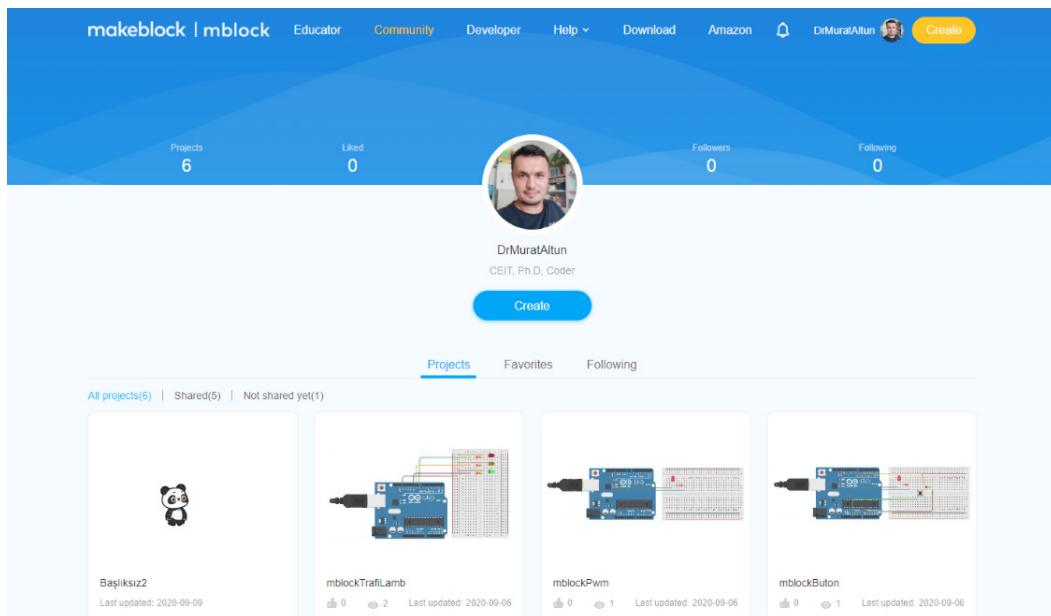
Projelerim (1): Bu bölüm, kullanıcının oluşturarak profiline kaydettiği projelerin bulunduğu bölümdür. **Projelerime** tıklandığında projelerin yer aldığı bir bölüm açılmaktadır (Şekil 5.32).



Şekil 5.32. Projeler

Bu bölümde kayıtlı projelerden biri seçilerek **Tamam** butonuna basılarak kayıtlı proje açılmaktadır.

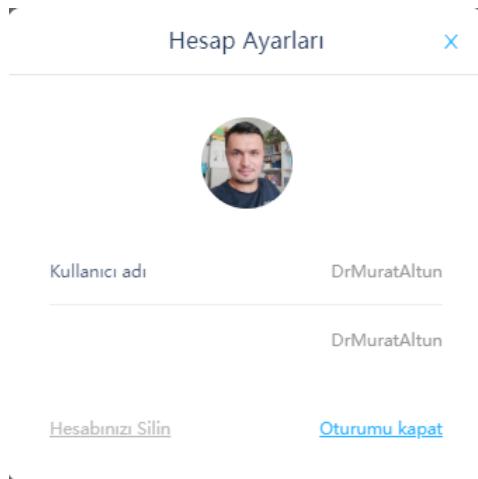
Profil (2): Profil butonuna basıldığında web sayfasında kullanıcının profil bilgileri, yaptığı projeler, paylaşımları, takipçileri gibi bilgiler yer almaktadır.



Şekil 5.33. Profil Sayfası

BÖLÜM 5

Hesap Ayarları (3): Bu bölümde hesap silme ve oturum kapatma seçenekleri yer almaktadır (Şekil 5.34). Kullanıcı oturumu kapatırsa yapılan çalışmalar profile kaydedilemez. Hesap silme işlemi yapan kullanıcının projeleri de silinir.



Şekil 5.34. Hesap Ayarları

Bulut hizmeti auth kodu(4): Bu bölümde mBlock'ta bulut hizmeti kullanımı için verilen koddur. Bu kod kullanılarak bulut hizmetlerinden yararlanılabilir.

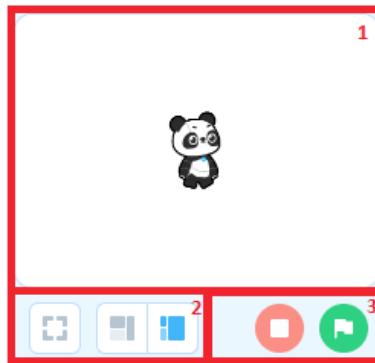


Şekil 5.35. Bulut Hizmeti Ekranı

Oturumu kapat (5): Oturumu kapatmak için kullanılır.

5.6. mBlock Sahne Ayarları

mBlock, Scratch gibi bir sahneye (Şekil 5.36'da 1. Bölüm) programın maskotu kedi yerine bir panda eklemektedir. 2. bölümde ise sahnenin üç görünüm modu vardır. Sahne görünümü (tam ekran, büyük sahne ve küçük sahne modudur). 3. bölümde ise stop ve başlat butonları bulunmaktadır. mBlock'ta yapılan programı, animasyonu durdurmak ve çalışırmak (yeşil bayrak) için kullanılır.



Şekil 5.36. mBlock Sahne ve Sahne Ayarları

5.6.1. mBlock Aygıtlar, Kuklalar ve Arkaplan Sekmeleri

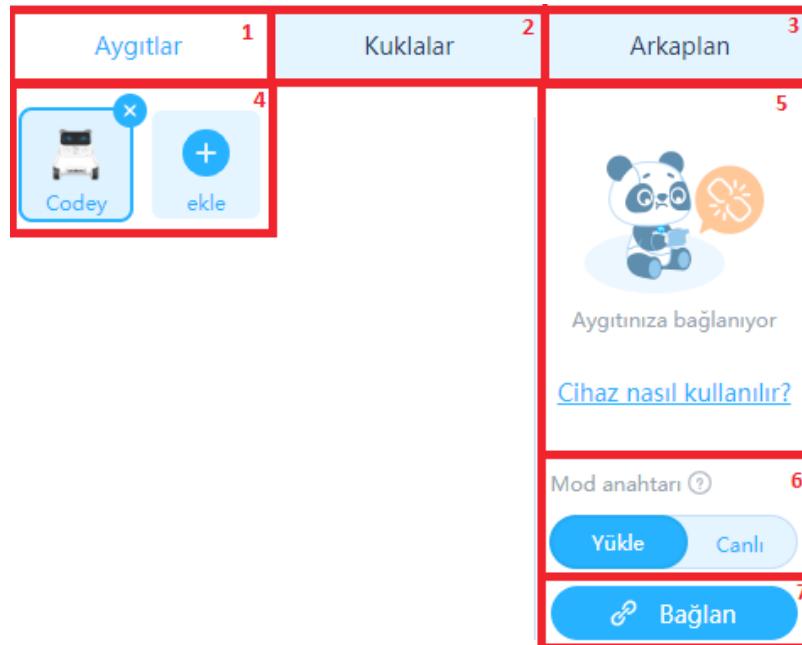
mBlock programında aygıtlar, kuklalar ve arka plan ile ilgili işlemler Şekil 5.37'de görülen menüden yapılır.

5.6.1.1. Aygıtlar

mBlock, çeşitli robotik ve fiziksel araçları kodlamak için kullanılabilmektedir. Aygıtlar menüsünde (+) simgesi kullanılarak yeni aygıtlar eklenebilir. Bir robotik eğitim seti veya fiziksel kart kodlanacağı zaman ekle butonu kullanılarak uygun aygit eklenir. Eqli bir aygit, sağ üstünde yer alan (Örnek: Codey 'in üzerinde yer alan X) çarpı işaretine basılarak kaldırılabilir (Şekil 5.37'de 4. bölüm). Bir aygit kodlanacağı zaman mBlock'un çalışma modu (Yükle ve Canlı) Şekil 5.37'de Bölüm 6'dan seçilir. **Yükle** modu oluşturulan kodun üzerinde çalışılan aygıta yüklenerek çalışmasını sağlar. **Canlı** modu bir aygitin içine kodu yüklemeden çalıştırılmasını sağlar. **Yükle** modunda aygit bilgisayardan ayrılsa bile çalışırken, **Canlı** modunda kodlar aygıta yüklenmediği için sadece bilgisayara bağlıken çalışır. Yeni bir aygit eklendikten ve bilgisayara bağlandıktan sonra (Genelde bir usb girişine bağlanır.) Şekil 5.37'de Bölüm 7'deki **Bağlan** seçeneği kullanılır. Bu sayede mBlock programıyla aygit arasında

BÖLÜM 5

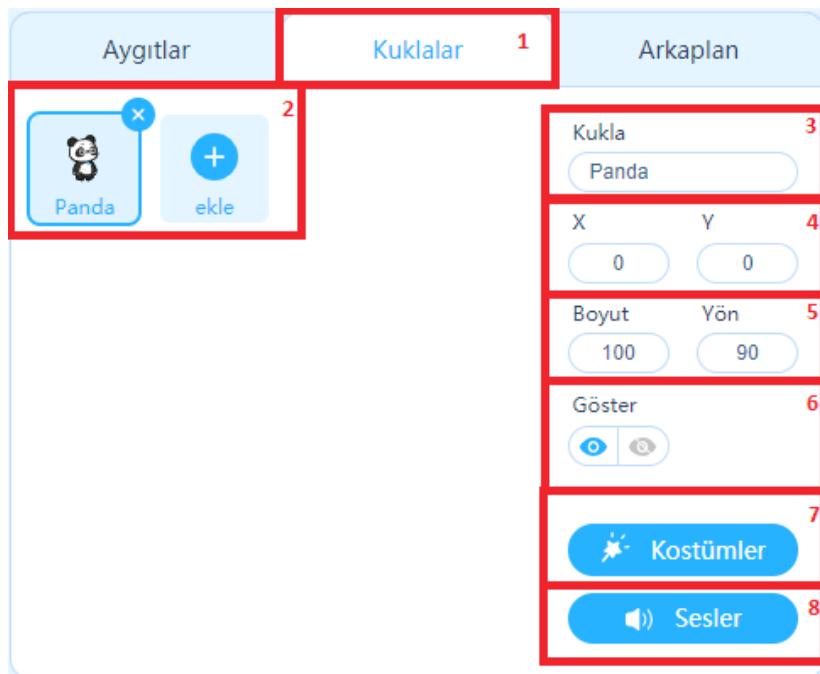
bağlantı kurulur. Web sürümü kullanılırken aygit ile bağlantı kurulması için **mLink2** programının yüklenmesi gereklidir. Bu yüklemenin yapılması için web sayfasında uyarı mesajı olacaktır. Şekil 5.37'de Bölüm 5'de ise cihazın bağlantı durumuna ilişkin mesajlar gösterilmektedir.



Şekil 5.37. Aygıtlar, Kuklalar ve Arka Plan Sekmeleri

5.6.1.2. Kuklalar

Bu sekmeye tıklandığında sahnede mevcut kuklalar ve kuklalarla ilgili işlemler ekrana gelmektedir.

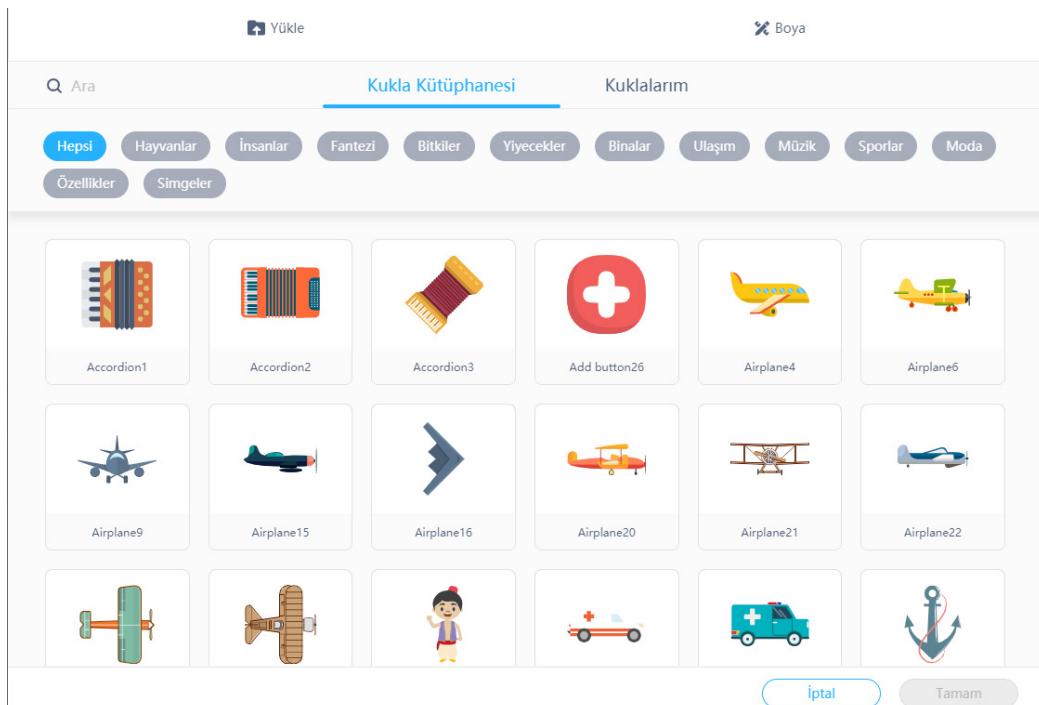


Şekil 5.38. Kuklalar Menüsü

Kuklalar menüsü mBlock programına yeni karakterler, kuklalar eklemek (panda gibi) veya ekli olanlarla ilgili işlemler yapmak için kullanılır. Şekil 5.38 Bölüm 3'de görülen ekranda Kuklanın adı yer almaktadır (Panda). Bu bölümde kuklaya başka bir ad verilerek **enter** tuşuna basılarak onaylanabilir. Şekil 5.38 Bölüm 4'de kuklanın sahnede X ve Y koordinatlarını göstermektedir. Bu değerler değiştirilerek kuklanın pozisyonu değiştirilebilir. Kuklanın boyutu **Boyut** bölümü kullanılarak yüzde olarak (Şekil 5.38'de Bölüm 5) değiştirilebilir ve yönü de (90 derece düz olacak şekilde) **Yön** bölümü kullanılarak (**-180'den 180 dereceye kadar**) değiştirilebilir. Bir kuklanın sahnede gösterilmesi veya gizlenmesi Şekil 5.38'de Bölüm 6'daki göz şeklindeki ikonlar kullanılarak yapılır. Bir kuklaya ait kostümler (kuklanın farklı şekilleri) Şekil 5.38'de Bölüm 7 kullanılarak kontrol edilir. Kullanıcılar kostümleri sekmelerinde çizim ve boyama araçlarını kullanarak kendileri de yeni kostümler oluşturabilir. Sesler menüsü, seçili kukla için mevcut seslerin bulunduğu ve yeni seslerin eklendiği bölümdür. Bu bölümde bilgisayardan yeni ses dosyası yüklenebilir veya ses kaydı yapılabilir.

BÖLÜM 5

Şekil 5.38'de 1. Bölümde gösterilen sekmeye basılarak ayarlara ulaşılır. Ekle (+) kullanılarak sahneye Şekil 5.39'daki gibi yeni kuklalar eklenebilir. Şekil 5.39'da Yükle ikonu kullanılarak bilgisayardaki bir resim de kukla olarak yüklenebilir. Boya ikonu kullanılarak kullanıcı tarafından çizim ve boyama araçları kullanılarak yeni bir kukla oluşturulabilir.



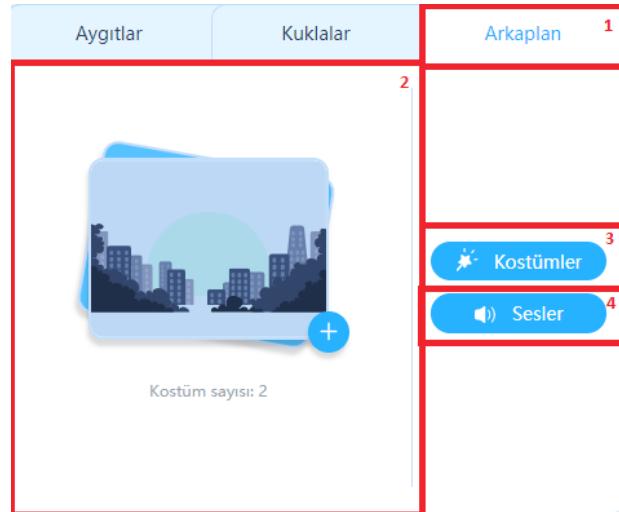
Şekil 5.39. Kuklalar

Mevcut bir kukla, çarşı işaretine basılarak (Örnek: Şekil 5.38'de Bölüm 2'de Panda üzerindeki X) kaldırılabilir.

5.6.1.3. Arka plan

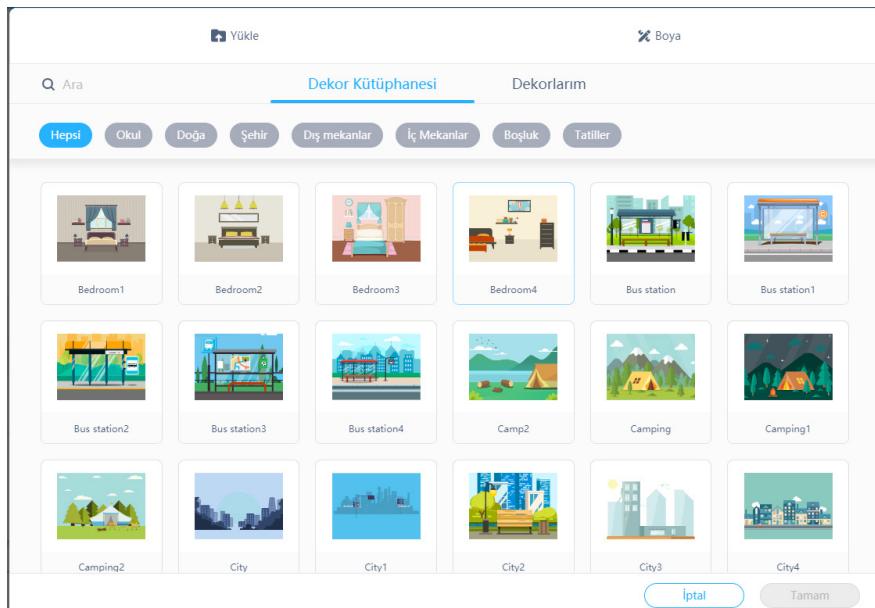
Sahne arka planıyla ilgili düzenlemeler bu bölümde yapılmaktadır. Arka plan sekmesine tıklandığında Şekil 5.40 Bölüm 2'de (+) ikonu kullanılarak sahneye yeni arka plan eklenmektedir. 3. Bölüm kuklalarda olduğu gibi kostüm işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Bu bölümde arka plan üzerinde çizim ve boyama araçları da kullanılarak değişiklikler yapılabilir. Sesler menüsü kuklalarda olduğu gibi arka plan için ses kaydetme, ses yükleme işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Dekor ekle seçeneği kullanılarak yeni dekor da eklenebilir.

BÖLÜM 5



Şekil 5.40. Arka Plan Ayarları

Şekil 5.40'daki bölüm 2'den (+) ikonuna tıklanarak veya bölüm 3'ten **Kostümlerde** yer alan **Dekor ekleme** ikonu kullanılarak yeni arka planlar (dekor) eklenebilir.

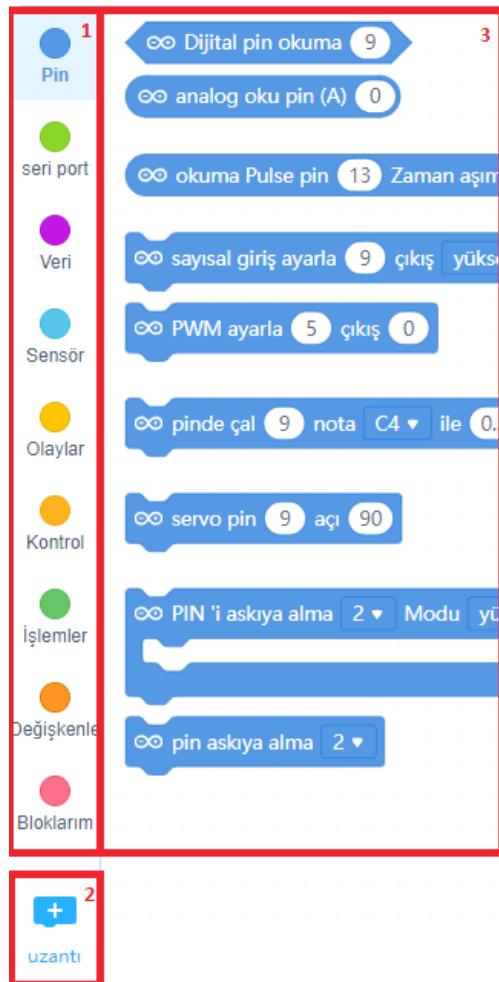


Şekil 5.41. Arka Plan (Dekor) Ekleme

BÖLÜM 5

5.7. Kod Blokları

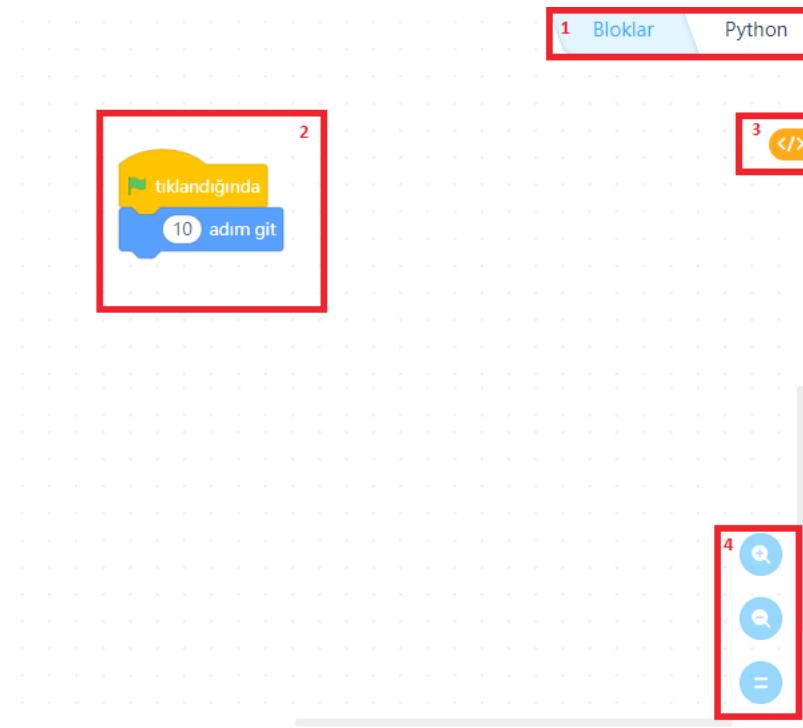
Aygıtlar, kuklalar ve arka plan sekmelerinden biri seçildiğinde seçilen sekmeye ilgili olarak kod blokları gruplandırılmış olarak ekranda gösterilir (Şekil 5.42'de bölüm 1). Kod blokları gruplarına tıklandığında grupla ilgili kod blokları ekrana gelmektedir (Şekil 5.42'de bölüm 3). Uzantı (+) ise seçilen aygit, kukla veya arka plana ilişkin bazı kütüphanelerin (hazır kodların) eklenmesini sağlar.



Şekil 5.42. Kod Blokları

5.8. Kodlama Alanı

Bu alan kullanılarak kodlama yapılmaktadır. İstenilen bloklar sürükleneerek bu bölüme bırakılır ve uygun bir şekilde birbirine bağlanır.



Şekil 5.43. Kodlama Alanı

Şekil 5.43'te kodlama alanının bölgeleri:

2. Bloklar/Python: mBlock ile kodlama yaparken hem blok tabanlı hem de metin tabanlı kodlama yapılabilir. Metin tabanlı kodlamada sahne ile ilgili animasyon ve programlar için Python desteği sunarken aygıtlar programlanırken aygıtin türüne göre Python ve C ile programlama olanağı vermektedir.

3. </> ikonu: Bu ikon kullanılarak blok kodlama ile oluşturulan programın metin tabanlı kodu görüntülebilir. Bu ikon ile kod sadece görüntülenebilir.

4. Kodların görünümünün boyutunu ayarlamak için kullanılır. Büyütme (+), küçültme (-) ve normal (=) boyutta göstermek için kullanılır.

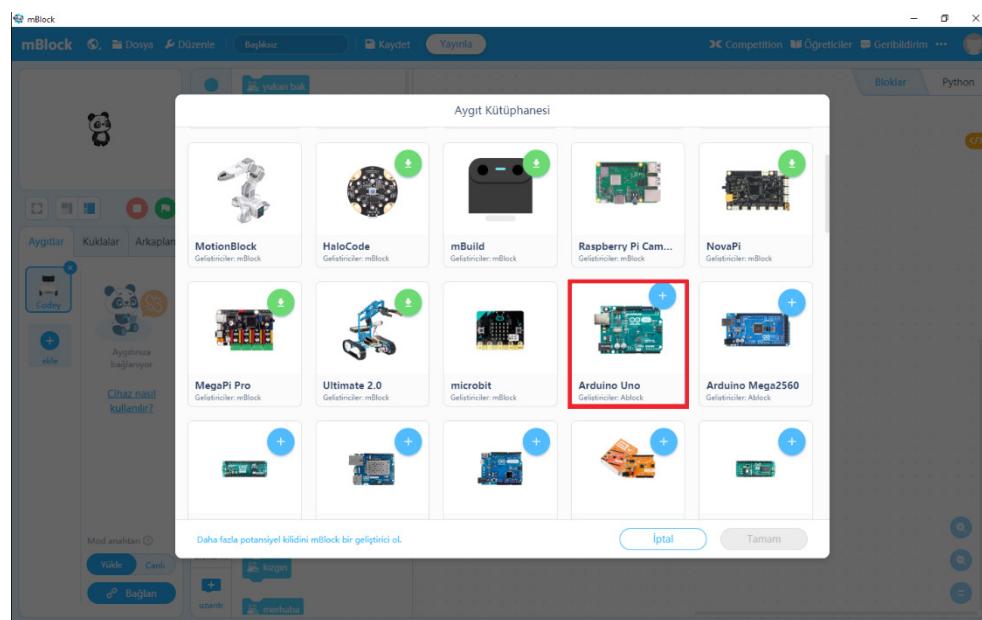
BÖLÜM 5

5.9. mBlock ile Arduino Kodlama

mBlock kullanılarak Arduino, blok tabanlı veya Arduino C ile metin tabanlı programlanabilir. mBlock programının çevrim dışı sürümü ve mLink2 programı aracılığıyla çevrim içi sürümü, Arduino programlamada kullanılabilir.

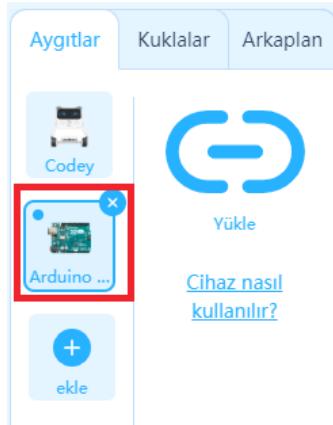
5.9.1. Aygıtlara Ekleme

Bu bölümdeki örneklerde en sık kullanılan model olan Arduino Uno'nun mBlock ile programlanması gösterilecektir. Arduino Uno kart bilgisayara bağlandıktan sonra menüler konusunda anlatıldığı gibi **Aygıtlar** sekmesinde (+) ikonu kullanılarak Arduino Uno kart seçilir ve Aygıtlara eklenir.



Şekil 5.44. Arduino Kartı Aygıtlara Ekleme

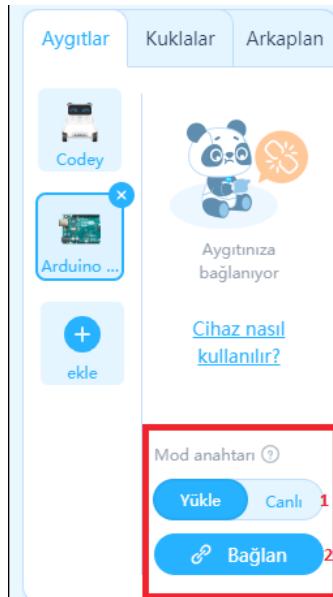
Bu işlemden sonra Aygıtlar sekmesi altında eklenen Arduino Uno kartı (Şekil 5.45) görünür.



Şekil 5.45. Arduino Kartın Aygıtlarda Görünmesi

5.9.2. Arduino Kartın Bağlanması

Arduino kart bilgisayara takıldıktan sonra Şekil 5.46'daki mod anahtarı ayarları (1. bölüm) ve bağlan butonuna (2. bölüm) basılarak Arduino kartı bilgisayara bağlantı işlemlerine başlanır.



Şekil 5.46. Arduino'ya Bağlanması

BÖLÜM 5

Bağlan butonuna tıklandıktan sonra USB bağlantısını gösteren bir ara yüz ekrana gelecektir (Şekil 5.47). Tüm bağlanılabilen aygıtları göster seçeneği seçildikten sonra altında bağlantı ara yüzleri görünmektedir (Örnek: Com5). Aygıtin bağlı olduğu bağlantı noktası seçildikten sonra **Bağlan** butonuna basılarak bağlantı gerçekleştirilmiş olur.

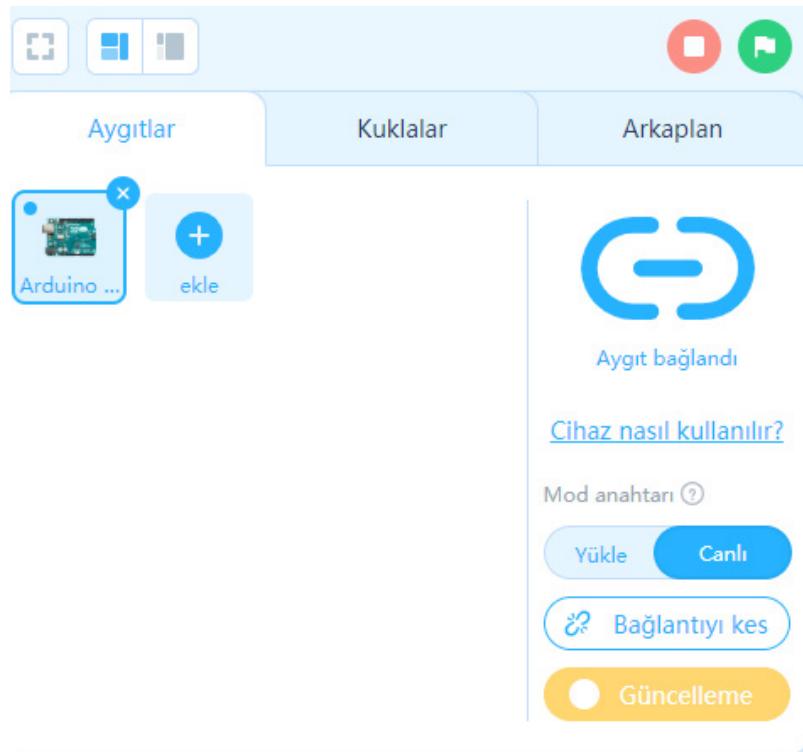


Şekil 5.47. Bağlantı Noktaları

Arduino Uno CH340 çip seti bulunduruyorsa (klonsa) sürücü http://www.wch.cn/download/CH341SER_EXE.html adresinden indirilerek kurumalıdır.

Canlı modda çalışırken Arduino Uno karta mBlock tarafından bir framework yüklenir. Aşağıdaki adımlar takip edilerek Arduino kart içine framework yüklenir, bu sayede mBlock kodları Arduino kartın içine yüklenmeden çalışabilir. Canlı Modda tüm blok kodları çalışmaz. Canlı modu desteklemeyen bloklar pasif olarak görülmektedir.

BÖLÜM 5



Şekil 5.48. Yükleme Modu Canlı Seçili

Aygıt Bellenim Güncellemeleri X

Aygıt:

Arduino Uno

Bellenim Sürümü :

Çevrimiçi firmware(2.5.1)

İptal Güncellemeler

Bellenim güncelleniyor... X

62%

Lütfen yazılımı kapatmayın veya yazılım ile hiçbir şey yapmayın.

İptal

Şekil 5.49. Canlı Mod Frame Work Bilgileri

Şekil 5.50. Bellenim Güncelleme

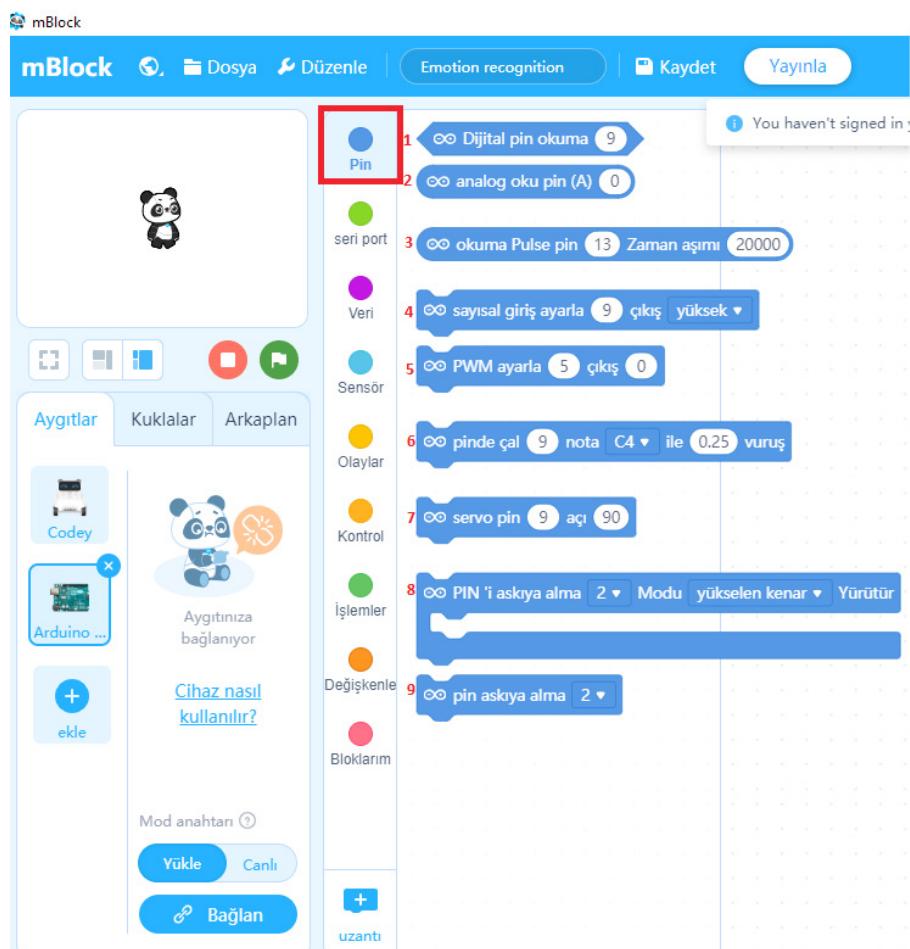
BÖLÜM 5

5.9.3. Arduino Kod Blokları

Aygıtlara Arduino Uno eklendikten ve eklenen kart seçildikten sonra kod blokları bölümünde Arduino kodları görülmektedir. Bu kodlar sırayla açıklanacaktır.

5.9.3.1. Pin Kod Blokları

Bu bölümde Arduino giriş çıkış pin işlemleri, veri okuma, pin çıkışlarını ayarlama gibi işlemler gerçekleştirilecektir.



Şekil 5.51. Pin Kod Blokları

- Dijital pin okuma ()**: Bu blok dijital pindeki girişi okumak için (0 veya 1 olarak başka bir ifadeyle 0V veya 5V olarak) kullanılır. Bu blok kullanılarak dijital girişin durumu kontrol edilir ve program akışında kullanılır. Blok içindeki boşluğa (9 yazan bölüme) dijital pinin numarası yazılır.
- Analog oku pin (A)()**: Bu blok analog pindeki girişi okumak için (0-1023 arasında bir değer 0V-5V aralığında) kullanılır. Bu blok kullanılarak analog girişin durumu kontrol edilir ve program akışında kullanılır. Blok içindeki boşluğa (0 yazan bölüme) analog (A) pinin numarası yazılır.
- Okuma Pulse pin () Zaman Aşımı ()**: Belirtilen pinin ne kadar süre "yüksek" durumunda kaldığını döndürür. Bu işlem en fazla zaman aşımı süresi kadar devam eder.
- Sayısal (dijital) giriş ayarla () çıkış ()**: Bir dijital pinin çıkış olarak ayarlanması sağlar. Çıkış ayarlanarak pin başlangıçta 0 veya 1 (düşük veya yüksek) olarak ayarlanabilir.
- PWM ayarla () çıkış ()**: Arduino'da pwm (darbe genlik modülü) pinlerinden birini çıkış olarak ayarlamak için kullanılır. Bu kod bloğu ancak pwm destekli pinlerde kullanılabilir. Çıkış değeri olarak 0-1023 aralığında bir değer verir. Çıkışa 0V-5V aralığında bir darbe uygular.
- Pinde çal () nota () ile () vuruş**: Bu kod Arduino'da pinleri ses çıkışları olarak ayarlamak için kullanılır. Blok içinde pin numarası, notanın harf karşılığı ve vuruş uzunluğu değerleri ayarlanır.

Notaların harf karşılığı:

La : A.

Si : B.

Do : C.

Re : D.

Mi : E.

Fa : F.

Sol: G.

- servo pin () açı ()**: Arduino üzerinde bir servo motoru sürmek (çalıştırmak) için kullanılan kod bloğudur. Arduino üzerinde servo motorun takılı olduğu pwm pini ve açı (0-180) değerleri ayarlanarak kullanılır.
- pin askıya alma () modu () yürütülür**: Belirtilen pinlerdeki volaj değişimlerinde arka planda gecikmesiz işlem yapılmasını sağlar.
- pin askıya alma()**: Kesme işlemini kapatır.

BÖLÜM 5

5.9.4. mBlock ile Arduino Kodlama Uygulamaları

mblock ile Arduino kodlama işlemlerinde aşağıdaki hazırlık işlemleri ortak olarak kullanılmaktadır.

- Arduino Uno kartın bilgisayara usb ile bağlanması.
- Aygıtlar kısmından Arduino Uno kartın eklenmesi.
- Mod anahtarının seçilmesi.
- Bağlan butonuna tıklanması.
- Bağlanma noktaları seçilir (USB portunun seçilmesi tüm bağlanabilen aygıtları göster seçeneği işaretlenir.).
- Arduino Uno kartın bağlı olduğu usb portu seçilir ve bağlan butonuna tıklanır.
- İlk defa Canlı Mod seçilmişse veya yükleme modundan canlı moda geçilmişse (!Güncelleme uyarısı görünür) bellenim güncellemesi yapılması gereklidir.
- Mod geçişlerinde Bağlan butonuna basılarak Arduino'a tekrar bağlanması gerekmektedir.

5.9.4.1. Blink Led Uygulaması

Arduino üzerinde 13 numaralı pine bağlı yerleşik ledin yanıp, sönmesi uygulaması.

Devrenin Kurulumu

Pin 13'e bağlı yerleşik led kullanılacağı için bir devre kurulmamıştır.

mBlock Kodları



Şekil 5.52. Yükleme Modunda Kodlar

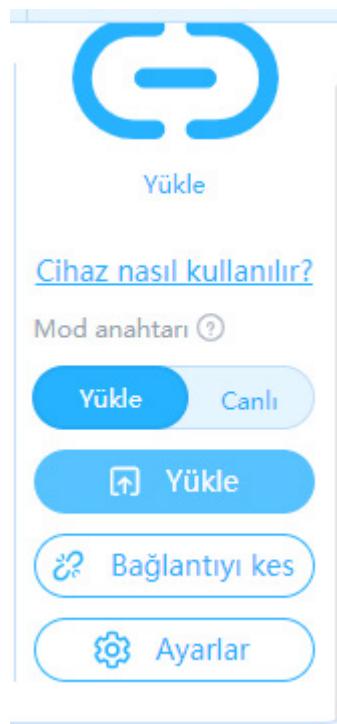


Şekil 5.53. Canlı Mod Kodlar

BÖLÜM 5

Kodlar 13. Pini yüksek yapmaktadır. Pin 13'e bağlı led yüksek (5V) ayarlanmakta (1 saniye kadar) sonra led düşük (0V) olarak ayarlanmaktadır (1 saniye kadar). Sürekli tekrarla bloğu ile bu kodlar Arduino kartı çalıştığı sürece tekrarlanacaktır. Canlı mod kullanılırken Arduino Uno başladığında bloğu pasif olmaktadır. Canlı modda devreyi çalıştırmak için sürekli tekrarla bloğuna tıklanarak aktif hâle getirilmelidir (blokların çevresi sarı bir şekilde işaretlenir).

Canlı modda kodlarda değişiklik yapıldığında tekrar sürekli tekrarla bloğuna tıklanarak aktif hâle getirilir. Yükleme modunda ise kodlarda yükle modu seçiliyken yükle butonuna basılarak kod Arduino karta yüklenir.



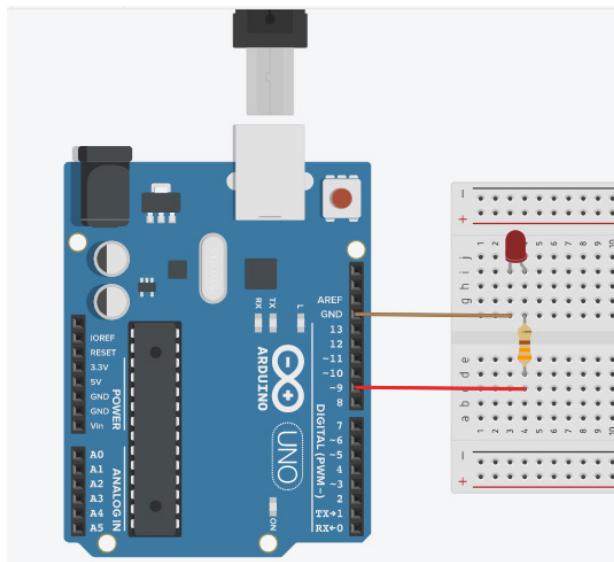
Şekil 5.54. Kodu Arduino'ya Yüklemek

BÖLÜM 5

5.9.4.2. Arduino Led Uygulama

Arduino üzerinden bir ledin yanıp sönmesini sağlayan bir uygulama (blink devresi) yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devrenin Kurulumu



Şekil 5.55. Led Uygulama Devresi

Tablo 5.1. Arduino LED uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Direnç

Arduino'da 9 numaralı pinin ucuna 330 (veya 220) ohm'luk direnç bağlanarak ledin + ucuna bağlanmıştır. Ledin diğer ucu ise GND'ye bağlanmıştır.

mBlock Kodları



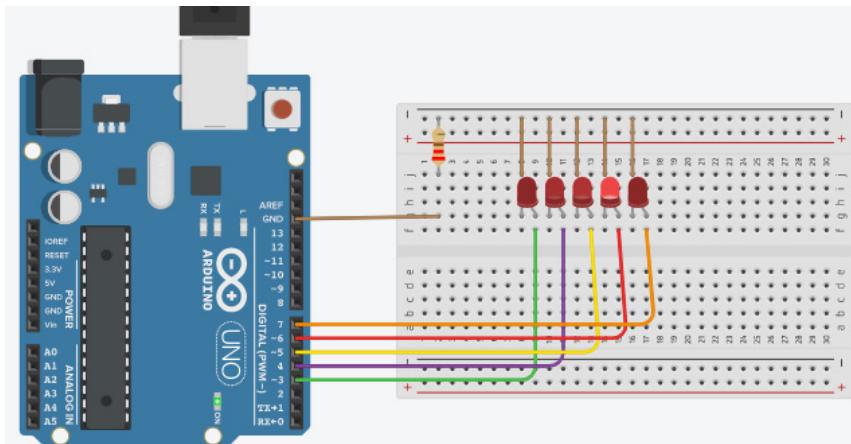
Şekil 5.56. Led Uygulama Devresi Kodları

Yükleme modu seçili olduğu için Arduino Uno başladığında bloğunun altında sürekli olarak 9 numaralı pine takılı led 1 sn boyunca ışık verecek ve 1 saniye sönük kalacak ve bu işlem sürekli olarak tekrarlanacaktır.

5.9.4.3. Yürüyen Işık

Bu uygulamada 5 ledin sırasıyla yanmasını (kara şimşek devresi olarak da adlandırılır) sağlayan bir uygulama yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devrenin Kurulumu



Şekil 5.57. Yürüyen Işık Devresi

BÖLÜM 5

Tablo 5.2. Yürüyen Işık uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
D1		
D2		
D3	5	Kırmızı LED
D4		
D5		
R5	1	220 Ω Direnç
U1	1	Arduino Uno R3

5 adet Led (3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı pinlere takılmıştır.). Ledlerin GND çıkışları ortak olarak 220 Ohm'luk tek bir dirence bağlıdır.

BÖLÜM 5

mBlock Kodları



Şekil 5.58. Yürüyen Işık mBlock Kodları

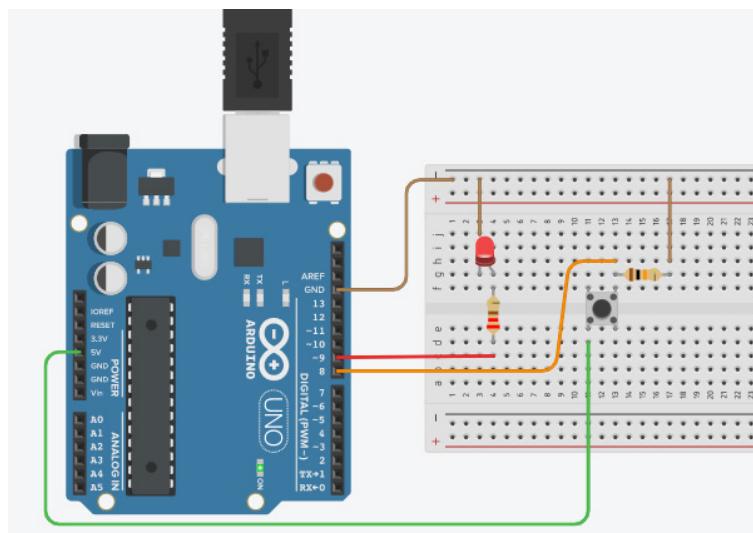
BÖLÜM 5

Ledler sırasıyla 0.2 saniye kadar yanmakte sonrasında sönmekte ve bir sonraki led 0.2 saniye kadar yanmakte ve en son led yandığında aynı şekilde geriye doğru yanması sağlanmaktadır.

5.9.4.4. Arduino Buton Led Uygulaması

Bu uygulama bir butona basıldığında bir ledin 1 saniye kadar yanmasını sağlayan bir uygulamadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devrenin Kurulumu



Şekil 5.59. Arduino Buton Led Uygulaması Devresi

Tablo 5.3. Arduino buton LED uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
R1	1	220 Ω Direnç
D1	1	Kırmızı LED
U1	1	Arduino Uno R3
S1	1	Basma düğmesi
R2	1	10 k Ω Direnç

9 numaralı pine direnç üzerinden bir led bağlanmıştır. 8 numaralı pine ise bir buton bağlanmıştır. Butonun diğer ucuna pulldown direnci bağlanarak girişteki dalgalanmalar engellenmiştir.

mBlock Kodları



Şekil 5.60. mBlock buton Led Kodları

mBlock'da 8 numaralı pin (butonun bağlı olduğu) değeri okunur eğer butona basılmışsa ($=1$) 0 numaralı pin 1 saniyeliğine led yanmaktadır. Butona basılmadığı durumlarda ise 9 numaralı sayısal pine düşük değeri verilerek sönmesi sağlanmaktadır.

5.9.4.5. Yükleme Modu Yayıtı ve Analog Giriş Okuma

Bu uygulamada mBlock'ta Arduino üzerinde bir ayarlı dirençle kuklayı hareket ettiren bir uygulama yapılmaktadır. Potansiyometre belirli bir değerin altındayken kukla geri hareket ederken belirli bir değerin üstünde ise ileri hareket edecektir. Hem kuklalar için hem de yüklü aygıtlar için uzantılar bölümünden Yükleme Modu yayını yüklenmelidir. Bunun için Arduino uno kartı tıklanmalı ve uzantı (+) seçilmelidir. Aynı şekilde panda kuklası seçilerek uzantı (+) seçilmelidir.

BÖLÜM 5

Ara X

Uzanti merkezi

Yükleme Modu Yayıni
Geliştiriciler: mBlock + Ekle
Bu uzanti, bir aygitin yükleme Modunda bir Kukla ile etkileşime girmesine olanak sağlar.

mBlock 3 blocks
Geliştiriciler: mBlock + Ekle
A collection of coding blocks which are included in mblock 3 while not owned by mBlock 5.

8bots Led Controller
Geliştiriciler: saqua... + Ekle
Teste

자율주행 자동차 키트
Geliştiriciler: Oxfinfo... + Ekle
수업용입니다

Fabino 1.0
Geliştiriciler: haray... + Ekle
Entrenador Fabino 0

싸이피아 SCIPIA SPAC
Geliştiriciler: osc95 + Ekle
싸이피아 SCIPIA SPAC 아두이노 자동차

INPUT_PULLUP
Geliştiriciler: manu... + Ekle
"digital port?" and "analog read pin (A)" blocks with pinmode set as INPUT_PULLUP

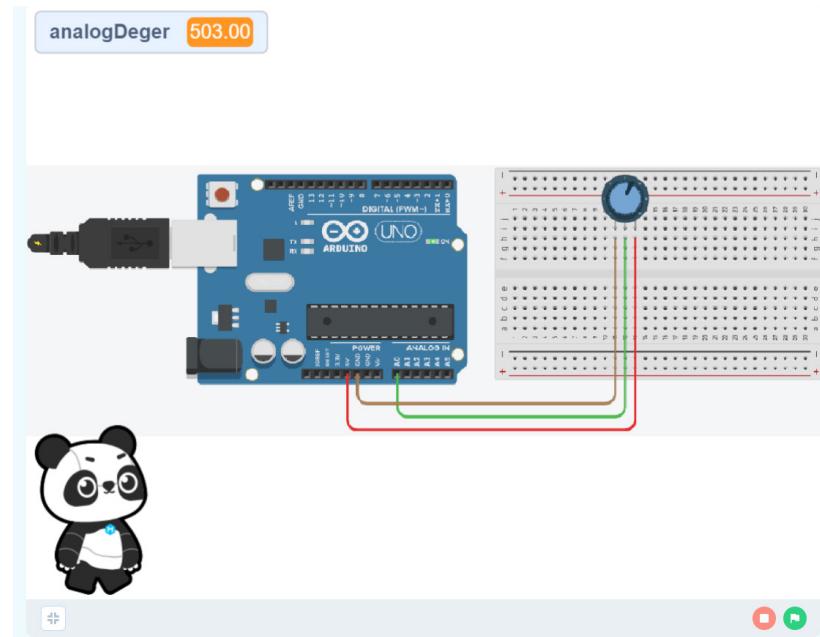
8bots actuators
Geliştiriciler: saqua... + Ekle
This extension give some options to work with actuator in Arduino, like Servomotors and Motors.

Daha fazla potansiyel kilidini mBlock bir geliştirici ol. İptal

Şekil 5.61. mBlock Uzanti Ekle

Uygulamanın ekran görüntüsü aşağıdaki gibi gibidir. Arka plan olarak devrenin tasarımları eklenmiştir.

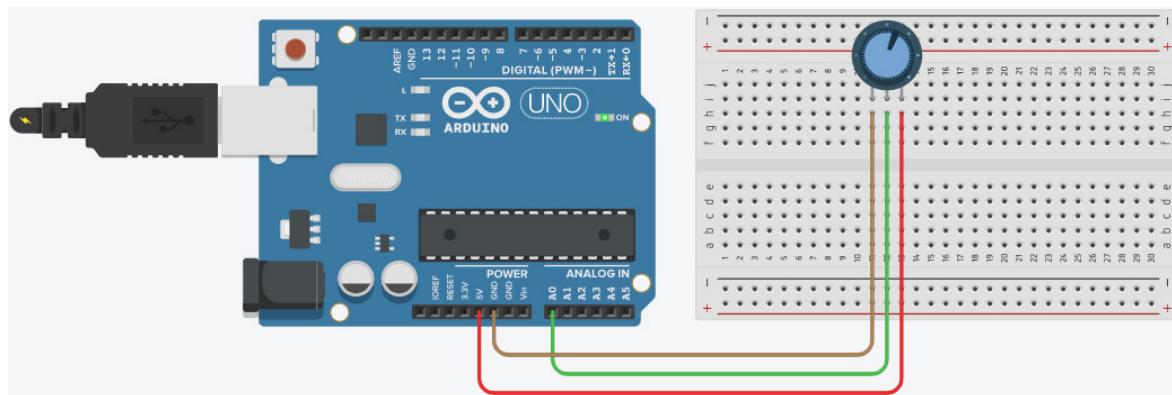
BÖLÜM 5



Şekil 5.62. Analog Giriş Yükleme Modu Yayıtı

Devrenin Kurulumu

Potansiyometrenin ayarlı çıkışının A0 analog girişine bağlanır. Analog giriş potansiyometredeki değerinin (0-1023) okunmasını sağlar.



Şekil 5.63. Arduino ve Potansiyometre Analog Giriş Devresi

BÖLÜM 5

Tablo 5.4. Analog giriş yükleme modu yayını uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
Rpot1	1	10 kΩ, Potansiyometre

Ayarlı dirençteki (10 KOhm) değer okunarak 500'den büyükse yükleme modu iletisi olarak **ileri iletilemektedir**. Panda bu iletiyi aldığında 10 adım geri gitmektedir. Değer 500'den küçükse yükleme modu iletisi olarak **geri iletilemektedir**. Panda bu iletiyi aldığında 10 adım ileri gitmektedir.

Panda kuklası kodları



Şekil 5.64. Yükleme Modu iletisi 1



Şekil 5.65. Yükleme Modu İletisi 2

Aygıt kodları

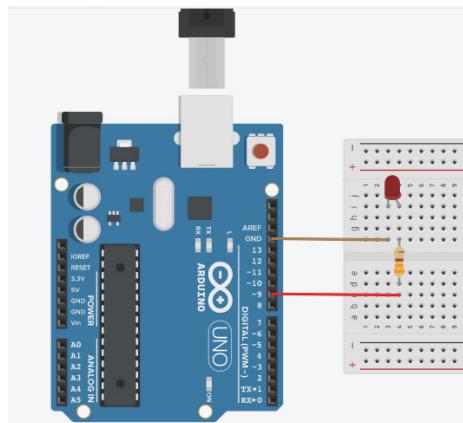
Arduino kartı seçilerek aşağıdaki kodlar eklenir. Analog değer değişkenine **analog oku pin A0** kullanılarak Analog giriş A0'daki değer atanır. Yükleme modu iletisi gönder kullanılarak (Scratch'deki haber salma gibi) analog değer yükleme modu yayını kullanılır. Yükleme modu yayını değişkenleri ve Arduino'daki değerleri proje içinde etkileşimli kullanmak için uygulanır.



Şekil 5.66. Arduino Kodları

5.9.4.6. PWM Uygulaması

Bu uygulamada PWM pini kullanılarak bir ledin yavaş yavaş parlaklığını artıran ve sonra parlaklığını azaltan bir uygulama geliştirilmektedir. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.



Şekil 5.67. Led Pwm Uygulaması

BÖLÜM 5

Tablo 5.5. PWM uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Direnç

Arduino karta aşağıdaki kod yüklenmelidir. Kodda parlaklık değişkeni oluşturulmuştur. 9 numaralı pine pwm (0-255 arası) değeri bir döngü kullanılarak 0.01 saniyede 1 artırılarak kademeli olarak tam parlaklığa ulaşana kadar (255) devam etmekte daha sonra ise tam parlaklıktan 0.01 saniyede 1 azaltılarak kademeli olarak söndürülmemektedir.

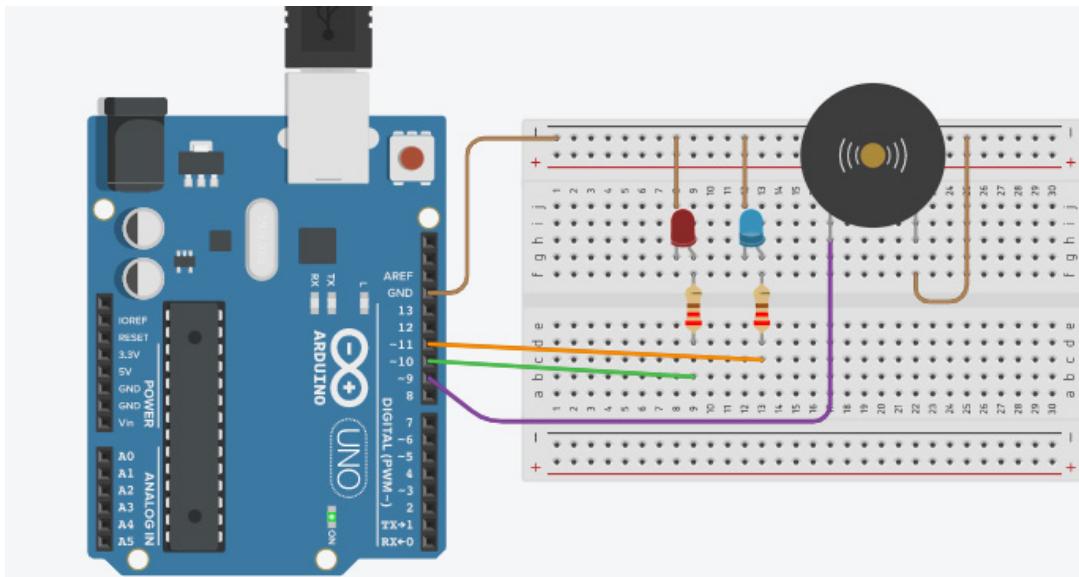


Şekil 5.68. mBlock PWM Kod

5.9.4.7. Polis Sireni

Bu uygulamada kırmızı ve mavi led, dirençler (220 Ohm) ve bir buzzer kullanılarak bir polis sireni yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devrenin Kurulması



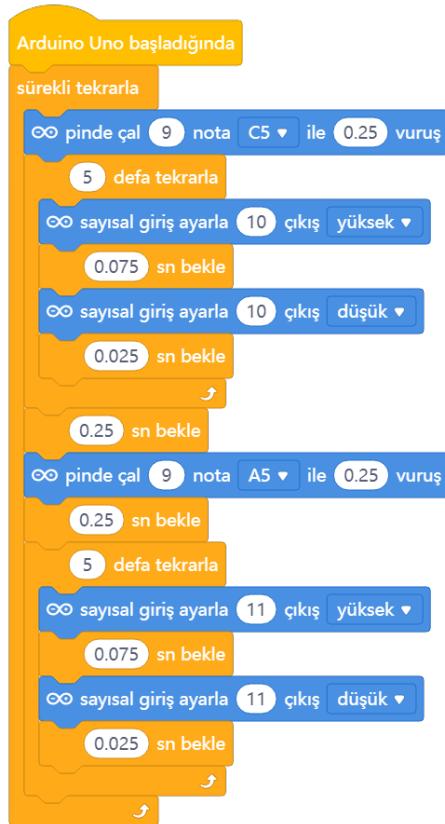
Şekil 5.69. Polis Sireni Devresi

Tablo 5.6. Polis sireni uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
D1	1	Kırmızı LED
D2	1	Mavi LED
R1 R2	2	220 Ω Direnç
U1	1	Arduino Uno R3
PIEZ01	1	Buzzer

Arduino kart tıklanarak aşağıdaki kod blokları eklenir.

BÖLÜM 5

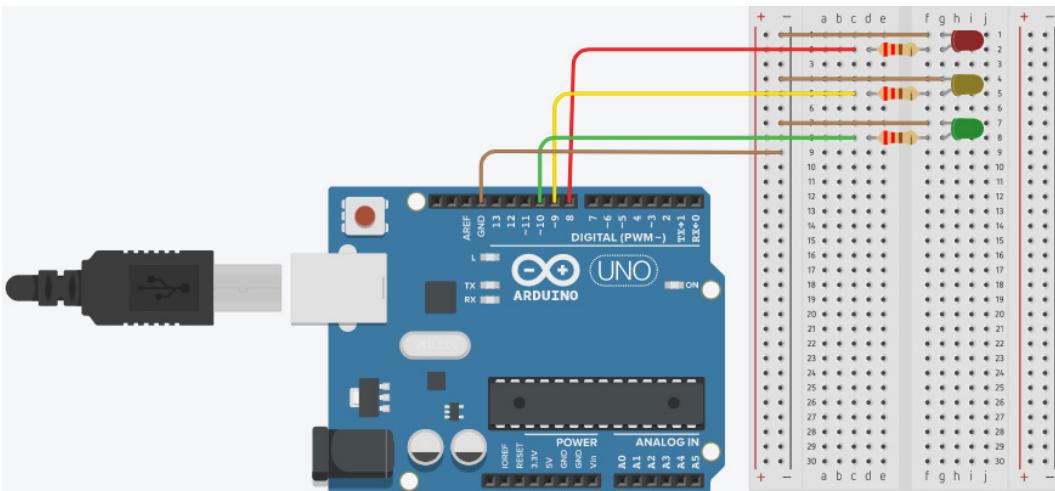


Şekil 5.70. Polis Sireni mBlock Kodları

5.9.4.8. Arduino ile Trafik Lambası Uygulaması

Bu uygulamada bir trafik lambası simülasyonu yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

BÖLÜM 5



Şekil 5.71. Trafik Lambası Devresi

Tablo 5.7. Arduino trafik lambası uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
D1	1	Kırmızı LED
D2	1	Sarı LED
D4	1	Yeşil LED
U1	1	Arduino Uno R3
R1 R2 R3	3	220 Ω Direnç

8, 9 ve 10 numaralı pinlere sırayla kırmızı, sarı ve yeşil ledler bağlanmıştır. Sırayla

- Kırmızı ışık 5 sn kadar yanmaktadır.
- Sarı ışık 1 sn kadar yanmaktadır.
- Yeşil ışık 1 sn kadar yanmaktadır.
- Sarı ışık 1 sn kadar yanmaktadır.

BÖLÜM 5

ve bu işlem sürekli tekrarlanmaktadır.



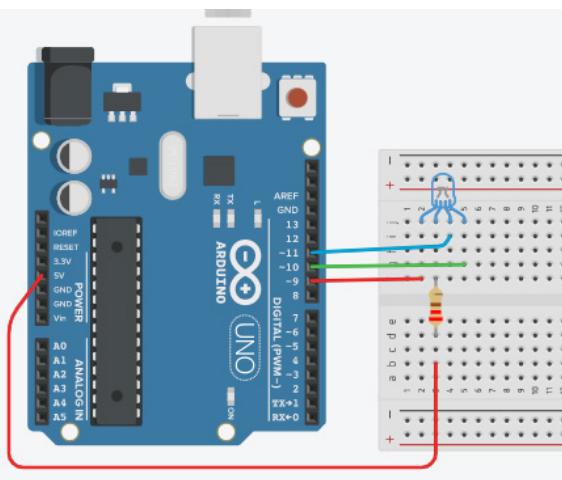
Şekil 5.72. mBlock Trafik Lambası Kodları

5.9.4.9. RGB Led Uygulaması

Bu uygulamada bir RGB led uygulaması yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devre kurulması

Devre kurulurken 9, 10 ve 11 PWM çıkışları RGB Led için kullanılmıştır. RGB Ledin ortak ucunun anot veya katot olmasına dikkat edilmelidir.



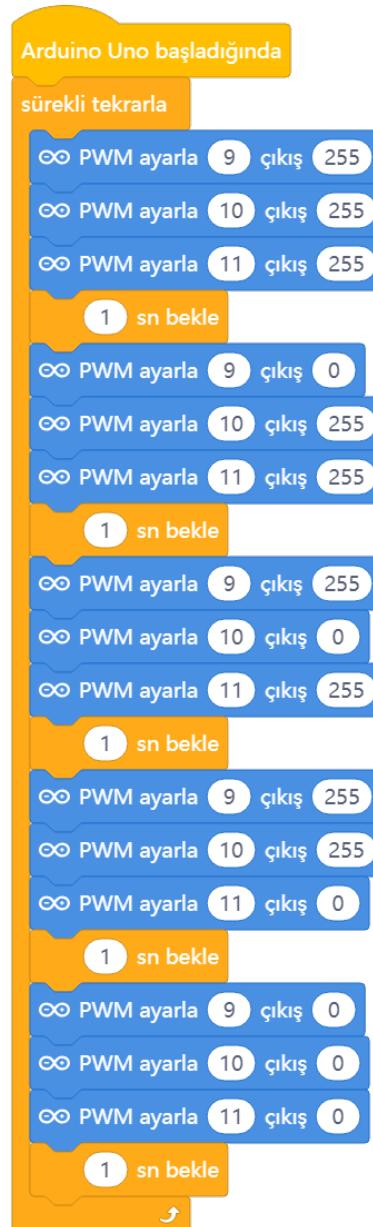
Şekil 5.73. RGB led Devresi

Tablo 5.8. RGB LED uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
D1	1	LED RGB
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	220Ω Direnç

PWM ile 0-255 arasında verilen değerler renklerin oluşmasını sağlamaktadır. Devrede kullanılan RGB ortak anot olduğundan mBlock kodlarında 0 değeri o rengin yanmasını sağlamaktadır. Ortak katot RGB led olsaydı direnç kullanılan ortak uç GND'ye bağlanır ve bu durumda mBlock kodlarında 255 değeri o rengin ışık vermesini sağlar.

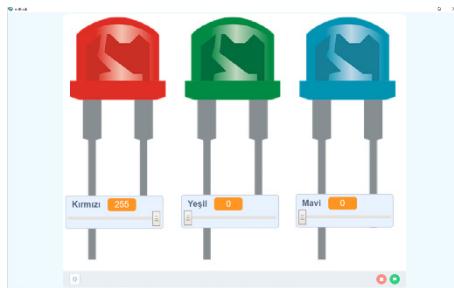
BÖLÜM 5



Şekil 5.74. mBlock RGB Led

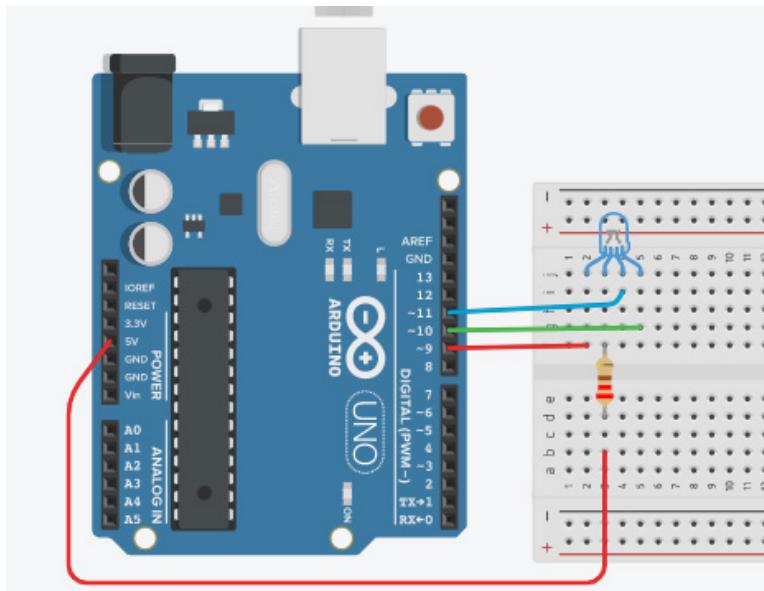
5.9.4.10. RGB Led Uygulaması – 2

Bu uygulamada kırmızı, yeşil ve mavi renklerden bulunan değişkenler (sürgülü) kullanılarak RGB Ledin işıkları ayarlanmaktadır. Öncellikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.



Şekil 5.75. RGB Led Uygulaması Ekran Görüntüsü

Arduino devresi aşağıdaki gibi kurulmuştur.



Şekil 5.76. RGB Led -2 Uygulama Devresi

BÖLÜM 5

Tablo 5.9. RGB LED uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
D1	1	LED RGB
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	220Ω Direnç

Üzerinde ledlerin resminin bulunduğu bir kukla eklenmiştir. Bu uygulama için aygıtlardan Arduino kart ve kukllalara uzantılardan (+) yükleme modu yayını eklenmiştir. Kuklaya aşağıdaki kodlar eklenir. Yükleme modunda sürgülü değişkenlerden (0-255 aralananmış) alınan değerler karşıya yükleme modu iletisi gönderilerek (RGB1, RGB2 ve RGB3) Arduino kart üzerinden RGB'nin kontrol edilmesi sağlanmaktadır. Değeri gönderirken 255-değişken kullanılmasının nedeni RGB'nin ortak anot olmasıdır.



Şekil 5.77. Kuklaya Eklenen Kodlar

Aygitlardan Arduino kart seçilerek aşağıdaki kodlar eklenmelidir. Aşağıda yükleme modu iletisi alınan 3 kod bloğu kullanılmaktadır. Yükleme modu ileti değeri string bir değer olduğundan dönüştürmek için tam sayı bloğu kullanılmıştır.

BÖLÜM 5



Şekil 5.78. Yükleme Modu İletisi



Şekil 5.79. Yükleme Modu İletisi 2

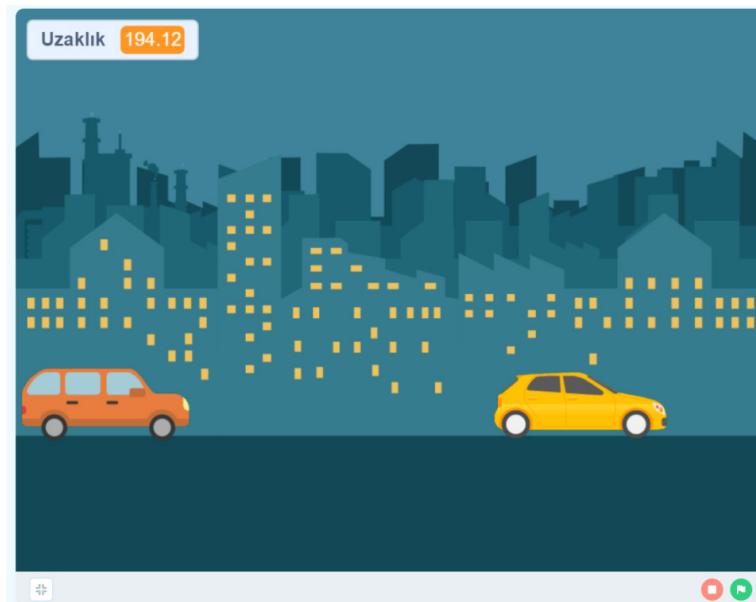


Şekil 5.80. Yükleme Modu İletisi 3

BÖLÜM 5

5.9.4.11. Park Sensörü Uygulaması

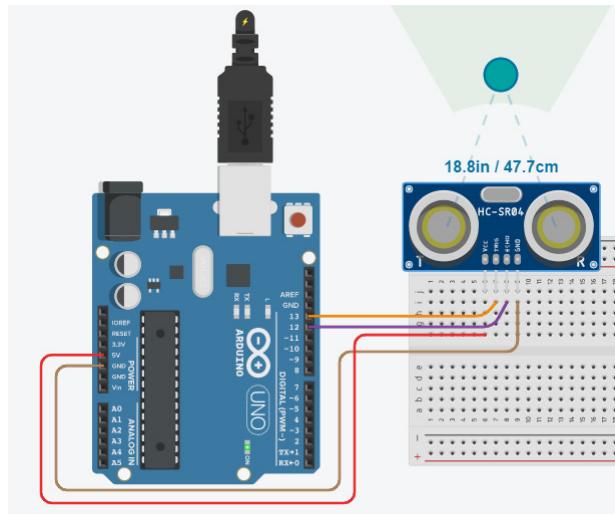
Bu uygulamada ultra sonik sensör kullanılarak mBlock'taki kuklalarla etkileşimli bir uygulama geliştirilmektedir. Ultrasonik algılayıcı uzaklıği ölçmek için kullanılan bir algılayıcıdır. Ultrasonik algılayıcı bir engele yaklaştıkça sahnedeeki araba kuklesi sol taraftaki araba kukmasına yakınlaşmaktadır, uzaklaştıkça ise araba kuklesi da uzaklaşmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.



Şekil 5.81. Ultrasonik Algılayıcı Uygulaması

BÖLÜM 5

Devrenin Kurulması



Şekil 5.82. Ultrasonik Devrenin Kurulması

Tablo 5.10. Park Sensörü uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
DIST1	1	Ultrasonik Mesafe Sensörü
U1	1	Arduino Uno R3



Şekil 5.83. Arduino Kart Kodu

BÖLÜM 5

Uzaklık değişkenini sahnede kullanabilmek için yükleme modu iletisi alındığında uzaklık değişkeni yükleme modu mesajı alındığında kuklada değişken değerine aktarılırarak kullanılabilmektedir.



Şekil 5.84. Yükleme Modu Yayıını

Ultrasonik algılayıcıdan alınan değer uzaklık değişkenine atanmaktadır ve park mesajı olarak yükleme modu yayınıyla kuklalara iletilebilmektedir. Kuklalara aşağıdaki bloklar eklenmektedir.



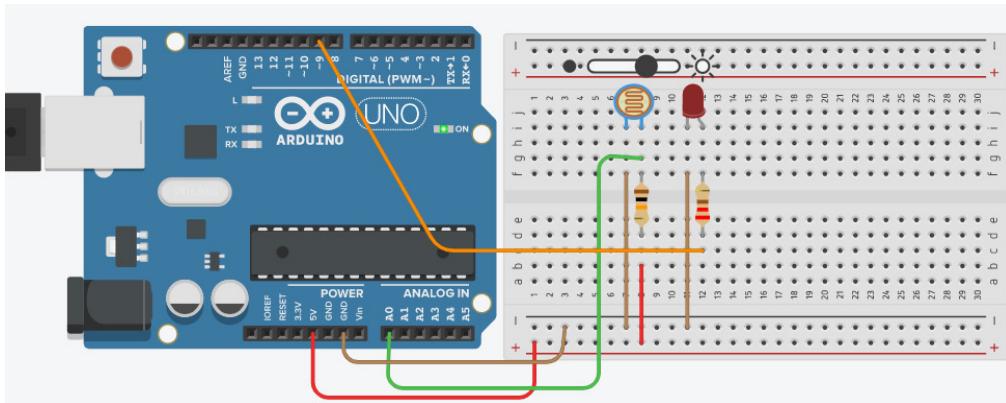
Şekil 5.85. Kukla 2 Kodu

Soldaki araba kuklasının yatay koordinatı $X=-73$ olduğu için kullanılmıştır. Uzaklık park algılayıcıdan alınan değerdir.

5.9.4.12. Gece Lambası Uygulaması

Bu uygulamada foto direnç kullanılarak karanlıkta yanın bir led uygulaması yapılmaktadır. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devrenin Kurulması



Şekil 5.86. Gece Lambası Devresi

Tablo 5.11. Gece Lambası uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
R1	1	FotoDirenç
R2	1	10 KΩ Direnç
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R3	1	220 Ω Direnç

Arduino'da foto direnç bir gerilim bölgüsü (10 KOhm direnç ile) devresi ile kullanılmıştır. Foto dirençler iki türdür: ışık arttıkça direnci artanlar ve ışık azaldıkça direnci azalanlar. Gerilim bölgüsü olarak kullanılan foto direnç A0 analog girişine bağlanarak değeri kontrol edilir ve bu değere göre ledin ışık vermesi sağlanır.

Arduino kart seçilerek aşağıdaki mBlock kodları eklenmelidir.

BÖLÜM 5



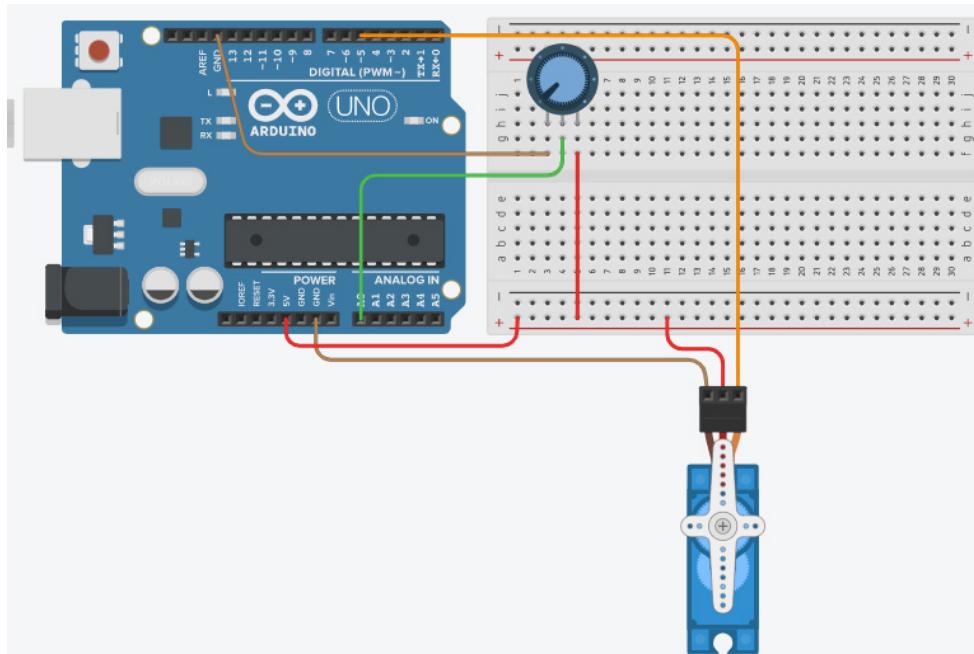
Şekil 5.87. Gece Lambası mblock Kodları

Analog girişteki değer 0-1023 aralığında olmaktadır. Farklı değerler (600'den büyük veya küçük) denenerek kalibrasyon yapılabilir.

5.9.4.13. Servo Motor Uygulaması

Bu uygulamada bir ayarlı direnç kullanılarak servo motor kontrol edilmektedir. Öncelikle ortak hazırlık aşamasındaki işlemler yapılır.

Devre Kurulması



Şekil 5.88. Servo Motor Uygulaması

Tablo 5.12. Servo motor uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
SERVO1	1	Mikro Servo
U1	1	Arduino Uno R3
Rpot1	1	10 kΩ, Potansiyometre

Ayarlı direncin analog değeri 5 numaralı pine bağlanan servo motor kontrol edilir.

Arduino kart seçilerek aşağıdaki kodlar eklenmelidir.

BÖLÜM 5

Arduino Uno başladığında

sürekli tekrarla

∞ servo pin 5 açı ∞ Harita ∞ analog oku pin (A) 0 konumundan 0 , 1023 için 0 , 180)

Şekil 5.89. Servo Motor mBlock Kodları

Analog pinden alınan değer 0-1023 aralığında olduğu için Harita bloku kullanılmıştır. Bu blok 0-1023 aralığını 0-180 derece servo motor açısına çevirmek için kullanılmaktadır.



ARDUINO IDE ile ARDUINO KODLAMA

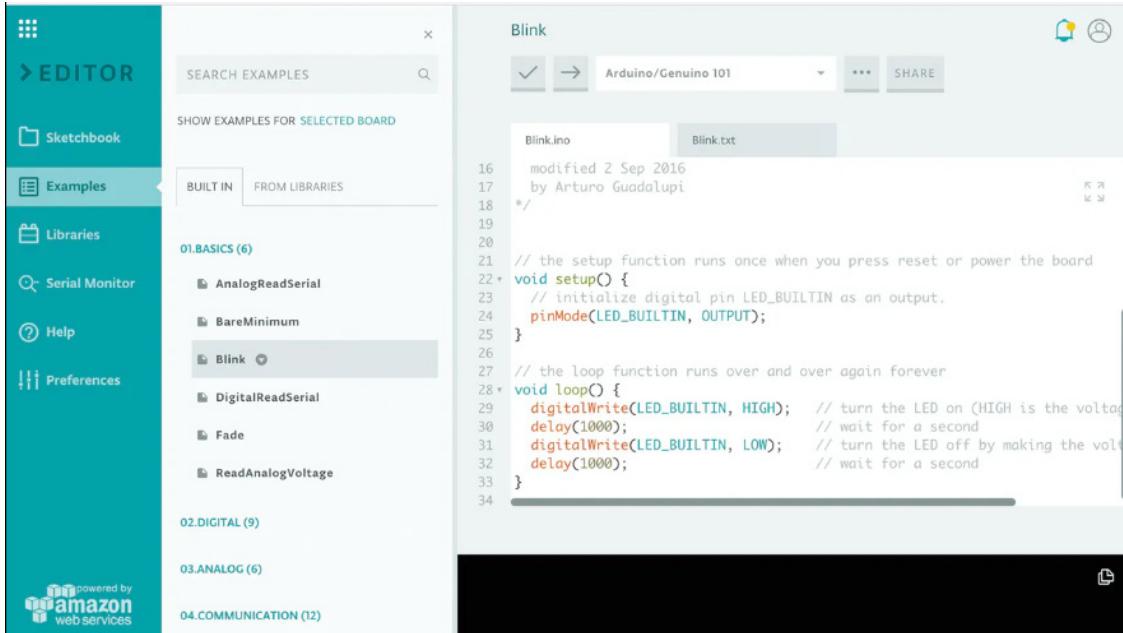
6.1. Arduino IDE (Integrated Development Environment) Programı

Metin tabanlı Arduino kodlama platformudur. Windows, Mac veya Linux işletim sistemlerinde çalışabilmektedir. Metin tabanlı kodlama yapmak için Web IDE editörü ve masaüstü IDE editörü olarak kullanılabilir.

6.1.1. Web Arduino IDE Editörü ile Çalışmak

- Web IDE Editörü ile kodlama yapmak için www.arduino.cc sitesine üye hesabı oluşturulmalıdır. Oluşturulan hesap ile çeşitli tarayıcılar (Chrome, Firefox, Safari ve Edge) üzerinden kodlama rahatlıkla yapılabilir.
- <https://create.arduino.cc/editor> adresinden üye girişi, Google veya Apple hesabıyla giriş yapıldıktan sonra hiçbir ayar yapmaya gerek kalmadan kodlamaya başlanılabilir.

BÖLÜM 6



Şekil 6.1. Web Editör Görünümü

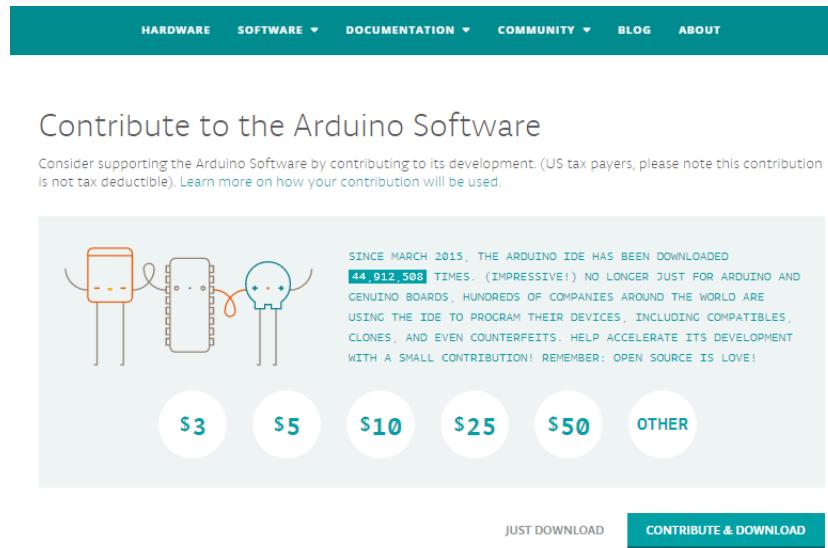
6.1.2. Masaüstü Arduino IDE Editörü ile Çalışmak

- Masaüstü Arduino IDE, Windows, Linux (hem 32, hem de 64 bit) ve Mac OS X işletim Sistemleri’nde kullanılabilir.
- <https://www.arduino.cc/en/Main/Donate> adresinden indirilebilir.
- Çevrim içi ve çevrim dışı olarak kullanabilir.
- Yapay zekâ, nesnelerin interneti ve makine öğrenmesi servislerine olanak verir.

6.1.2.1 Arduino IDE Programının Kurulumu

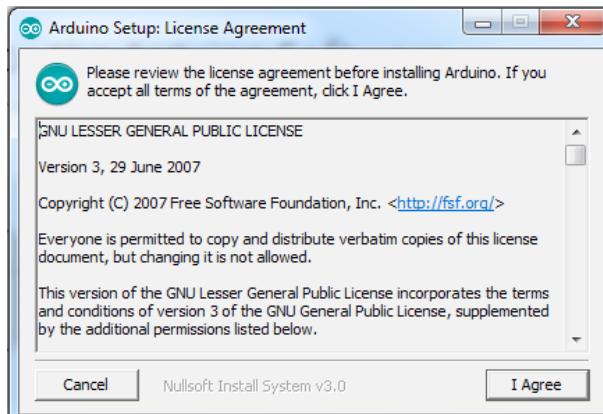
Arduino IDE Programını <https://www.arduino.cc/en/Main/Donate> adresinden **Just Download** yazısına tıklanarak en son sürümü indirilir (Şekil 6.2).

BÖLÜM 6



Şekil 6.2. İndirme Ekrani

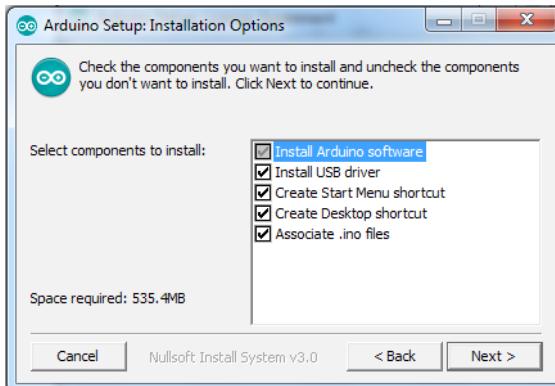
İndirilen dosya çalıştırılır ve kurulum sihirbazı başlar. Şekil 6.3'te kurulum sihirbazı lisans sözleşmesi gösterilmiştir. **I Agree** butonuna basarak lisans sözleşmesi kabul edilmiş olur.



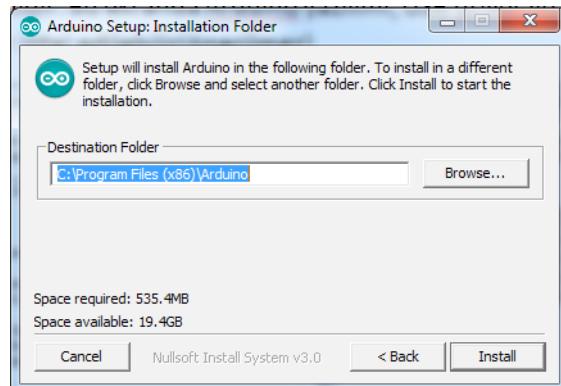
Şekil 6.3. Lisans Ekrani

Bir sonraki ekranın kurulum seçenekleri ekranıdır (Şekil 6.4). Bu ekranada Arduino yazılımı, USB driver vb. gibi seçenekler seçili hâlde gelir, istenilirse seçenekler iptal edilebilir (önerilmez).

BÖLÜM 6

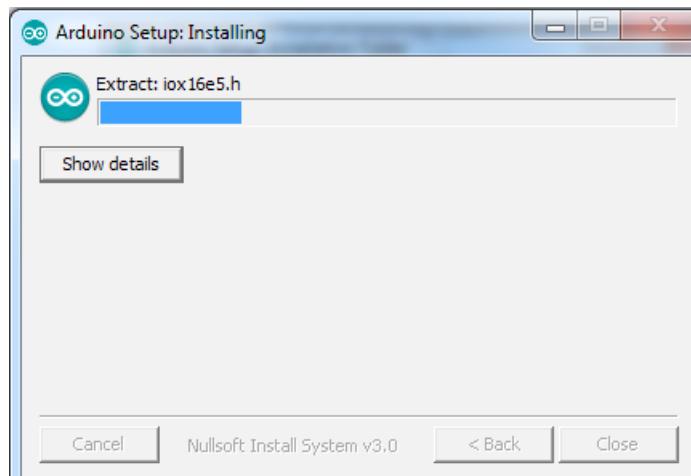


Şekil 6.4. Kurulum Seçenekleri



Şekil 6.5. Programın Kurulacağı Klasör Seçimi

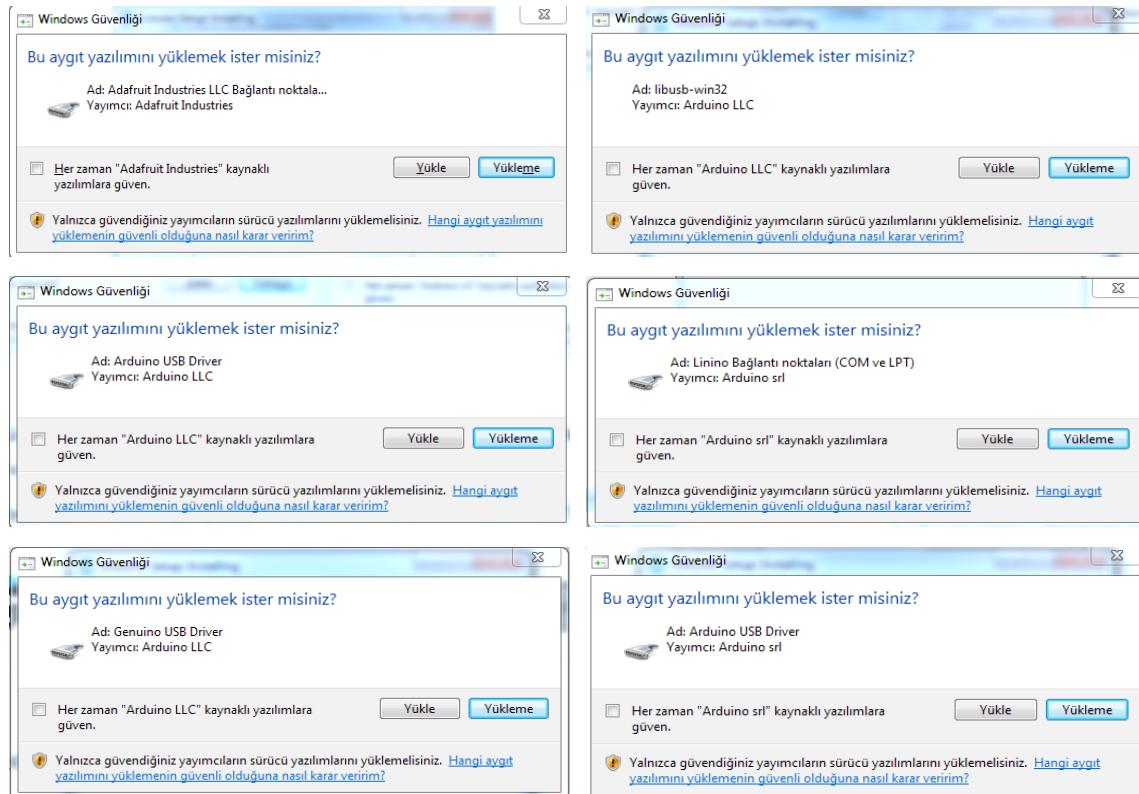
Şekil 6.5'te Arduino IDE uygulamasının kurulacağı klasör otomatik olarak gelir. İstenirse **Browse...** butonu ile klasör değiştirilebilir. Kurulumun başlaması için **Install** butonu ile kurulum başlar.



Şekil 6.6. Kurulum Ekranı

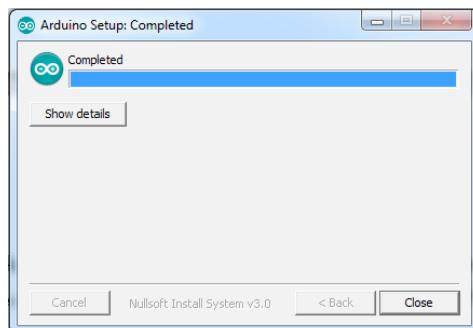
İşletim sisteminin güvenlik durumuna göre aygit yazılımı için kurulum seçeneklerindeki onaylar için sırayla 6 kere onay verilmesi istenir (Şekil 6.7). Bu ekranlarda **Yükle** butonuna basılarak güvenlik onayı verilir.

BÖLÜM 6



Şekil 6.7. Güvenlik Onay Ekranları

Son olarak kurulum sihirbazının işlemleri bitirmesiyle Şekil 6.8'deki kurulum tamamlanma ekranı gelir. Kurulumun bitirilmesi için açılan pencerede **Close** butonuna basılması gerekmektedir.

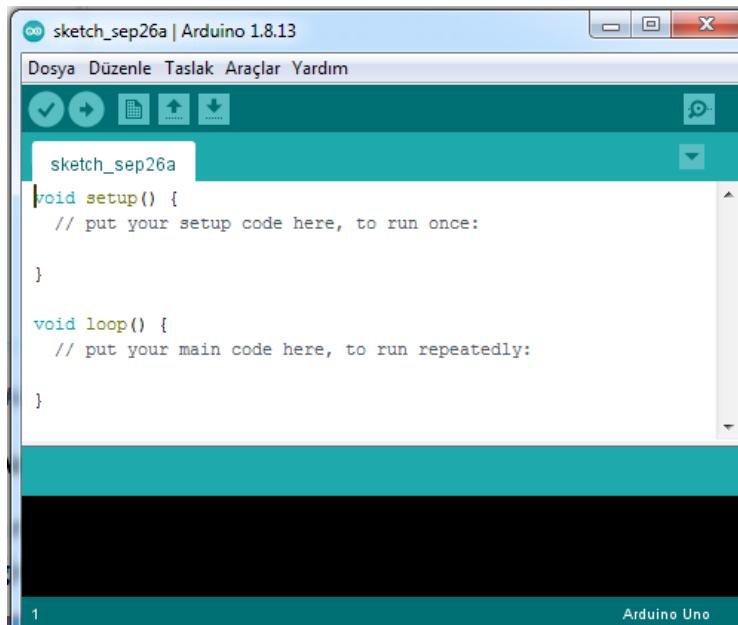


Şekil 6.8. Kurulumun Tamamlanması

BÖLÜM 6

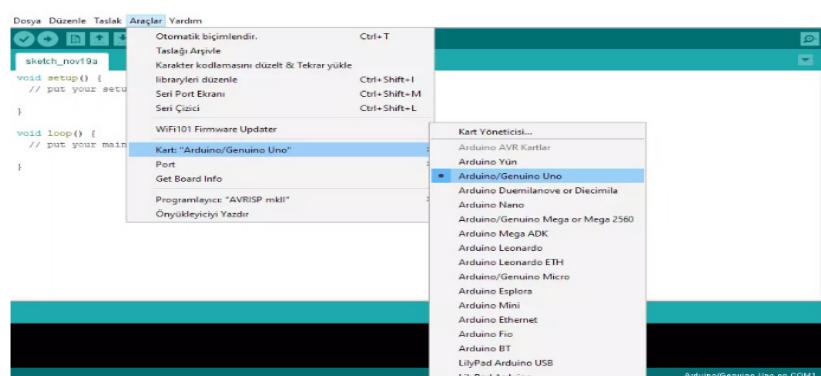
6.1.2.2. Arduino IDE Programını Çalıştırma

Kurulum tamamlandıktan sonra program çalıştırıldığında Şekil 6.9'daki ara yüz görülmektedir.



Şekil 6.9. Ara Yüz Genel Görünüm

Program çalıştırıldığında yapılması gereken ayarlar; bilgisayara USB kablo ile bağlanan Arduino kart için **Araçlar->Kart->** seçeneği seçilerek tanımlanması gereklidir.



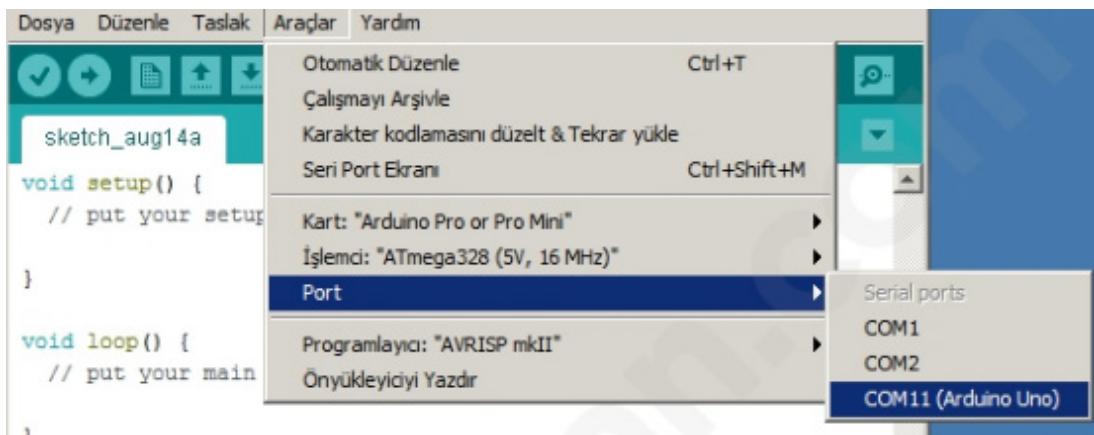
Şekil 6.10. Ara Yüz Genel Görünüm

BÖLÜM 6

Kullanılan Arduino kartı Arduino IDE programına tanımladıktan sonra kartın hangi USB portuna bağlandığının belirlenmesi gereklidir, bunun için Şekil 6.11'de görüldüğü gibi **Araçlar->Port** seçeneği ile USB portu belirlenir. **ComXX** olarak görünen seçenekler her bilgisayarda farklılık gösterebilir. USB portunu bulmak için **Denetim Masası>Aygit Yöneticisi** ya da Arduino kartın USB kablosu çıkartılır. Arduino IDE portlarda görünmeyen daha sonra kartın USB kablosu takıldığından görünen ComXX kartın bağlı olduğu porttur.

NOT

Piyasada klon olarak satılan Arduino kartlara Ch341 çipli sürücü yüklenmesi gerekebilir.

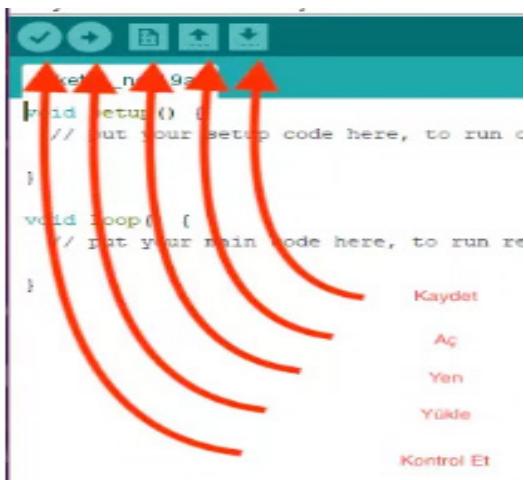


Şekil 6.11. Ara Yüz Genel Görünüm

Donanım ayarlarını yaptıktan sonra Arduino IDE uygulaması kodlamaya hazır hâle gelir.

BÖLÜM 6

6.2. Arduino IDE Menüleri



Şekil 5.12. Ara Yüz Genel Görünüm

Kaydet: Projeyi kaydetmek için kullanılır.

Aç: Önceden kayıtlı olan projeyi açmak için kullanılır.

Yeni: Yeni proje oluşturmak için kullanılır.

Yükle: Yazılmış olan projeyi karta yüklemek için kullanılır.

Kontrol et: Proje içerisinde yazılan kodlarda hata olup olmadığını kontrol etmek için kullanılır.

Kodlamaya başlamadan önce projeyi kaydetmek gereklidir. Kaydedilen projeye gerekli kodlar yazıldıkten sonra **Kontrol Et** butonu ile yazım hataları denetlenebilir. Hata yoksa **Yükle** butonu ile Arduino kartına yükleme işlemine geçilir.

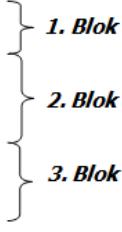
6.3. Arduino Programlama Giriş

Geliştirme ortamı ile Arduino programları yazılıp, derlenerek kartlar üzerine yüklenebilir. Arduino programlamada C / C++ /Java temelli bir dil yapısı kullanılır. Kütüphaneler sayesinde donanım seviyesine inmeye gerek yoktur, kod yazımında küçük büyük harf hassasiyeti vardır.

Arduino IDE programları 3 bloktan oluşur.

BÖLÜM 6

```
//Tanımlamalar  
  
Void setup() {  
    //Kurulum için gerekli komutlar yazılır. (Bir defa çalışır)  
}  
  
Void loop() {  
    /* Ana program kodları buraya yazılır.  
    (Sürekli çalışır) */  
}
```



Şekil 6.12. Arduino IDE Program Blokları

Tanımlamalar: Bu kısımda değişkenler tanımlanabilir, kütüphaneler programa dâhil edilebilir veya pinlere isim verme gibi işlemler yapılabilir. Örneğin; program içerisinde sürekli olarak kullanılan bir pin için, 13. pin şeklinde kullanmak yerine; 13. pine LED bağlanmış ise “**LED-13**” kullanılarak istenildiğinde kolaylıkla değiştirilebilir.

void setup(): Arduino’ya enerji verildiğinde veya yeniden başlatıldığında bu bölüme yazılan kodları program 1 kere okur. Mesela pinlerin giriş mi yoksa çıkış mı olacağı bir kere buraya yazılır ve hafızada tutulur bir daha o kodun yazılmasına gerek kalmaz

void loop(): Bu bölüme yazılan kodlar sürekli okunur ve kodlara göre pinlere çıkış verir yada sensör değerleri okunur.

Süslü parantez ({}) aralarında kullanılan “//” simge, program sayfası içerisinde herhangi bir yere yazılabilir ve yazıldığı satır açıklama satırıdır. Açıklama satırları program yazarken hatırlatma amaçlı bazı notlar alınmasına yarar. Derleyici, “//” işaretinin olduğu satırı dikkate almadır.

Açıklama amacıyla kullanılan diğer bir yöntem ise “/*” ve “*/” işaretleridir. Program içerisinde istenilen yere “/*” işaretini koyulduktan sonra gerekli notlar ya da açıklamalar yazılır. Sonrasında “*/” işaretini konularak açıklama satırları bitirilir. Derleyici bu işaretler arasına yazılan hiçbir yazıyı dikkate almaz, sadece kullanıcı ait satırlardır. Birden fazla açıklama satırı yazmak için bu yöntem tercih edilir.

6.4. Kodlama ile İlgili Bazı Kurallar

- Komutlar yan yana aynı satırda yazılabilceği gibi alt alta da yazılabilir. Ancak programın anlaşılabilirliği açısından alt alta yazmak faydalı olacaktır.
- Komutların sonuna (;) noktalı virgül konulur.
- Programın başında tanımlamalar kısmında kullanılacak kütüphaneler varsa **#include** komutu ile programa dâhil edilir.
- Türkçe karakter kullanılmamalıdır. Fakat açıklama satırları içerisinde (derleme işlemine dâhil edilmediğinden) kullanılabilir.

BÖLÜM 6

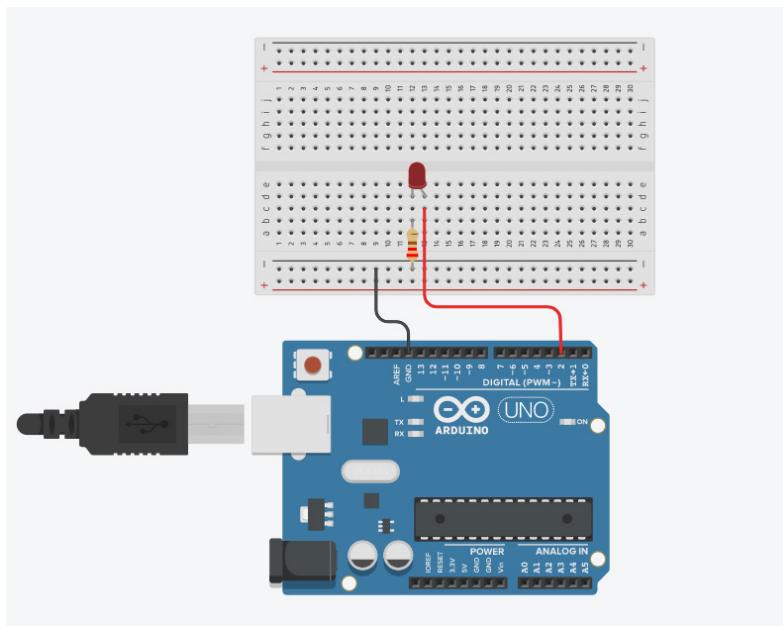
6.5. Arduino IDE Uygulamaları ile Komutlar

Aşağıda Arduino uygulamaları ile birlikte Arduino IDE komut satırları verilmiştir. Böylelikle kodların tanımlanması, kullanım şekilleri ve devre üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

6.5.1. Dijital Çıkış (Led Yakma)

Uygulama 1

Arduino Uno ile 1 Ledi 1 saniye yakıp 1 saniye söndürme.



Şekil 6.13. Led Yakma Devre Şeması

Tablo 6.1. LED yakma devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Rezistor

BÖLÜM 6

Ledin eksı (–) ucunu Arduino kartının GND pinine Ledin artı (+) ucunu direnç üzerinden Arduino kartının 2 numaralı dijital ucuna bağlanır. Direncin görevi; ledin üzerinden geçen akımı sınırlamak için kullanılır. Direnç kullanılmadığında Led'in bozulması olası bir durumdur.

```
void setup()
{
    pinMode(2, OUTPUT);
}

void loop()
{
    digitalWrite(2, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(2, LOW);
    delay(1000);
}
```

Şekil 6.14. Led Yakma Komut Satırları

Kullanılan komutlar;

void Setup(): Arduino programında donanımsal ayarların yapıldığı bölümdür. Giriş çıkışların ayarlanması, varsa haberleşme ayarları bu bölümde yazılır. Program çalıştırıldığında sadece bir defa çalışır.

pinMode(pinNo,[INPUT,OUTPUT,INPUT_PULLUP]): pinNo ile numarası belirtilen dijital pinin giriş veya çıkış olarak ayarlanması sağlar. Pin numarasından sonra OUTPUT yazılırsa pin çıkış olarak ayarlanır. INPUT seçilirse pin giriş olarak ayarlanır.

void loop(): Arduino programında ana program bloğudur. Bu blok sürekli tekrar eden bloktur. Arduino programında sürekli tekrarlanan görevler bu blok içerisinde tanımlanır.

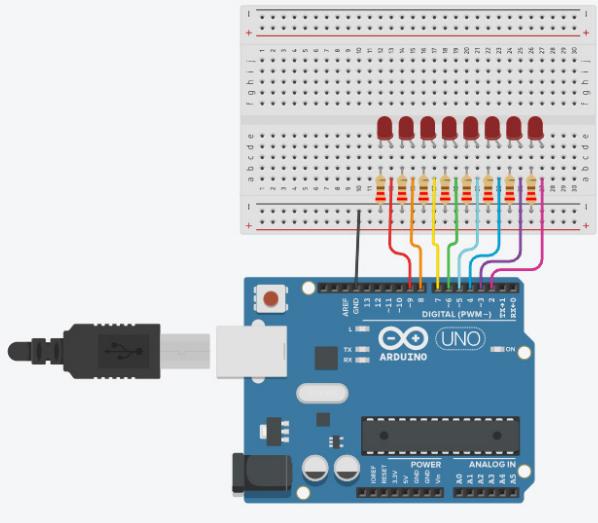
digitalWrite(pinNo, [HIGH,LOW]): Önceden çıkış olarak tanımlanan ve **pinNo** ile belirtilen dijital pini HIGH seçeneği ile 5 volt, LOW ile 0 Volt seviyesine çekilmiş olur. Bu programda HIGH ile LED ışık verir, LOW ile kırmızı led söner. Arduino dijital pinleri 5 volt ve 40 mili amper çıkış akımı verebilir. Bunun üzerindeki değerlerde zarar görebilir. Bu uygulamada devreye bağladığımız kırmızı LED 2 volt seviyesinde bir voltaj ile çalıştığı için arduino ile LED arasına veya LED ile Arduino GND bağlantı noktası arasına bir direnç (220 ohm) bağlanmaktadır.

delay(süremilisaniye): Verilen süre kadar programın beklemesini sağlar. Burada 1000 yazarak ledin 1 saniye yanıp, 1 saniye sönmesi sağlanır.

BÖLÜM 6

Uygulama 2

Arduino ile 8 adet ledi sıra ile yakıp hepsinin birden söndürülmesi. Bu işlem sürekli devam eder.



Şekil 6.15. 8 Adet Ledi Sıra ile Yakıp Hepsini Birden Söndürme Devresi

Tablo 6.2. 8 LED'i sırasıyla yakma devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1		
D2		
D3		
D4		
D5	8	Kırmızı LED
D6		
D7		
D8		
R1	1	330 Ω Rezistör

Ledlerin eksi (-) uçları birleştirilerek direnç üzerinden GND pinine bağlanır, Ledlerin artı uçları Arduino'nun sırasıyla 9-8-7-6-5-4-3-2 numaralı dijital pinlerine bağlanılır.

BÖLÜM 6

```
void setup()
{
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(3, OUTPUT);
    pinMode(4, OUTPUT);
    pinMode(5, OUTPUT);
    pinMode(6, OUTPUT);
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
    pinMode(9, OUTPUT);
}
void loop()
{
    digitalWrite(2, LOW);
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(4, LOW);
    digitalWrite(5, LOW);
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(2, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(3, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(4, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(5, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(6, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(7, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(9, HIGH);
    delay(1000);
}
```

Şekil 6.16. 8 Adet Ledi Sıra ile Yakıp Hepsini Birden Söndürme Kod Satırları

BÖLÜM 6

Uygulama 3

Uygulama 2 Şekil 6.17'deki program kodları, döngü kullanarak çok daha kısa yazabilir. Özellikle tekrarlama sayısı belli olan uygulamalarda FOR döngüsü tercih edilebilir.

Kullanılan komutlar;

For (döngü değişkeni = başlangıç değeri; koşul; döngü değişkeni artış miktarı): Bu döngü verilen başlangıç değerinden başlayıp verilen artış miktarı ile artarak koşul sağlandığı sürece işlemi tekrar eder.

For döngüsünü kullanarak uygulama 2'deki program aşağıdaki gibi kısaltılabilir.

```
int i = 0;  
void setup()  
{  
    for(i = 2;i<=9;i++) {  
        pinMode(i,OUTPUT);  
    }  
}  
void loop()  
{  
    for(i = 2;i<=9;i++) {  
        digitalWrite(i,LOW);  
    }  
    delay(1000);  
    for(i = 2;i<=9;i++) {  
        digitalWrite(i,HIGH);  
        delay(1000);  
    }  
}
```

Şekil 6.18. 8 Adet Ledi Sıra ile Yakıp Hepsini Birden Söndürme Kodlarının For Döngüsü ile Yazılması

Uygulama 4

Uygulama 2'deki devrede ledler sırasıyla sona kadar yanacak ve tekrar sondan başa doğru sırasıyla sönecek.

```
int i = 0;  
void setup()  
{  
    for(i = 2;i<=9;i++) {  
        pinMode(i,OUTPUT);  
    }  
}  
void loop()  
{  
    for(i = 2;i<=9;i++)  
    {  
        digitalWrite(i,HIGH);  
        delay(500);  
    }  
    for(i = 9;i>=2;i--)  
    {  
        digitalWrite(i,LOW);  
        delay(500);  
    }  
}
```

Şekil 6.19. Yürüyen Işık Kodları

BÖLÜM 6

Uygulama 5

Uygulama 2'deki devrede ledler dıştan içe doğru sırasıyla yanacak ve sonra tekrar içten dışa doğru sönecek.

```
int i = 0;
void setup()
{
    for(i = 2;i<=9;i++){
        pinMode(i,OUTPUT);
    }
}
void loop()
{
    for(i = 0;i<4;i++)
    {
        digitalWrite(2+i,HIGH);
        digitalWrite(9-i,HIGH);
        delay(500);
    }
    for(i = 3;i>=0;i--)
    {
        digitalWrite(2+i,LOW);
        digitalWrite(9-i,LOW);
        delay(500);
    }
}
```

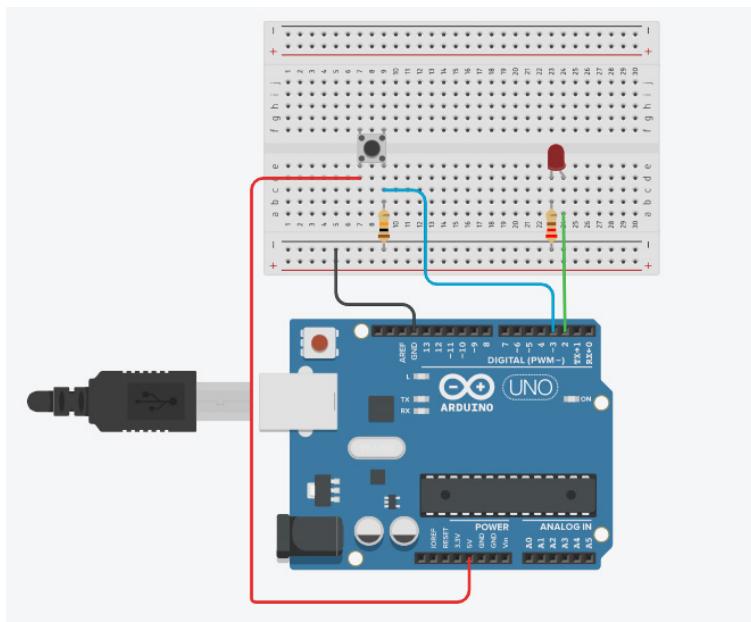
Şekil 6.20. Uygulama 5 Kod Satırları

6.5.2. Dijital Giriş Buton Uygulamaları

Buton kullanarak Arduino devrelerin kontrol edilmesi.

Uygulama 1

Bir butona bastığımızda Led yanacak, butonu bıraktığımızda Led sönecek. Devre şeması ve programı aşağıdaki gibidir.



Şekil 6.21. Buton Kontrollü Led Yakıp Söndürme Devresi

Tablo 6.3. Buton kontrollü LED kontrol devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Rezistör
S1	1	Basma düğmesi
R2	1	10 kΩ Rezistör

BÖLÜM 6

Ledin eksı (–) ucu direnç üzerinden Arduino kartın GND pinine, ledin artı (+) ucu 2 numaralı pine, buton çıkışı 3 numaralı pine, 5 volt ve GND pinleri de butona bağlanır. Bu sayede butona basılmadığında 3 numaralı pine GND gelmesi sağlanır.

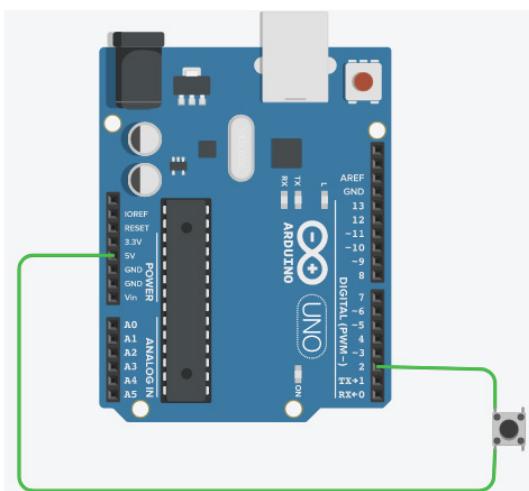
```
void setup()
{
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(3, INPUT);
}

void loop()
{
    int oku = digitalRead(3);
    digitalWrite(2,oku);
}
```

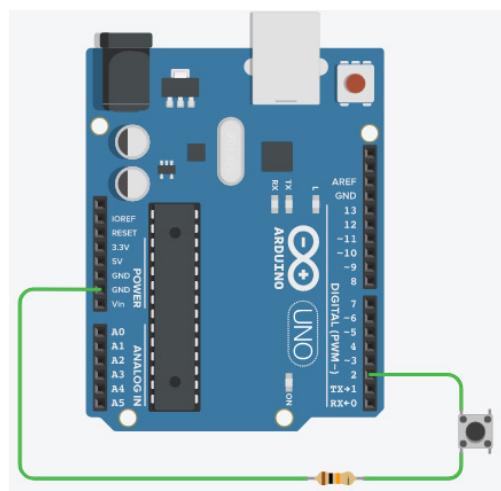
Şekil 6.22. Buton Kontrollü Led Yakıp Söndürme Kod Satırları

Kullanılan komutlar;

pinMode(pinNo,INPUT): Pin numarası verilen bağlantı noktasını giriş olarak ayarlar. Bir bağlantı noktasını giriş olarak kullanmanın 2 yöntemi vardır. Birincisi INPUT, diğeri INPUT_PULLUP seçeneğidir. INPUT seçildiğinde pin girişi 0 Voltdur dışarıdan 5 Volt uygulayarak bu girişi aktif ederiz. INPUT_PULLUP seçilirse pin girişi 5 Voltdur, dışarıdan 0 Volt uygularız. Bu bağlantıda kısa devreyi engellemek için 10 kilo ohm luk bir direnç bağlanmalıdır. Bu iki yapının buton bağlantı şeması aşağıdaki gibidir.



Şekil 6.23. INPUT Bağlantı Şeması

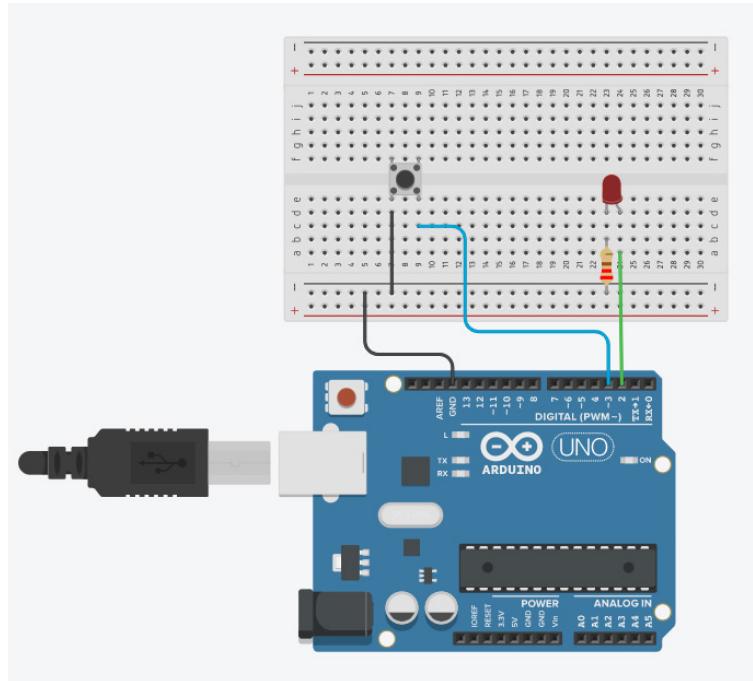


Şekil 6.24. INPUT_PULLUP Bağlantı Şeması

BÖLÜM 6

Uygulama 2

Program çalıştırıldığında LED yanar, Butona basıldığında led söner, buton bırakıldığında tekrar led ışık vermeye devam eder.



Şekil 6.25. Butona Basılı Olduğu Sürece Sönen Led Devresi

Tablo 6.4. Buton kontrollü LED kontrol devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1	1	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Rezistör
S1	1	Basma düğmesi
R2	1	10 kΩ Rezistör

BÖLÜM 6

Ledin eksi (–) ucu direnç üzerinden Arduino kartın GND pinine, ledin artı (+) ucu 2 numaralı pine, buton çıkışı 3 numaralı pine, GND pini butona bağlanır.

```
void setup()
{
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(3, INPUT_PULLUP);
}

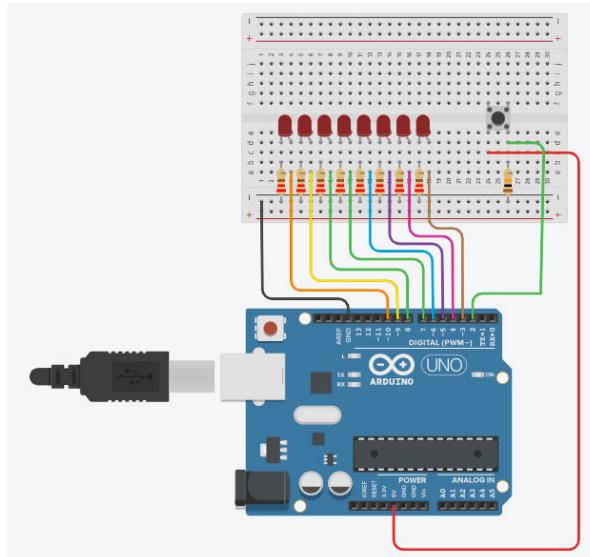
void loop()
{
    int oku = digitalRead(3);
    digitalWrite(2,oku);
}
```

Şekil 6.26. Butona Basılı Olduğu Sürece Sönen Led Devresi İçin Kod Satırları

BÖLÜM 6

Uygulama 3

Arduino'ya bağlı 8 adet led ile butona her basıldığından Ledler sırasıyla yanar.



Şekil 6.27. Buton ile Ledlerin Kontrol Devresi

Tablo 6.5. Buton kontrollü 8 LED kontrol devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8	8	Kırmızı LED
R1	1	330 Ω Rezistor
S1	1	Basma düğmesi
R2	1	10 kΩ Rezistor

BÖLÜM 6

Ledlerin eksi (-) uçları birleştirilerek direnç üzerinden GND pinine bağlanır, Ledlerin artı uçları Arduinonun sırasıyla 10-9-8-7-6-5-4-3 numaralı dijital pinlerine bağlanılır. Buton çıkışı 2 numaralı pine, 5 volt ve GND pinleri de butona bağlanır.

```
int led = 2;  
void setup()  
{  
    pinMode(2, INPUT);  
    for(int i = 3;i<=10;i++)  
        pinMode(i, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
    if(digitalRead(2)==1)  
    {  
        led++;  
        delay(50);  
    }  
    digitalWrite(led-1,LOW);  
    digitalWrite(led,HIGH);  
    if(led == 11) led = 2;  
}
```

Şekil 6.28. Buton ile Ledlerin Kontrol Devresi İçin Kod Satırları

Buton uygulamalarında butona basıldıktan sonra bir bekleme süresi eklenerek butonda oluşacak titreşimler engellenmiş olur. Titreşimleri engellemenin diğer yolu ise butona basıldıktan sonra işlem yapmayıp butonun bırakılmasının beklenmesidir. Bu işlem döngü kullanarak gerçekleştirilebilir. Aşağıdaki kodlar bunu göstermektedir.

BÖLÜM 6

```
int led = 2;  
void setup()  
{  
    pinMode(2, INPUT);  
    for(int i = 3;i<=10;i++)  
        pinMode(i, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
    if(digitalRead(2)==1)  
    {  
        while(digitalRead(2)==1);  
        led++;  
    }  
    digitalWrite(led-1,LOW);  
    digitalWrite(led,HIGH);  
    if(led == 11) led = 2;  
}
```

Şekil 6.29. Buton ile Ledlerin Kontrol Devresi İçin Döngü Kullanılan Kod Satırları

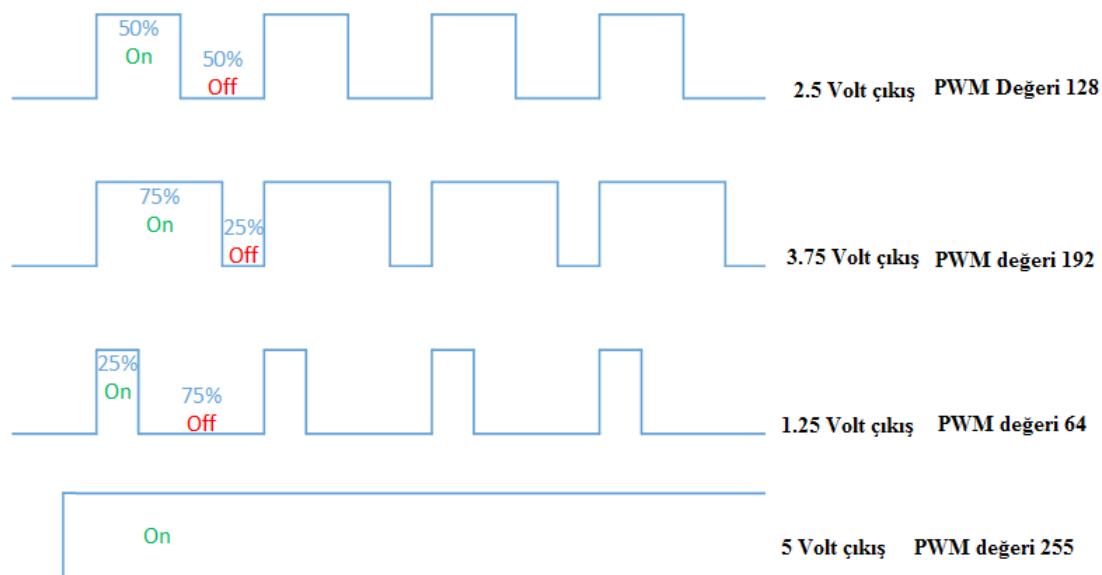
Kullanılan komutlar;

while(digitalRead(2)==1): Bu komut ile el butondan çekilene kadar programın bu satırda beklemesini sağlar.

BÖLÜM 6

6.5.3. Analog Çıkış RGB LED Uygulaması

Arduino Analog Çıkış: Arduino kartlarının üzerinde “~” işaretini bulunan pinler PWM (Pulse Width Modulation) çıkışları verirler. PWM çıkışı çıkış voltajının belli bir süre 5 volt seviyesinde belli bir süre 0 Volt seviyesinde gönderilmesi ve bu işlemin çok hızlı bir şekilde sürekli yapılmasıdır. Aşağıda PWM sinyali görülmektedir.



Şekil 6. 30. PWM Çıkış Sinyalleri

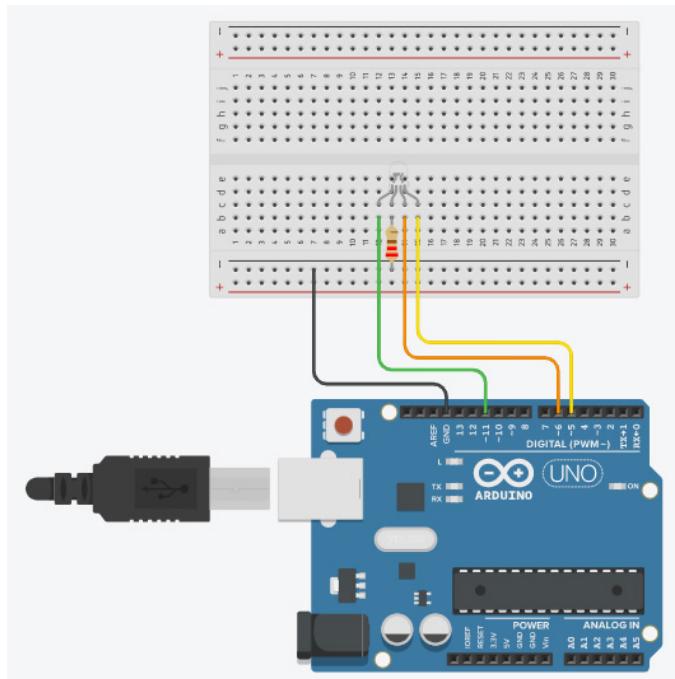
Arduino UNO nun PWM çıkışısı: 8 bittir. $2^8 = 256$ arduino ile çıkışa gönderebileceğimiz en büyük değerdir. Çıkıştan 5 Volt alma için 255 0 Volt almak için 0 göndeririz. Bu değerlerden PWM çıkışının çözünürlüğünü tespit ederiz. $5 / 255 = 0.019$ değerini elde ederiz. Bu Arduino Uno ile 0.019 Voltluk değişikliği algılayabileceğimiz anlamına gelir. Arduino Uno da kullanılan ATmega328P işlemcisi 6 adet PWM çıkışlı vardır. Bu çıkışların frekansı işlemci içerisindeki zamanlayıcılar ile ayarlanabilir. Aşağıdaki tabloda hangi zamanlayıcının hangi pinler tarafından kullanıldığı görülmektedir.

Timer0	5 ve 6 numaralı pinler
Timer1	9 ve 10 numaralı pinler
Timer2	3 ve 11 numaralı pinler

BÖLÜM 6

Uygulama 1

RGB ledi sırasıyla kırmızı, yeşil ve mavi olarak sırasıyla yakalım.



Şekil 6.31. RGB Led Bağlantı Devresi

Tablo 6.6. RGB LED uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	330 Ω Rezistör
D1	1	LED RGB

Arduino'nun PWM çıkışları veren 5,6 ve 11 numaralı pinleri RGB ledin kırmızı, yeşil ve mavi pinlerine bağlanır. GND pini de ledin eksi (-) ucuna bağlanır.

BÖLÜM 6

```
void setup()
{
    pinMode(5, OUTPUT);
    pinMode(6, OUTPUT);
    pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop()
{
    analogWrite(5, 255);
    analogWrite(6, 0);
    analogWrite(11, 0);
    delay(500);
    analogWrite(5, 0);
    analogWrite(6, 255);
    analogWrite(11, 0);
    delay(500);
    analogWrite(5, 0);
    analogWrite(6, 0);
    analogWrite(11, 255);
    delay(500);
}
```

Şekil 6.32. RGB LED Devresi Kontrolü İçin Kod Satırları

Uygulama 2

RGB LED'in 1 saniye aralıklarla rastgele renklerde yakılması.

```
int kirmizi;
int yesil;
int mavi;
void setup()
{
    pinMode(5,OUTPUT);
    pinMode(6,OUTPUT);
    pinMode(11,OUTPUT);
    randomSeed(analogRead(A0));
}

void loop()
{
    kirmizi = random(255);
    yesil = random(255);
    mavi = random(255);
    analogWrite(5,yesil);
    analogWrite(6,mavi);
    analogWrite(11,kirmizi);
    delay(500);
}
```

Şekil 6.33. RGB LED'in 1 Saniye Aralıklarla Rastgele Renklerde Işık Verme Kod Satırları

Kullanılan komutlar;

randomSeed(analogRead(A0)); : Rastgele sayı üreticini başlatır. Bu üreticin üst üste aynı değerleri üretmemesi için boştaki bir analog girişe bağlarız. Boşta bırakılan analog girişler sürekli rastgele değerler üretir. Bu sayede **random** ile üretilen değerin sürekli farklı olması sağlanır.

kirmizi = random(255); : 0 ile 255 arasında rastgele bir değer üretir ve bu değeri **kirmizi** isimli değişkene aktarır.

BÖLÜM 6

6.5.4. Analog Giriş Potansiyometre (Ayarlı Direnç) Uygulamaları;

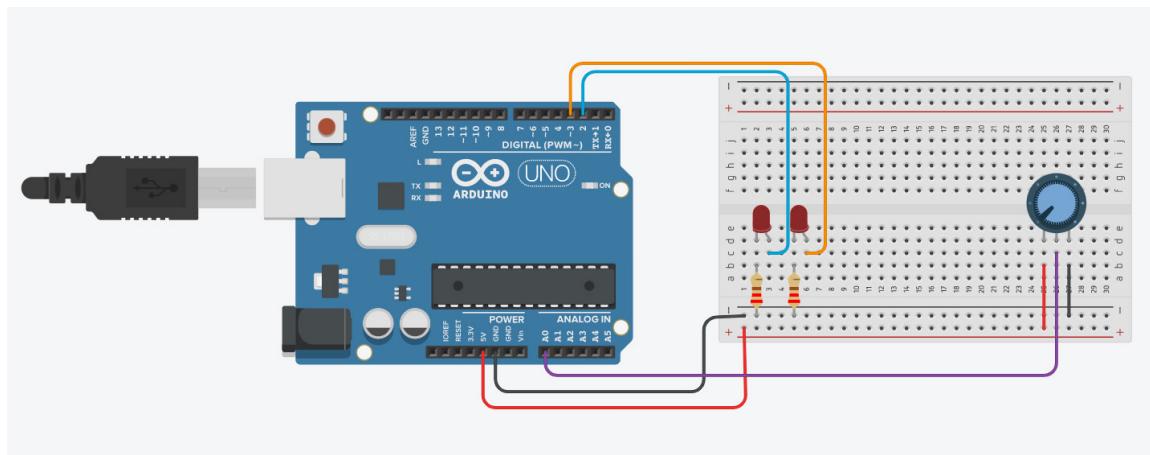
Potansiyometre: Arduino Uno 10 bitli 6 adet analog girişe sahiptir. A0'dan A5'e kadar olan analog girişler aynı zamanda dijital olarak da kullanılabilir. Dijital olarak kullanılacağı zaman pinMode komutu ile tanımlanmalıdır. pinMode komutu ile tanımlanırken bu pinlere dijital pinlerde olduğu gibi numara verilmelidir. Bu pinlerin numaraları aşağıdaki gibidir.

A0	14
A1	15
A2	16
A3	17
A4	18
A5	19

Analog girişler 10 bit olarak gösterileceği için $2^{10} = 1024$ elde edilir. Arduino girişlerine 5 Volt uygulanıldığı için analog girişten 1024 okuduğumuzda 5 Volt uygulanmış demektir. Analog girişin hassasiyeti $5 / 1024 = 0.00488$ Voltluk hassasiyet okuma yapabilir.

Uygulama 1

A0 girişine bağlı potansiyometre 2.5 volt seviyesinin altında ise 2 numaralı çıkışa bağlı LED'in, 2.5 Voltun üzerinde ise 3 numaralı çıkışa bağlı LED'in yakılması.



Şekil 6.34. Potansiyometre ile LED Kontrol Devresi

BÖLÜM 6

Tablo 6.7. Potansiyometre ile LED kontrol devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	330 Ω Rezistör
D1 D2	2	Kırmızı LED
Rpot4	1	10 kΩ, Potansiyometre

Potansiyometrenin orta ucu Arduino'nun analog giriş A0 pinine bağlanır. Potansiyometrenin diğer iki ucundan herhangi biri 5V pinine diğer ucu da GND pinine bağlanır. Ledlerin eksi (-) ucu direnç üzerinden GND ucuna, artı uçları da sırasıyla 2 ve 3 numaralı pinlere bağlanır.

```
int pot;
int donusum;
void setup()
{
    pinMode(2,OUTPUT);
    pinMode(3,OUTPUT);
}

void loop()
{
    pot = analogRead(A0);
    donusum = map(pot,0,1024,0,255);
    if(pot >= 127)
    {
        digitalWrite(3,HIGH);
        digitalWrite(2,LOW);
    }
    if(pot < 127)
    {
        digitalWrite(2,HIGH);
        digitalWrite(3,LOW);
    }
}
```

Şekil 6.35. Potansiyometre ile LED Kontrol Devresi İçin Kod Satırları

BÖLÜM 6

Kullanılan komutlar;

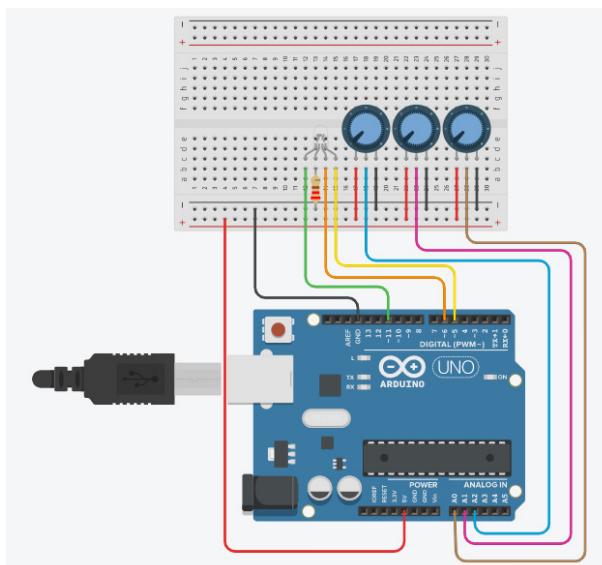
analogRead(analogPinNo): İstenilen analog girişin okunmasını sağlar.

map(pot,0,1024,0,255); : Bu fonksiyon 0 ile 1024 arasındaki pot değişkeninin değerini 0 ile 255 arasına ölçeklendirerek istenilen bir değişkene aktarır.

if(koşul): Belli bir şartla bağlı olarak istenilen işlemlerin yapılmasını sağlar.

Uygulama 2

3 adet potansiyometre ile RGB ledi ayarlanması.



Şekil 6.36. 3 Potansiyometre ile RGB LED Kontrol Devresi

Tablo 6.8. 3 adet potansiyometre ile RGB LED kontrol devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	330 Ω Rezistör
D1	1	LED RGB
Rpot1 Rpot2 Rpot3	3	10 kΩ, Potansiyometre

BÖLÜM 6

Potansiyometreleri orta uçları Arduino'nun analog girişleri A0, A1, A2 pinlerine bağlanır. Potansiyometrenin diğer iki ucundan herhangi biri 5V pinine diğer ucu da GND pinine bağlanır. RGB Ledin eksi (-) ucu direnç üzerinden GND ucuna, artı uçları da sırasıyla 3, 5 ve 6 numaralı pinlere bağlanır.

```
#define kirmizi 6
#define mavi 5
#define yesil 3
int potK;
int potY;
int potM;
void setup()
{
    pinMode(kirmizi,OUTPUT);
    pinMode(mavi,OUTPUT);
    pinMode(yesil,OUTPUT);
}

void loop()
{
    potK = analogRead(A0);
    potY = analogRead(A1);
    potM = analogRead(A2);

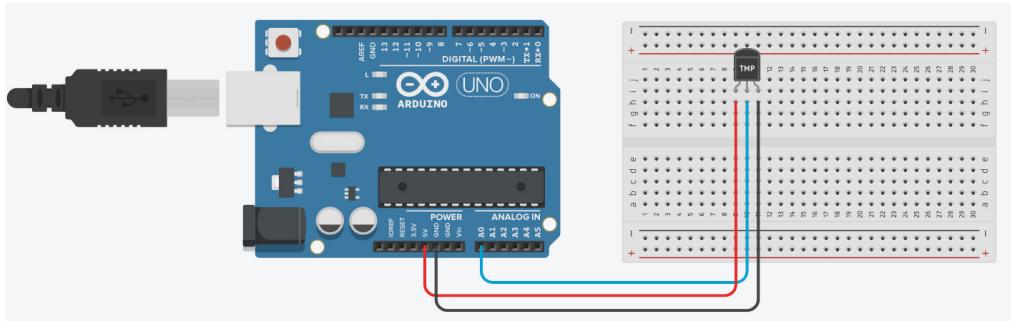
    potK = map(potK,0,1024,0,255);
    potY = map(potY,0,1024,0,255);
    potM = map(potM,0,1024,0,255);
    analogWrite(kirmizi,potK);
    analogWrite(mavi,potM);
    analogWrite(yesil,potY);
}
```

Şekil 6.37. 3 Potansiyometre ile RGB LED Kontrol Devresi İçin Kod Satırları

BÖLÜM 6

Uygulama 3

TMP36 sıcaklık sensörü ile ortam sıcaklığının ölçülerek bu değerin seri ekranda gösterilmesi



Şekil 6.38. TMP36 Sıcaklık Sensörü Uygulama Devresi

Tablo 6.9. TMP36 sıcaklık sensörü uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
U2	1	Sıcaklık Sensörü [TMP36]

TMP36 sensörü bir potansiyometre gibi çalıştığından orta ucu Arduino'nun analog giriş A0 pinine bağlanır. TMP36 diğer iki ucundan artı uç 5V pinine diğer ucu da GND pinine bağlanır.

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    float volt = analogRead(A0) * 5.0;
    volt /= 1024.0;
    Serial.print(volt); Serial.println(" volt");
    float derece = (volt - 0.5) * 100 ;
    Serial.print(derece); Serial.println(" Derece C");
    delay(1000);
}
```

Şekil 6.39. TMP36 Sıcaklık Sensörü Uygulama Devresi

BÖLÜM 6

Kullanılan komutlar;

Bu uygulamada öncelikle analog girişteki bilgi voltaja dönüştürülerek ve daha sonra santigrat dereceye dönüşüm yapılmaktadır.

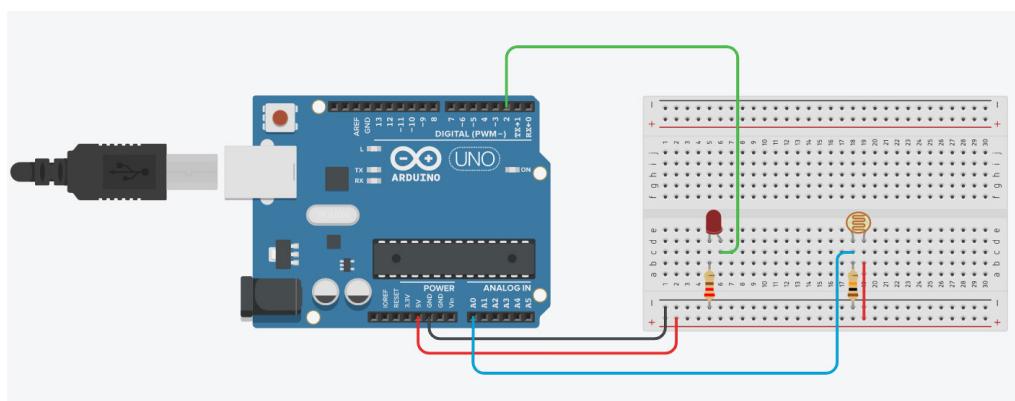
Serial.begin(9600); : Seri haberleşmeyi 9600 kbps hızıyla başlatır.

Serial.print: Seri ekrana istenilen bilgiyi gönderir. Serial.println kullanılırsa ekrana istenilen bilgiyi gönderir ve bir alt satıra geçer.

Uygulama 4

LDR Sensörü ile ortam ışığını algılatıp ışık artlığında LED'i söndüren ışık azaldığında LED'in yakılması.

LDR: Işık şiddetine göre direnci değişen devre elemanı.



Şekil 6.40. LDR Uygulama Devresi

Tablo 6.10. LDR uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
R1	1	330 Ω Rezistör
D1	1	Kırmızı LED
R2	1	10 kΩ Rezistör
R3	1	Fotorezistör

BÖLÜM 6

LDR sensörü ışıkla direnci değişen bir potansiyometre gibi çalıştığından orta ucu Arduino'nun analog giriş A0 pinine bağlanır. LDR'nin diğer iki ucundan biri 5V pinine diğer ucu da direnç üzerinden GND pinine bağlanır.

```
int oku;  
void setup()  
{  
    pinMode(2,OUTPUT);  
    Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop()  
{  
    oku = analogRead(A0);  
    Serial.println(oku);  
    if(oku > 200)  
    {  
        digitalWrite(2,HIGH);  
    }  
    else  
    {  
        digitalWrite(2,LOW);  
    }  
}
```

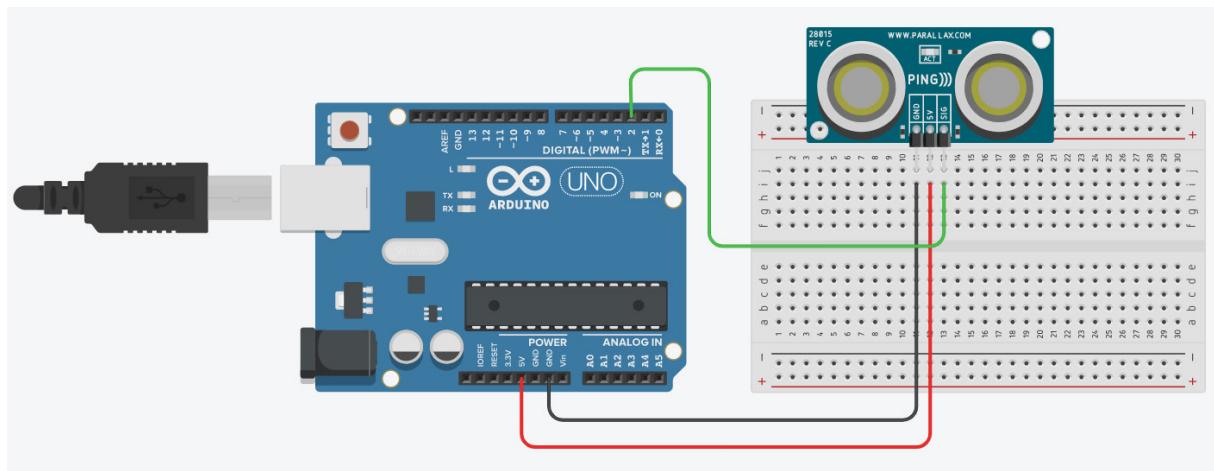
Şekil 6.41. LDR Uygulama Devresi İçin Kod Satırları

6.5.5. Mesafe Sensörü Kullanımı ve Uygulamaları

Ultrasonik Sensör: Gönderdiği ses dalgaları ile herhangi bir cismin uzaklığını tespit eden algılayıcılardır. Ses dalgalarının bir cisme çarpıp geri dönmesi ile geçen süreyi hesaplayıp bu değerden cismin uzaklığını tespit etmektedir. Ses dalgalarının saniyedeki hızı 343.2 m/s'dir. Bu değer ortam sıcaklığına göre değişebilmektedir. Bu değer mikrosaniyede yaklaşık 0.034 cm'dir. Ultrasonic sensör ile ölçüduğumuz süreyi bu değer ile çarptığımızda sesin gidiş ve geliş süresini buluruz. Bu değeri ikiye böldüğümüzde cismin uzaklığını hesaplamış oluruz. Arduino ile kullanılan ultrasonic sensör genellikle 3 cm ile 2 m arasındaki mesafede algılama yapabilmektedir.

Uygulama 1

Parallax Ping ultrasonik sensör ile mesafe ölçümü yaparak ve bu değerin seri ekranда görüntülenmesi.



Şekil 6.42. Parallax Ping Ultrasonik Sensör ile Mesafe Ölçümü Devresi

Tablo 6.11. Parallax Ping ultrasonik sensör ile mesafe ölçümü devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U2	1	Arduino Uno R3
PING1	1	Ultrasonik Mesafe Sensörü

Ultrasonik sensörün 5V ucu 5V pinine GND, GND pinine sinyal ucu 2 numaralı pine bağlanır.

BÖLÜM 6

```
#define sensor 2
long sure;
long uzaklik;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    pinMode(sensor,OUTPUT);
    digitalWrite(sensor, LOW);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(sensor, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(sensor, LOW);
    pinMode(sensor,INPUT);
    sure = pulseIn(sensor, HIGH);
    uzaklik= sure /29.1/2;
    if(uzaklik > 200)
        uzaklik = 200;
    Serial.print("Uzaklik ");
    Serial.print(uzaklik);
    Serial.println(" cm olarak olculmustur.");
    delay(500);
}
```

Şekil 6.43. Parallax Ping Ultrasonik Sensör Uygulama Devresi Kod Satırları

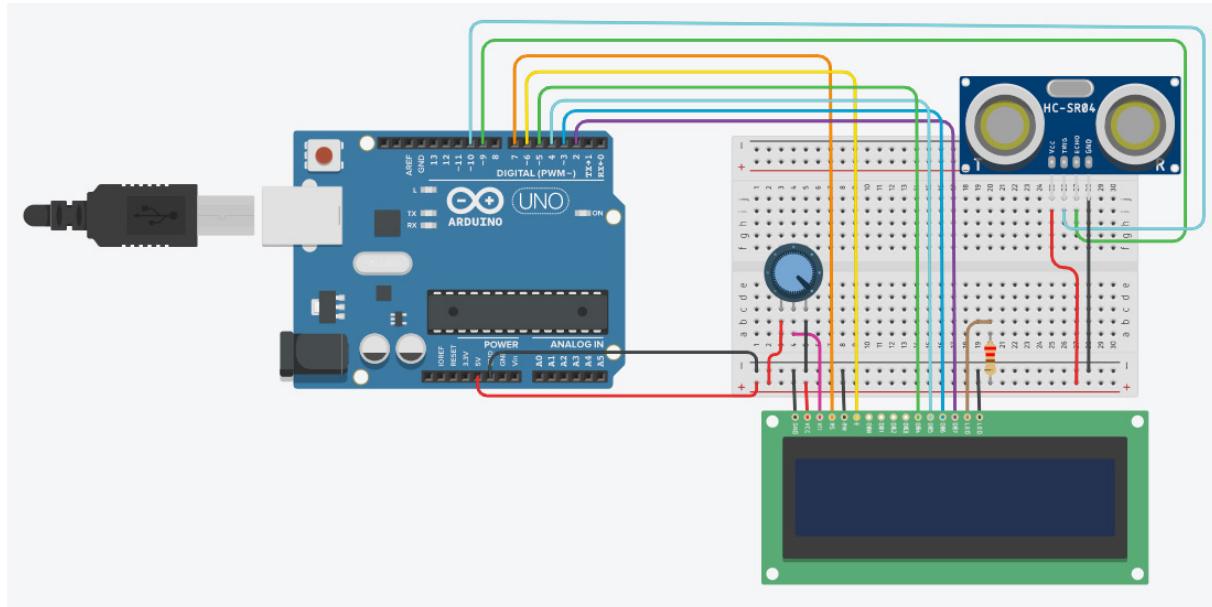
Kullanılan komutlar;

pulseIn(sensor, HIGH);: Sensor ile belirtilen giriş 1 olana kadar geçen süreyi hesaplar.

BÖLÜM 6

Uygulama 2

HC-SR04 ultrasonic sensör ile mesafe ölçümü yaparak ve bu değerin 16x2 seri ekranda görüntülenmesi.



Şekil 6.44. HC-SR04 Ultrasonik Sensör ile Mesafe Ölçümü ve Ekranda Gösterilmesi Devresi

Tablo 6.12. HC-SR04 ultrasonik sensör ile mesafe ölçümü ve ekranda gösterilmesi devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
U2	1	LCD 16 x 2
Rpot1	1	1 kΩ, Potansiyometre
R1	1	220 Ω Rezistör
DIST1	1	Ultrasonik Mesafe Sensörü

HC-SR04 ultrasonik sensörün vcc ucu 5V pinine GND, GND pinine, trig ucu 10 numaralı pine echo 9 numaralı pine bağlanır. LCD ekranın D7 ucu 2 numaralı, D6 ucu 3 numaralı, D5 ucu 4 numaralı,

BÖLÜM 6

D4 ucu 5 numaralı, E ucu 6 numaralı, RS ucu 7 numaralı pine bağlanır. LCD ekranın VCC ucu 5V, GND ve RW ucu GND pinine bağlanır. V0 ucu parlaklık ayarı bir potansiyometre bağlanarak ayarlı duruma getirir. LED ucunun bir tarafına GND diğer tarafına direnç üzerinden 5 Volt bağlanarak LCD ekran Ledinin yanması sağlanır.

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define ECHO 9
#define TRIGGER 10
#define yenileme 1000
#define tetik_sure 1
int sure;
float mesafe_alt;
float mesafe_ust;
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

void setup() {
    pinMode(TRIGGER, OUTPUT);
    pinMode(ECHO, INPUT);
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.print("Mesafe Ust :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Mesafe Alt :");
}

void loop() {
    digitalWrite(TRIGGER, HIGH);
    delay(tetik_sure);
    digitalWrite(TRIGGER, LOW);
    sure= pulseIn(ECHO,HIGH);
    mesafe_alt = 0.01716*sure;
    mesafe_ust = 1.25*mesafe_alt;
    lcd.setCursor(11, 0);
    lcd.print(int(mesafe_ust));
    lcd.setCursor(11, 1);
    lcd.print(int(mesafe_alt));
    delay(yenileme);
    lcd.setCursor(13,0);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(13,1);
    lcd.print(" ");
}
```

Şekil 6.45. HC-SR04 Ultrasonik Sensör ile Mesafe Ölçümü ve Ekranda Gösterilmesi Devresi İçin Kod Satırları

BÖLÜM 6

Kullanılan komutlar;

`#include <LiquidCrystal.h>;` 16x2 Lcd display için gerekli kütüphane program içerisinde dâhil edilmekte.

`LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);`; Lcd displayin Arduino'nun hangi pinlerine bağlı olduğu belirtilir.

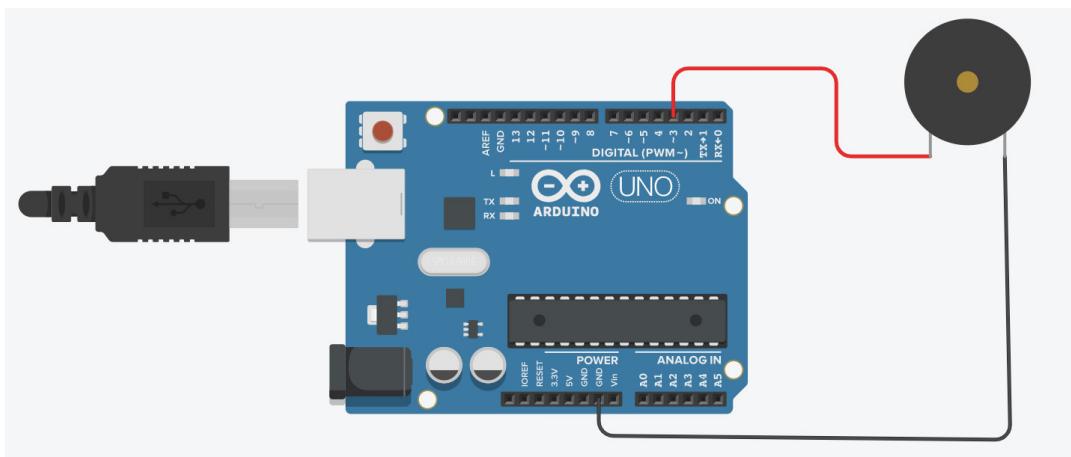
`lcd.begin(16, 2);`; Lcd satır ve sütun sayısı belirtilerek tanımlanmakta.

`lcd.print("Mesaj");`; Lcd ekrana istenen mesajı yazma.

`lcd.setCursor(sütun, satır);`; Lcd ekranında imlecin istenen noktaya konumlanması sağlanır.

Uygulama 3

İstenen tonlarda müzik çalınması.



Şekil 6.46. Müzik Çalma Devresi

Tablo 6.13. Müzik çalma devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
U1	1	Arduino Uno R3
PIEZ01	1	Buzzer

BÖLÜM 6

Buzzerin eksi (-) ucu GND pinine, artı (+) ucu pwm çıkış verebilen 3 numaralı pine bağlanır.

```
void setup()
{
    pinMode(3,OUTPUT);
}

void loop()
{
    tone(3, 65535,1000);
    tone(3, 200,2000);
    tone(3, 31,2000);
    noTone(3);
    delay(2000);
}
```

Şekil 6.47. Müzik Çalma Devresi İçin Kod Satırları

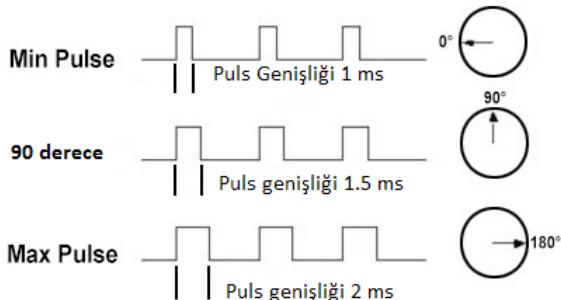
Kullanılan komutlar;

tone(pinNo, Frekans, bekleme);: pinNo ile belirtilen çıkıştan istenilen frekans ve bekleme süresinde ses üretir. Arduino uno için 3 ve 11 numaralı çıkışlar kullanılır. Frekans değeri en yüksek 65535 değerini alabilir.

noTone(pinNo) : pinNo ile belirtilen çıkıştaki ses çıkışını keser.

6.5.6. Motor Uygulamaları

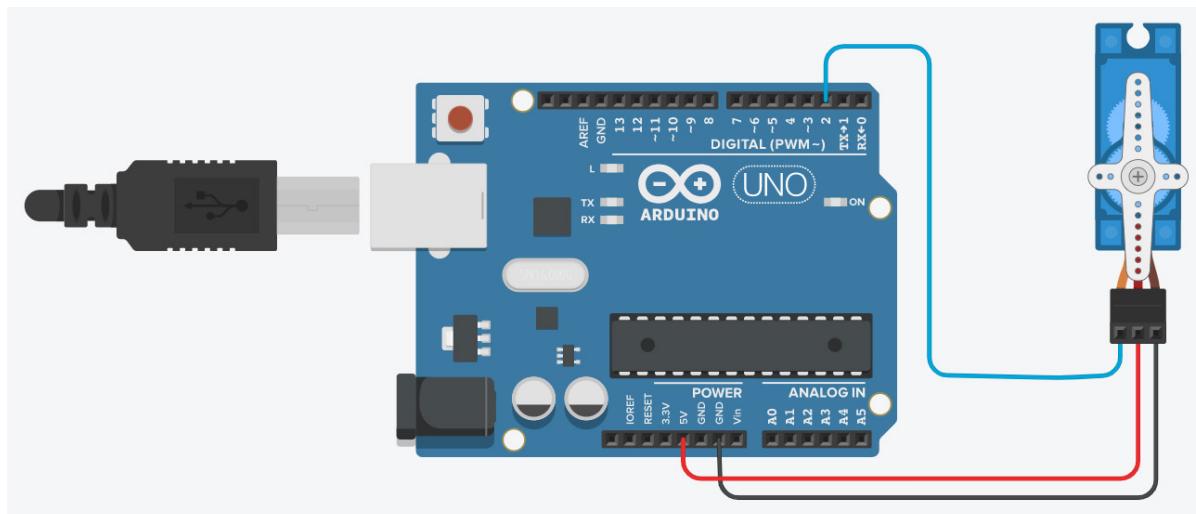
Servo Motor: Sinyal ucuna uygulanan puls genişliğine göre istenen açı kadar dönen motorlardır. Şekil 6.47'deki şemada belli açılar için puls genişlikleri görülmektedir.



Şekil 6.48. Servo Motor İçin Belli Açılar İçin Puls Genişlikleri

Uygulama 1

Servo motoru 0 derece ile 180 derece arasında sürekli döndürelim.



Şekil 6.49. Servo Motor Uygulama Devresi

BÖLÜM 6

Tablo 6.14. Servo motor uygulama devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
SERVO1	1	Mikro Servo
U1	1	Arduino Uno R3

Servo motorun kahverengi ucu GND pinine, kırmızı ucu 5V pinine turuncu ucu 2 numaralı pine bağlanır.

```
void setup()
{
    pinMode(2,OUTPUT);
}

void loop()
{
    for (int i = 0; i <=50; i++) {
        digitalWrite(2,HIGH);
        delayMicroseconds(2000);
        digitalWrite(2,LOW);
        delay(20);
    }
    for (int i = 0; i <=60; i++) {
        digitalWrite(2,HIGH);
        delayMicroseconds(1000);
        digitalWrite(2,LOW);
        delay(20);
    }
}
```

Şekil 6.50. Servo Motor Uygulama Devresi İçin Kod Satırları

BÖLÜM 6

Uygulama 2

Şekil 6.49'daki devre üzerinde servo motoru kütüphane kullanarak 0 derece ile 180 derece arasında sürekli döndürülmesi.

```
#include<Servo.h>
Servo servoMotor;
int aci;
void setup()
{
    servoMotor.attach(2);
}

void loop()
{
    for (aci = 0; aci <= 180; aci++) {
        servoMotor.write(aci);
        delay(5);
    }
    for (aci = 180; aci >= 0; aci--) {
        servoMotor.write(aci);
        delay(5);
    }
}
```

Şekil 6.51. Servo Motor Uygulama Devresi İçin Kütüphane Kullanılarak Yapılan Kod Satırları

Kullanılan komutlar;

#include<Servo.h> : Servo motor için gerekli kütüphaneyi programımıza dâhil ediyoruz.

Servo servoMotor; : servoMotor isminde ve servo tipinde değişkenimizi tanımlıyoruz.

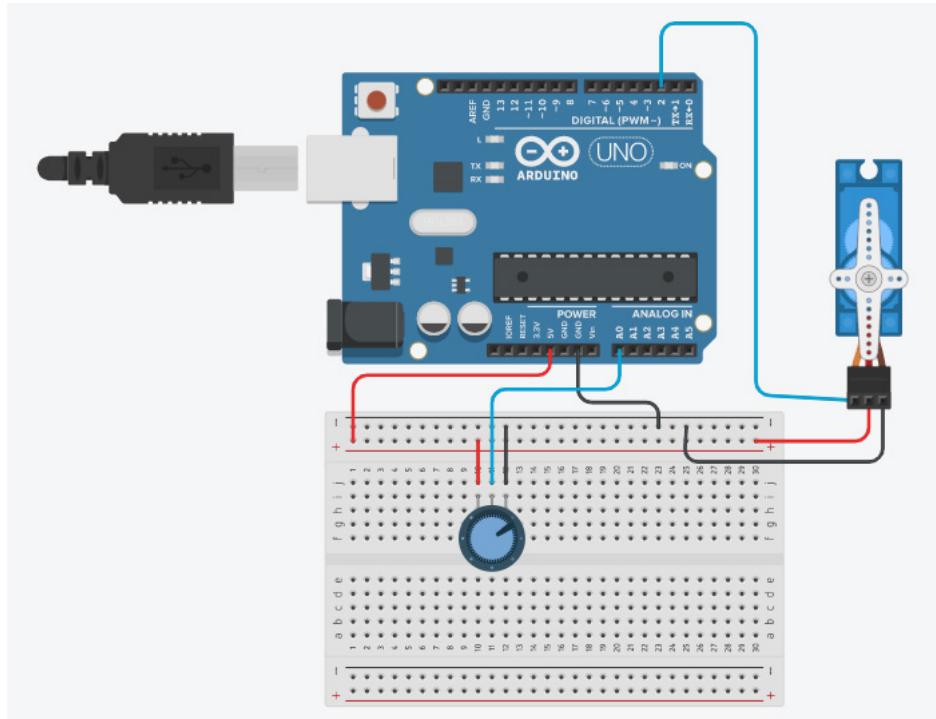
servoMotor.attach(2); : 2 numaralı dijital pine servo motorun sinyal ucunu bağladığımızı bildiriyoruz.

servoMotor.write(aci); : Servo motorun istediğimiz açı kadar dönmesini sağlıyoruz. Sürekli hareket hâlinde delay (sure) ile dönme hızını ayarlıyoruz.

BÖLÜM 6

Uygulama 3

Kütüphane kullanarak servo motoru A0 girişine bağlı potansiyometre ile hareketlendirilmesi.



Şekil 6.52. Potansiyometre ile Servo Motor Kontrolü Devresi

Tablo 6.15. Potansiyometre ile servo motor kontrolü devresinde kullanılan malzemeler

Ad	Miktar	Bileşen
SERVO1	1	Mikro Servo
U1	1	Arduino Uno R3
Rpot1	1	250 kΩ, Potansiyometre

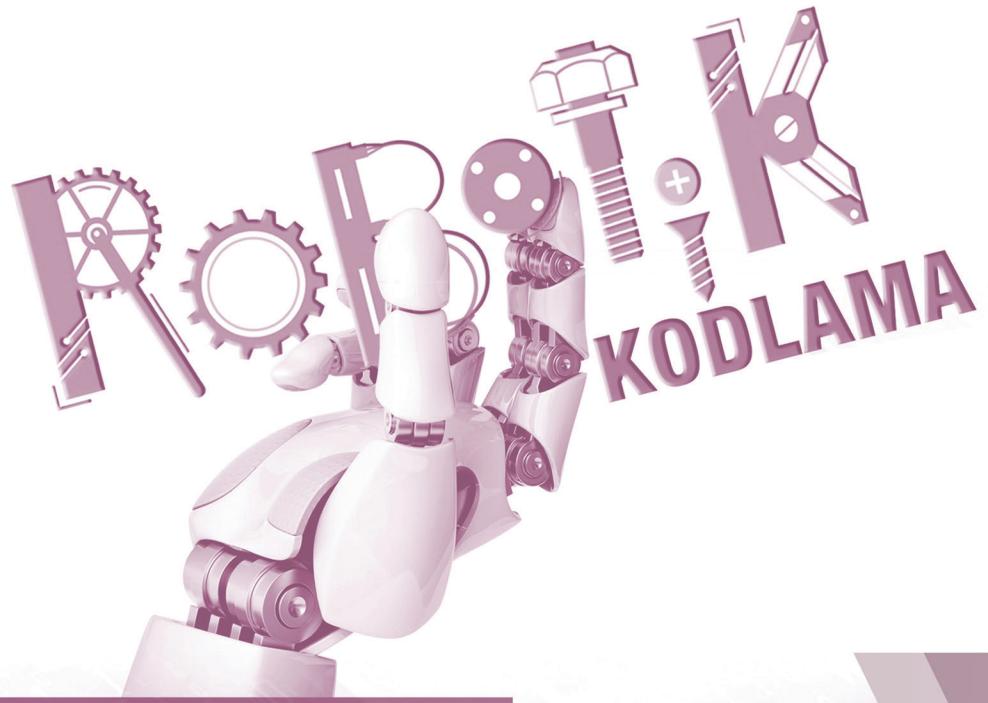
Servo motorun kahverengi ucu GND pinine, kırmızı ucu 5V pinine turuncu ucu 2 numaralı pine bağlanır. Potansiyometrenin orta ucu A0 pinine, Diğer iki uçtan biri 5V, diğeri GND pinine bağlanır.

BÖLÜM 6

```
#include<Servo.h>
Servo servoMotor;
int aci;
void setup()
{
    servoMotor.attach(2);
}

void loop()
{
    aci = analogRead(A0);
    aci = map(aci,0,1024,0,180);
    servoMotor.write(aci);
    delay(5);
}
```

Şekil 6.53. Potansiyometre ile Servo Motor Kontrolü Devresi İçin Kod Satırları



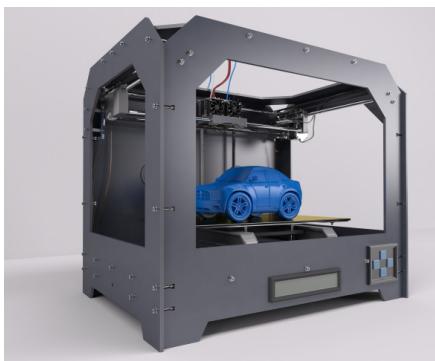
BÖLÜM 7

ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR ve TINKERCAD ile TASARIM

Günümüz teknolojisinde birçok tasarımlı artık hayalden gerçeğe dönüştürmek; gerek yazılım destekleri gerek yeni nesil cihazlarla, yüksek maliyetlerden kurtularak daha düşük maliyet ile gerçekleştirmektedir. Bu konuda en büyük gelişimi 3 Boyutlu Yazıcılar sağlamıştır. Özel çizimler yerine daha kolay öğrenilebilen Tinkercad gibi yazılımlar geliştirilerek son kullanıcılarında tasarım yapabilmeleri sağlanmıştır.

7.1. Üç Boyutlu Yazıcılar

Yazılım ile tasarlanmış 3 Boyutlu nesneleri katı hâle dönüştüren makinalara 3 boyutlu yazıcı denir. 2006 yılında Reprap (kendin yap kendin geliştir) projesi sayesinde birçok sıradan kullanıcı hobi sever bu cihazları kullanmaya başladı.



Şekil 7.1. 3 Boyutlu Yazıcı Örneği

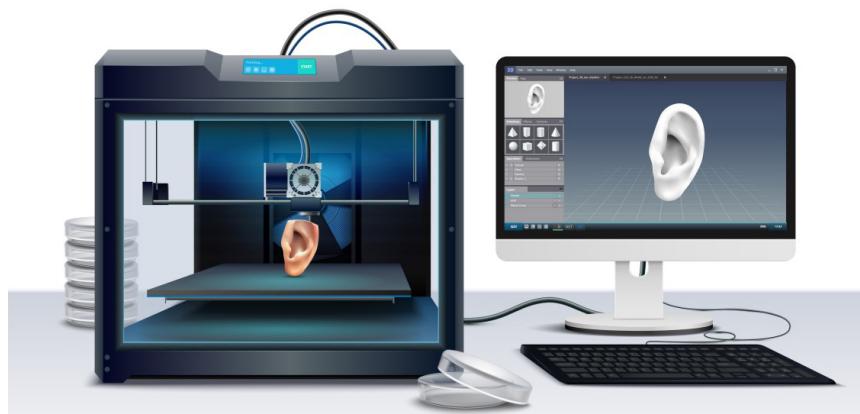
3 Boyutlu yazıcılar üretim malzemesi olarak Pla, ABS, PVA, Ahşap, Bakır Bronz, Naylon, Pet-Petg, Sıvı Reçine, Seramik, Gümüş gibi baskı malzemeleri kullanılmaktadır. 3 boyutlu yazıcılardan en çok

BÖLÜM 7

kullanılan malzemeler PLA ve ABS'dir. PLA Geri dönüşüme uygun olduğu ve koku yapmadığı için eğitimde daha çok tercih edilmektedir.

3 Boyutlu yazıcılar bu malzemeler ile sağlık, mühendislik, sanatsal çalışmalar, moda giyim, sanayi, yemek sektörü, uzay çalışmaları ve eğitim de dâhil birçok alanda hizmet vermektedir.

3 Boyutlu yazıcılar için yapılacak 3D modellemeler; Tinkercad, Sketchup, Vectary, Fusion 360, Freecad, Sculptris Blender, SlidWorks gibi birçok araç ile yapılabilmektedir.



Şekil 7.2. Örnek Tasarım ve 3 Boyutlu Yazıcıdan Çıktı Alınması

Üç boyutlu yazıcıların sahip olduğu avantajlar ise aşağıdaki gibidir.

- Tasarımın sanal ortamlarda üretildiğinden paylaşılabilir ve geliştirilebilir olması.
- Değişiklik ve düzeltmelerin hızlı bir şekilde yapılabiliyor olması.
- Kişiselleştirilmiş ürünlerin kolaylıkla üretilabiliyor olması.
- Yatırım ve üretim açısından verimli olması.
- Başlangıç yatırım maliyetinin göreceli olarak düşük olması.
- Ürün fiyatının üretimden önce hesaplanabiliyor olması.
- Dönüşürtülebilir malzeme kullanılması.
- Malzemeden minimum fire verilmesi.

3 boyutlu ürünlerin ortaya çıkması için birçok teknoloji kullanılmaktadır. Teknolojiler arasındaki farklar genellikle katmanların nasıl oluşu ile alakalıdır. Bunlara örnek olarak Birleşirmeli Yiğma Modeli FDM (Fused Deposition Modelling), Poly Jet Modeli (Eklemeli Üretim- Additive Modeling), Seçici Lazer Sinterleme SLS (Selective Laser sintering) gibi birçok model bulunmaktadır.

BÖLÜM 7

7.2. Üç Boyutlu Yazıcılar için Modelleme: Tinkercad

Bölüm 3.2'de Tinkercad kayıt işleminin nasıl yapılacağı simülasyon kısmında anlatılmıştır.

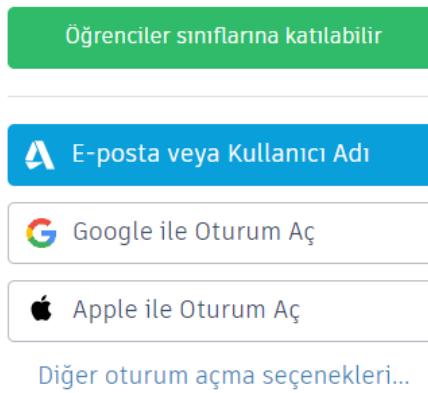


Şekil 7.3. Tinkercad Giriş Ekranı

İnternet sitesine giriş yapabilmesi için www.tinkercad.com adresine gidilerek ana sayfadan **Giriş yap** bölümüne tıklanır.

Tekrar hoş geldiniz

Nasıl oturum açacaksınız?



Şekil 7.4. Tinkercad Giriş Ekranı

Açma yöntemlerinin birini tercih ederek oturum açılabilir.

Tinkercad programını açtıktan sonra sol menüde bulunan **3D Tasarımlar** butonuna tıklanır. **Yeni tasarım oluştur** ile üzerinde çalışabilecek tasarım dosyası oluşturulur. Bu proje dosyası ismi otomatik olarak gelmektedir.

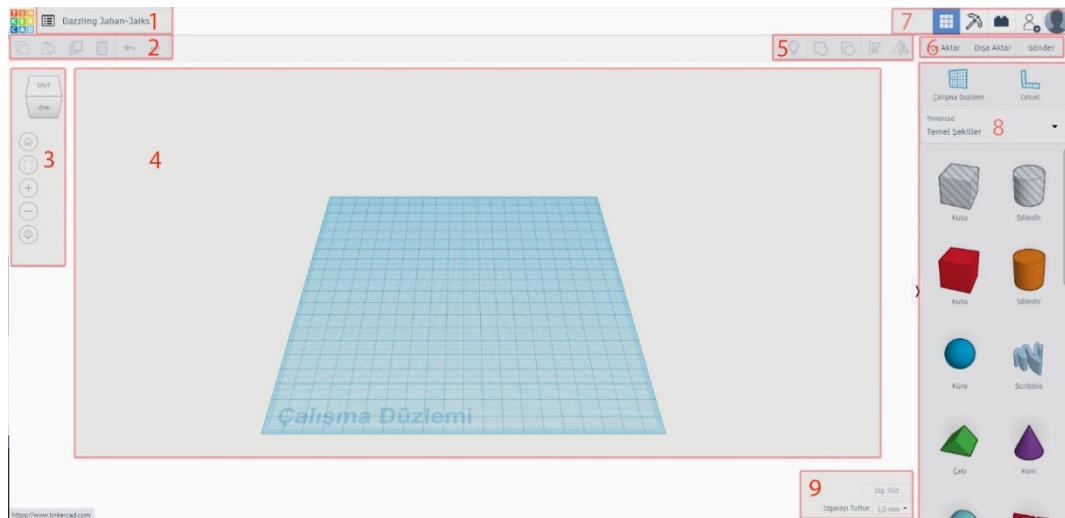
Tinkercad programını açtıktan sonra **Yeni tasarım oluştur** ile bir proje dosyası oluşturulur. Bu proje dosyası ismi otomatik olarak gelmektedir.

BÖLÜM 7



Şekil 7.5. Yeni Proje Oluştur

Proje ekranı açıldıktan sonra Şekil 7.6'daki gibi ara yüz açılmaktadır.



Şekil 7.6. Arayüz

1 numaralı panelde; projenin ismi belirlenir.

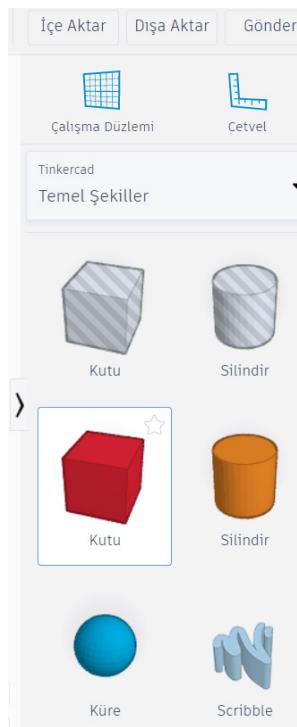
2 numaralı panel; projede sahneye eklenen nesneyi Kopyala, Yapıştır, Sil, Geri Al ve İleri Al butonlarının olduğu bölüm bulunmaktadır.

3 numaralı panelde; sahneye eklenen nesnelerin ön, yan, arka görüntülerinin görüntülenebileceği kare, Ana Ekran görünümü, Seçilen nesnelere odaklılama, Yakınlaştır, Uzaklaştır, Düz görünümünün düzenlenebileceği butonlar bulunmaktadır.

- 4 numaralı alan; nesnelerin eklenebildiği çalışma alanı.
- 5 numaralı panelde; Nesneleri Gruplandı, Grubu Çöz, Hizala ve Ayna Seçenekleri bulunmaktadır.
- 6 numaralı alanda, proje dosyalarını içeri aktar, dışarı aktar, gönder seçenekleri bulunmaktadır.
- 7 numaralı panelde, görünüm olarak tasarım, Bloklar, tuğla bulunmaktadır. Görünüm menüsünün yanında başkalarını çalışmaya davet edebilecekleri buton ile birlikte kişisel hesap ile ilgili ayarlar bulunmaktadır.
- 8 numaralı panelde; nesnelerin eklenebileceği alan bulunmaktadır.
- 9 numaralı panelde; Izgara panelin boyutları ve izgara çalışma ayarları yapılabilir.

7.2.1. Tinkercad ile Uygulama Oluşturma

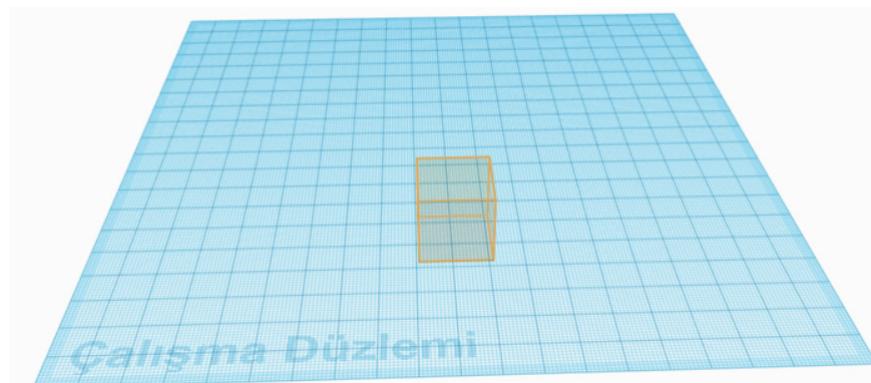
Tinkercad çalışmalarında nesneler çalışma alanına ekleme ve çıkarma ile çalışmaktadır. Bunun örneği Şekil 7.7'de kutu ekleme olarak görülmektedir.



Şekil 7.7. Yeni Kutu Ekleme

BÖLÜM 7

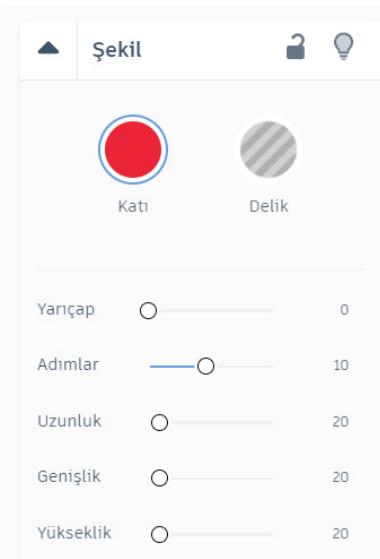
Kutu Nesnesi sahneye sürüklenecek eklenir.



Şekil 7.8. Sahneye Nesne Ekleme

Fare sahne üzerinde hareket ettirildiğinde sahnede karenin konumlandırılacağı alan belirlenmiş olur. Fareye tıklandığında nesne tıklanan konumda kalmaktadır.

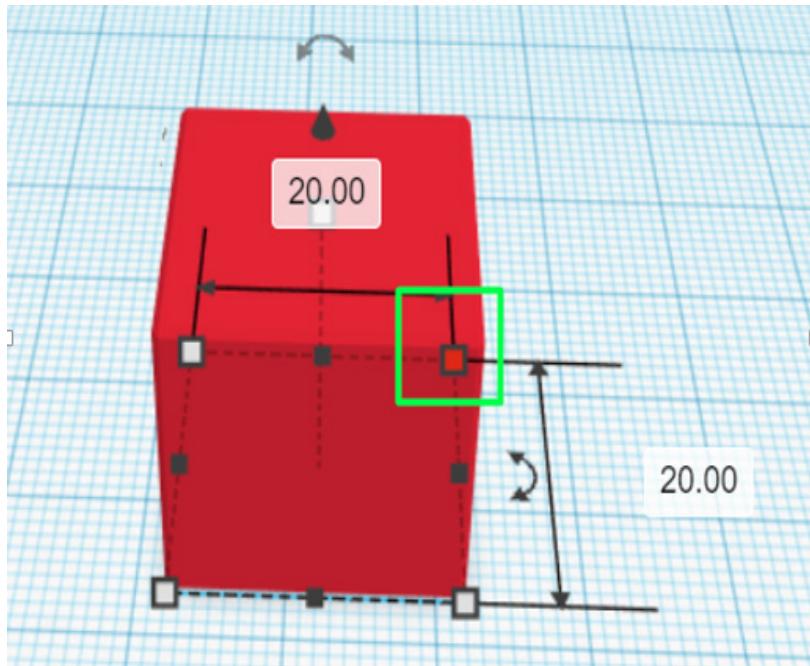
Şekil 7.9'da görüldüğü gibi eklenen resmin özellikleri otomatik olarak açılmıştır. Bu menüyü gizlemek veya göstermek istenirse şekil yazısının solunda yukarı doğru ok işaretine tıklanabilir. Bu menü eklenen karenin özelliklerini göstermektedir.



Şekil 7.9. Nesne Özellikleri

BÖLÜM 7

Nesnenin katı mı, boşluk mu olacağına burada karar verilebilir. Ayrıca nesnenin; bu alanda kare, yuvarlak gibi dönüşümleri gerçekleştirebilir. Uzunluk, genişlik ve yüksekliği bu alanda düzenlenebilir.



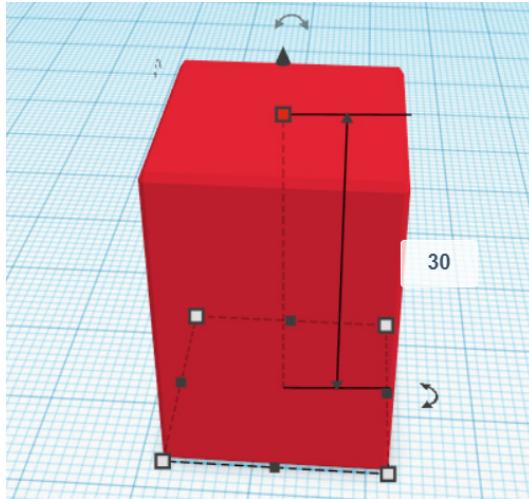
Şekil 7.10. Kutu Nesnesinin Ölçüleri

Kutu nesnesinin köşelerinde bulunan karelere fare imleci getirildiğinde; kutu nesnesinin Yatay Düzlemde (X), Dikey Düzlemde (Y) ve Yükseklik (Z) bilgileri mm cinsinden görülmektedir.

10 mm = 1 cm

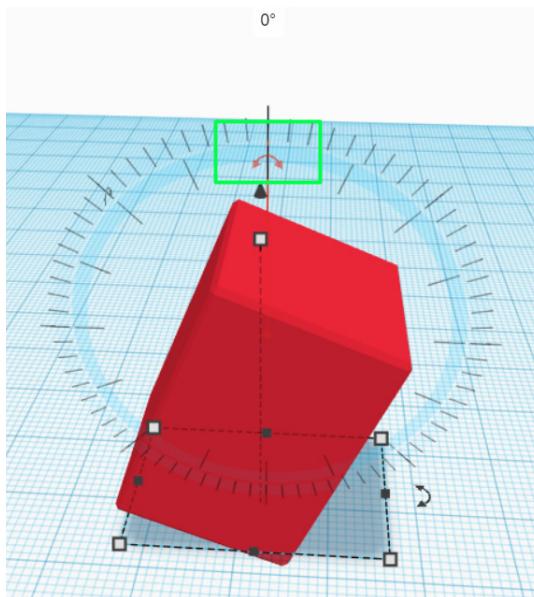
Şekil 7.10'da bu ölçülere göre kutu 2 santim uzunluğunda, 2 santim genişliğinde olmaktadır. Köşede bulunan beyaz karelere sol tıklanarak kutunun boyutları değiştirilebilir.

BÖLÜM 7



Şekil 7.11. Nesne Boyutlarını Düzenleme

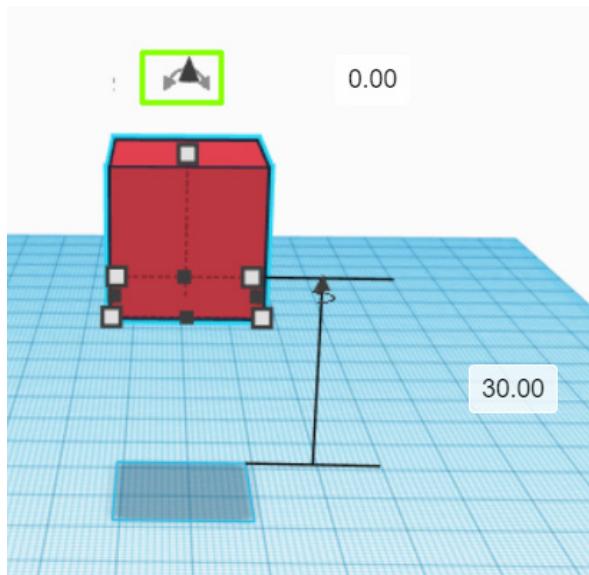
Kutu nesnesinin yükseklikte bulunan beyaz boşluk kareye tıklanınca gelen metin kutusuna 30 sayısı yazıldığında kutu nesnesinin yüksekliği 30 mm olmaktadır.



Şekil 7.12. Yatay Yönelendirme

BÖLÜM 7

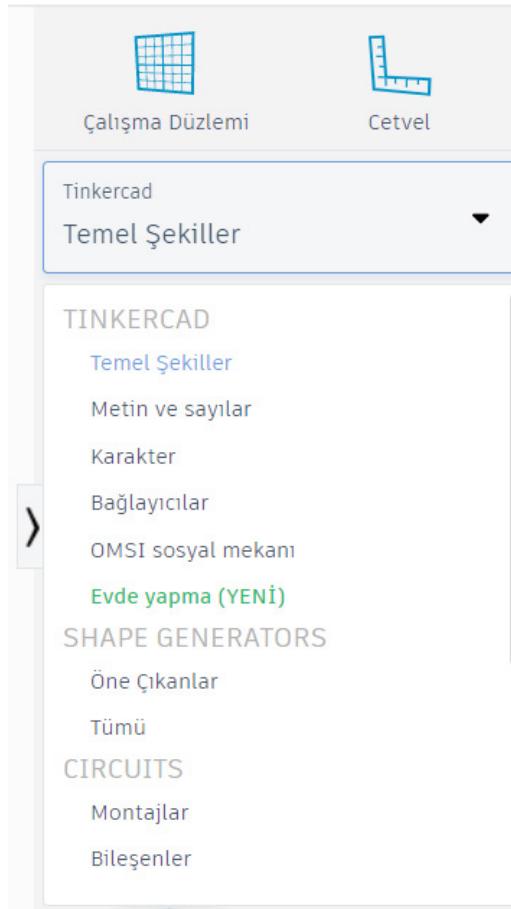
Şekilde yeşil alanla belirtilmiş iki yana ok simgesini fareye basılı tutarak yönlendirme yapıldığında nesnenin dikeyde yönlendirmesi ortaya çıkmaktadır. Bu alanda kutu istenildiği gibi açılı olarak yönlendirilebilir.



Şekil 7.13. Nesneye Zeminden Yukarı Yükseltmek

Şekil 7.13'de yeşil alan içindeki yukarı ok işaretine fare ile tıklanarak yukarı sürüklendiğinde nesne z koordinatlarında yükselmektedir. Yüksekliği de sağdaki kare içerisinde görülmektedir. İstenirse mm cinsinden yerden ne kadar yüksek olacağına karar verilebilir.

BÖLÜM 7



Şekil 7.14. Farklı Şekiller Ekleme

Farklı şekiller eklenebilmesi için **Temel Şekiller** alanına tıklanır. Açılan menüde isteğe göre gruplanmış şekiller seçilerek eklenebilir. Ayrıca üst kısmında bulunan cetvel ögesi ile ölçümler yapılabilir.

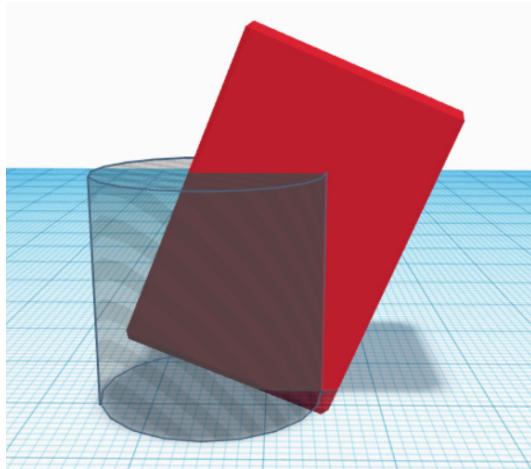
BÖLÜM 7



Şekil 7.15. Silindirik Boşluk Nesne Eklenmesi

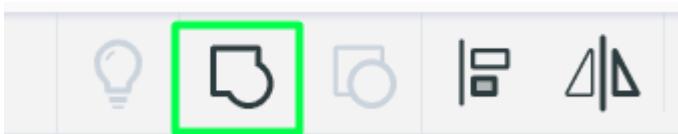
Şekil 7.15'te bulunan Delik Silindir nesnesinin delik hâlini projeye ekleyerek diğer nesne üzerinde boşluk (kesme) yapılabilir.

BÖLÜM 7



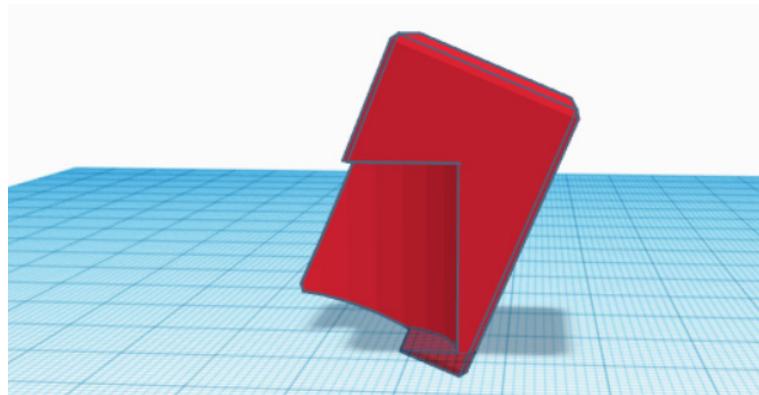
Şekil 7.16. Daha Önce Eklenen Kutu Nesnesi ile Silindirin Üst Üste Getirilmesi

Şekil 7.16'da bulunan şekilde görüldüğü gibi Katı Kutu ve Delik silindiri iç içe birleştirilerek nesnelere şekil verilebilir. Bu alanda kutu nesnesinden delik nesnesini istenildiği gibi birleştirip gruplandırarak katı nesnesi ile delik nesnesinin birleşim alanları düzenlenir.



Şekil 7.17. İki Nesneyi Birleştirme Butonu

Gruplandır menüsü iki nesneyi birleştirmek için kullanılır. Bu araç nesnelerin birleştirilmesi veya birbirinden çıkarılması için kullanılabilir. Şekil 7.16'daki iki nesne seçilerek Şekil 7.17'deki **Gruplandır** seçeneğine tıklanarak iki nesne artık tek nesne olarak birleşmiş olur. Bu alanda birleştirme ile bir kutu nesnesinden bir boşluk nesnesi çıkartılmış olur.



Şekil 7.18. Kutu Nesnesinden Silindir Çıkarıtlararak Oluşan Yeni Nesne

Şekil 7.18'de görülen nesne; katı ile delik nesnesi gruplandırdıktan sonra ortaya çıkan yeni Katı nesnedir.



Şekil 7.19. Çeşitli Birleştirme Örnekleri

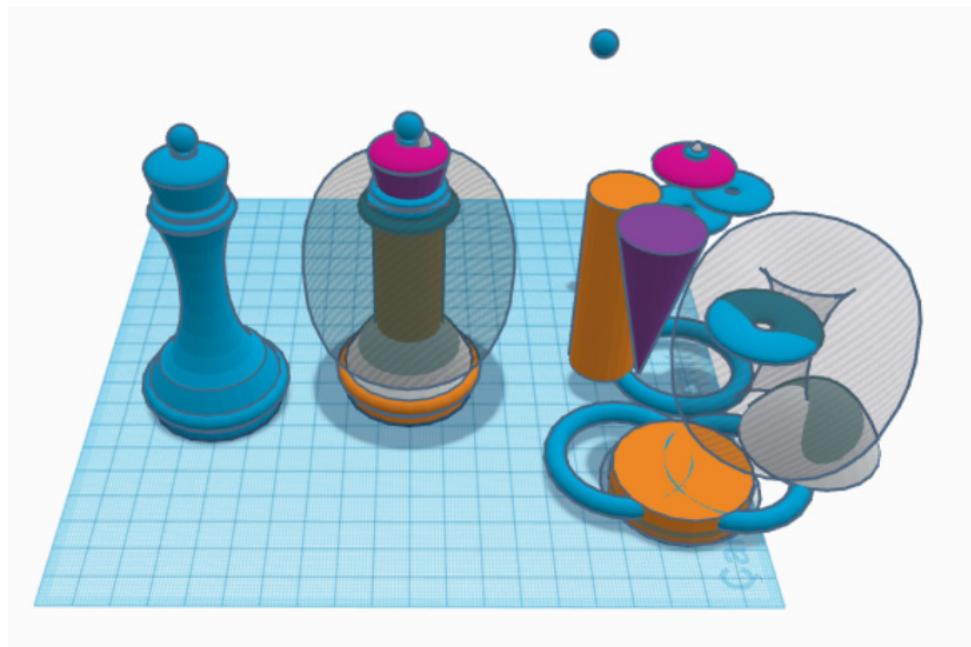
Şekil 7.19'da Tinkercad yazılım uygulamasında Kutu ve Silindir nesnelerin farklı kombinasyonları ile gruplanmasından ortaya çıkan yeni nesneler verilmiştir. Hangi nesnelerin birleşmesi ile elde edildikleri yeni oluşan nesnelerin altına yazılmıştır.

BÖLÜM 7



Şekil 7.20. Grubu Çöz Seçeneği

Gruplanan nesneler seçildikten sonra grubu çöz seçeneği ile eski hâline getirilebilir.



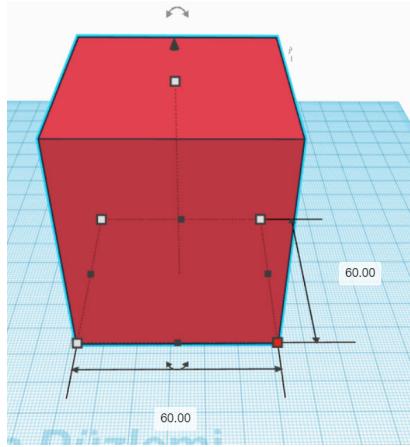
Şekil 7.21. Bir Satranç Taşını Oluşturan Nesneler

Bir satranç taşı çizimi için birçok katı ve delik nesnelerin birleşimi kullanılabilir. Bu nesneleri farklı şekiller ile yaratıcı düşünerek orijinal ürünler ortaya koyulabilir. Şekil 7.21'de sağdaki birçok yuvarlak silindir gibi nesneler kullanılarak soldaki satranç taşı çizimi yapılmıştır.

BÖLÜM 7

Uygulama 1

Basit bir ev çizimi yapılması için bir kutu eklenmesi gereklidir. Boş bir sahneye kutu nesnesi eklenerek yatay ve dikey boyutlarını 60 mm olarak girilir. Yüksekliği de 60 mm olarak düzenlenir.

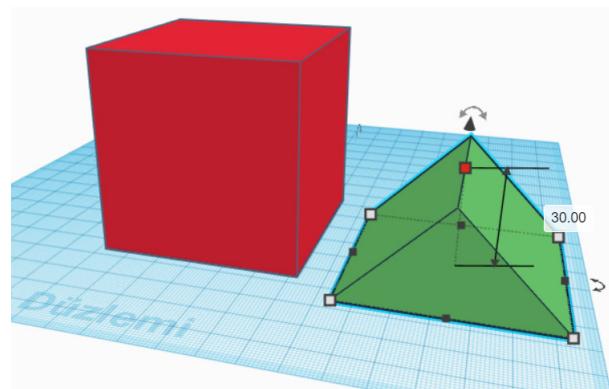


Şekil 7.22. Ev Uygulaması İçin Eklenen İlk Nesne

Temel Nesnelerde yer alan çatı nesnesini sahneye sürükleyerek boyutlarını yatay ve dikey düzlemede 60 mm olarak, yüksekliği de 30 mm olarak düzenlenebilir.



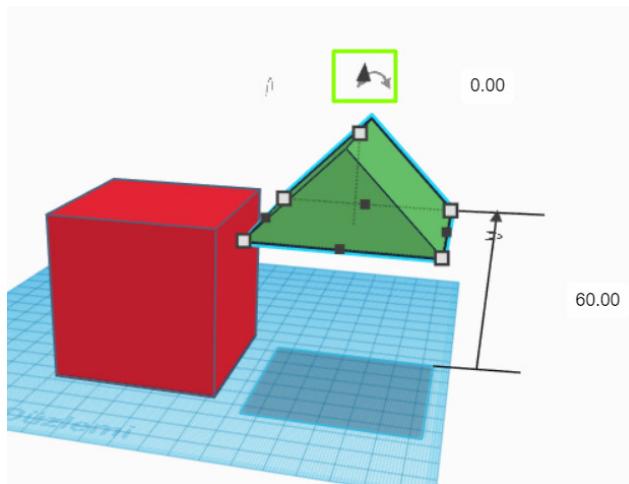
Şekil 7.23. Çatı Nesnesi Ekleme



Şekil 7.24. Çatı Nesnesinin Ölçülerinin Ayarlanması

BÖLÜM 7

Çatı nesnesinin yatay ve dikey düzlemede 60 mm yapılmasının nedeni kutuya verilen ölçülerden kaynaklanmaktadır. Kutu X:60 Y:60 Z:60 olarak düzenlenmiştir. Buna göre çatı nesnesinin çatı özelliği kazanması için ölçülerinin X:60 Y:60 Z:30 olarak düzenlenmesi daha doğru olacaktır.



Şekil 7.25. Çatı Nesnesinin Zeminden Yükseltilmesi

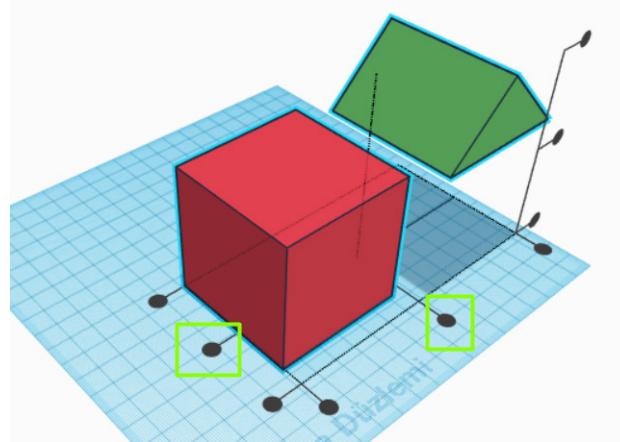
Çatı nesnesinin yerden yüksekliği yukarı ok işaretini basılı tutarak yukarı doğru sürüklenecek ayarlanabilir. 60 mm yüksekliğe çıkışınca fare tıklandığı alandan bırakılmalıdır.



Şekil 7.26. Nesneleri Hızalama Seçeneği

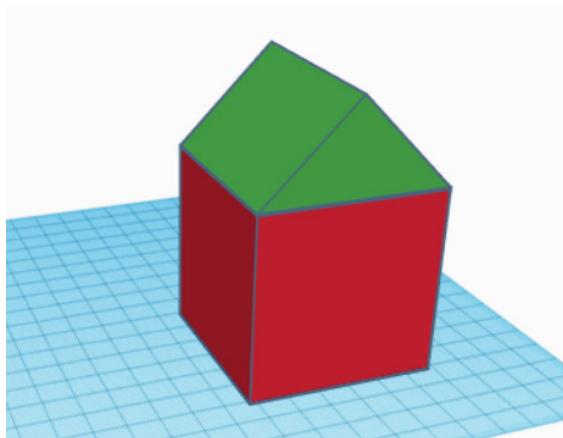
İki sahne nesnesi seçildikten sonra hızalama seçeneği tıklanır.

BÖLÜM 7



Şekil 7.27. Çatı ve Küp Nesnelerin Hizalanması

Hızalama seçeneğine tıklanınca nesnelerin kenarlarında yuvarlak simgeler ortaya çıkmaktadır. İki nesneyi de birbirine ortalamak için işaretli olarak bulunan ortalarındaki simgeler tıklanarak hızalanır.



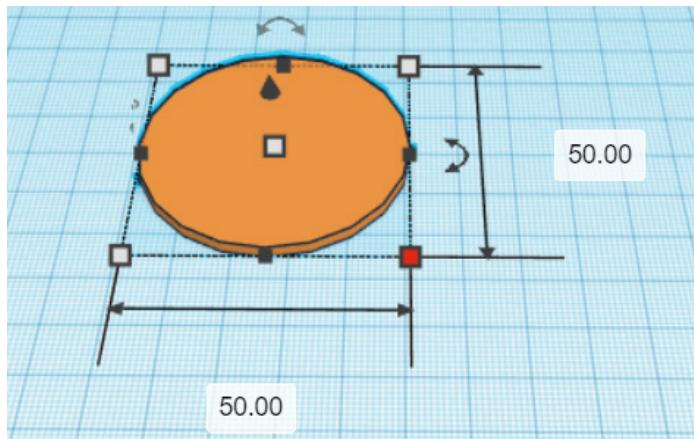
Şekil 7.28. Oluşturulan Basit Bir Ev Nesnesi

Şekil 7.28'de basit bir ev şeklinin 3 boyutlu olarak oluşturulmuş hâli görülmektedir.

BÖLÜM 7

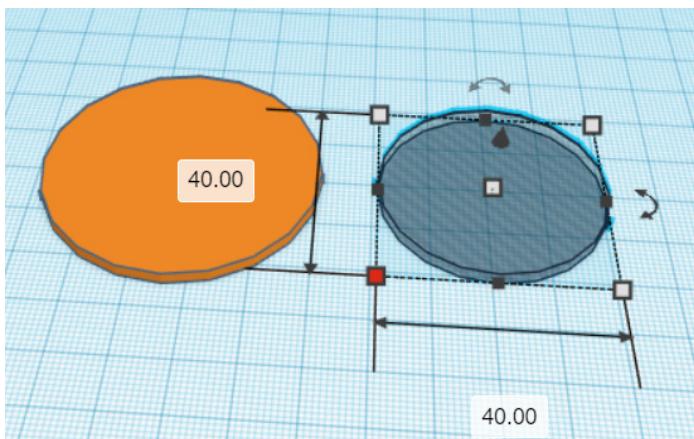
Uygulama 2

Uygulama örneğinde Tinkercad ile Öğretmen yazılı bir anahtarlık yapılacaktır. Bunun için sahneye bir silindir eklenir ve ölçülerini X koordinatı 50 mm, Y koordinatı 50 mm ve Z koordinatını 5 mm olarak ayarlanır.



Şekil 7.29. Sahneye Silindir Eklenmesi ve Silindir Ölçüleri

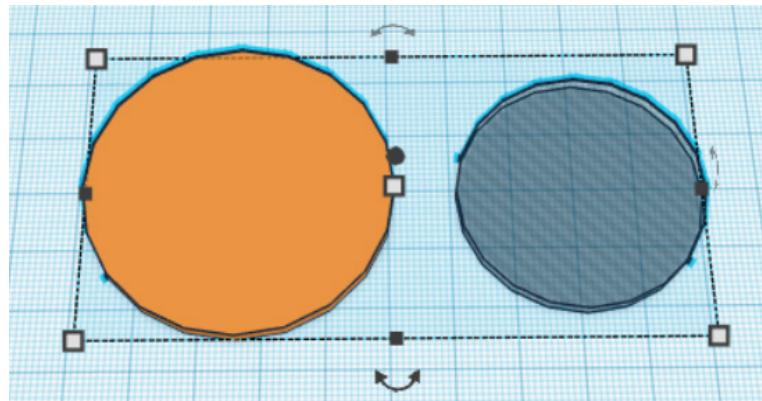
Anahtarlığın en arka kısmı oluşturulmuş oldu. Şimdi de anahtarlığın içindeki dönen alanın düzenlenmesi gerekmektedir. Anahtarlığın ortasını delik açabilmek için Delik Silindir nesnesi sahneye eklenir.



Şekil 7.30. Delik Silindir Nesnesinin Sahneye Eklenmesi ve Ölçüleri

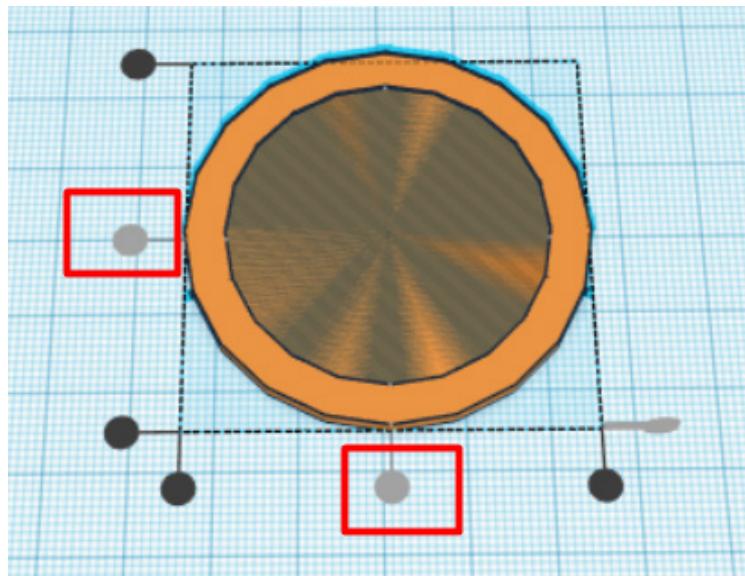
BÖLÜM 7

Silindir delik nesnesi X:40mm Y:40mm ve Z:5mm olarak düzenlenir. Hizalama için sahnedeki iki nesne farenin sol tuşuna basılı tutarak seçilir.



Şekil 7.31. Nesneleri Hizalama

İki nesne seçili iken hizalama seçeneği ile X ve Y koordinatlarında hizalanır.



Şekil 7.32. Hizalanmış Nesneler

BÖLÜM 7

X ve Y koordinatlarında hizalanması için Şekil 7.32'deki kırmızı ile işaretli noktalara tıklanabilir.

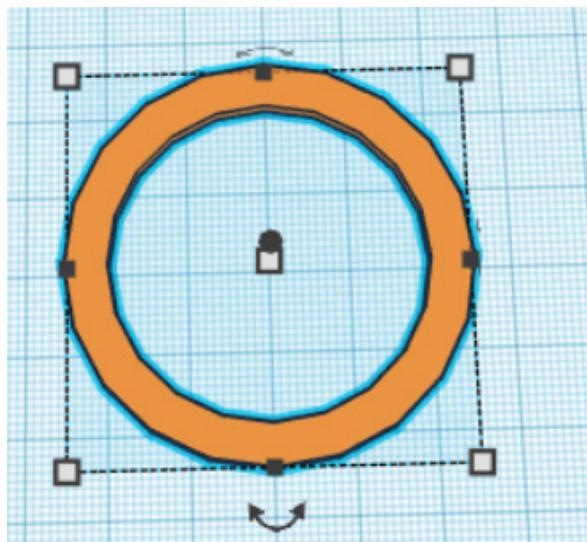


Şekil 7.33. Seçili Nesnelerin Gruplandırılması

Yine iki nesne seçiliyken gruplandır alanına tıklanır. Gruplandırma seçeneği ile anahtarlığın çerçevesi oluşturulur.

NOT

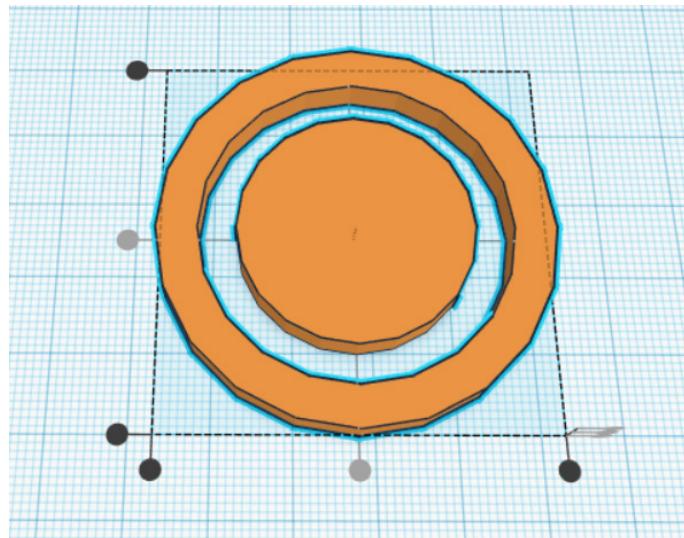
Anahtarlığın duvar kalınlığı hesabı: 50 mm anahtarlık zemininden 40 mm'lik silindir ortalayarak çıkartıldığı için geriye 10 mm kalır. 5 mm sağ 5 mm sol olmak üzere ikiye bölünür. Dolayısıyla duvar kalınlığı 5 mm olarak belirlenir.



Şekil 7.34. Gruplandırdıktan Sonra Oluşturulan Nesne

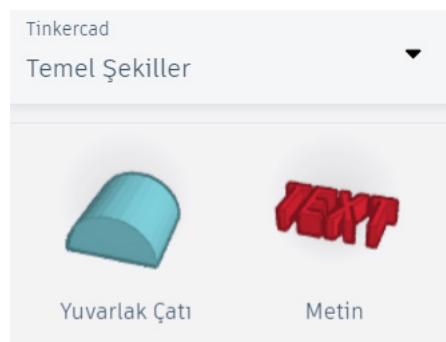
BÖLÜM 7

Anahtarlığın ortasının oluşturulabilmesi için ölçüler X: 30 Y:30 Z:5 olan silindir nesnesi eklenir.



Şekil 7.35. X: 30 Y:30 Z:5 İkinci Silindir Nesnesinin Eklentimesi

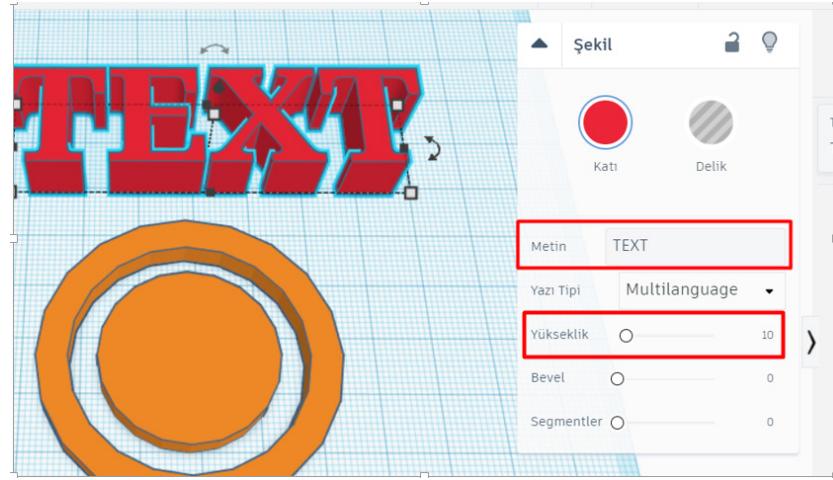
Eklenen ikinci silindir X ve Y koordinat düzleminde hizalanır.



Şekil 7.36. Text Ekleme Ekranı

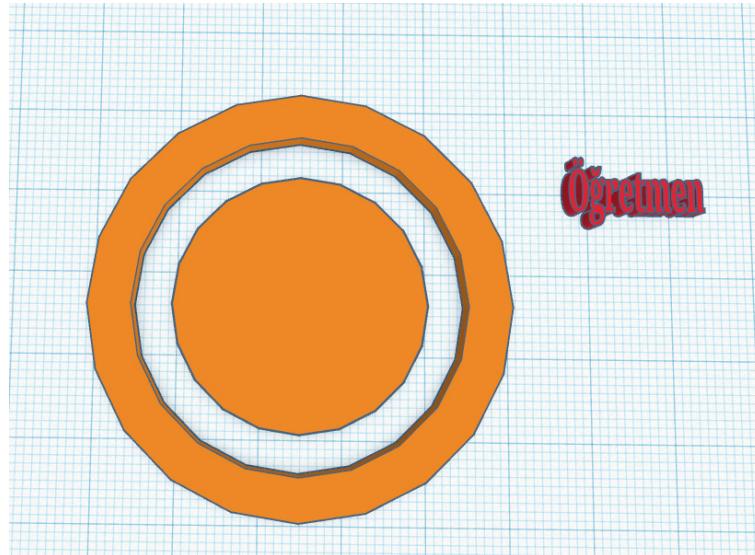
Temel şekillerden metin nesnesi sürükle bırak ile sahneye eklenir.

BÖLÜM 7



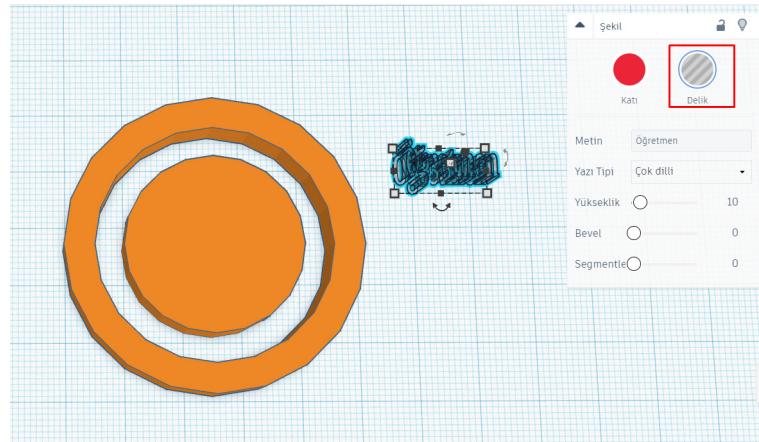
Şekil 7.37. Sahneye Eklenen Text Yazısı ve Ayarları

Yazı seçiliyken metin alanına Öğretmen yazılır. Yazı yüksekliği 3 mm olarak düzenlenir. X=16mm ve Y koordinatlarında 8 mm olarak düzenleyelim.



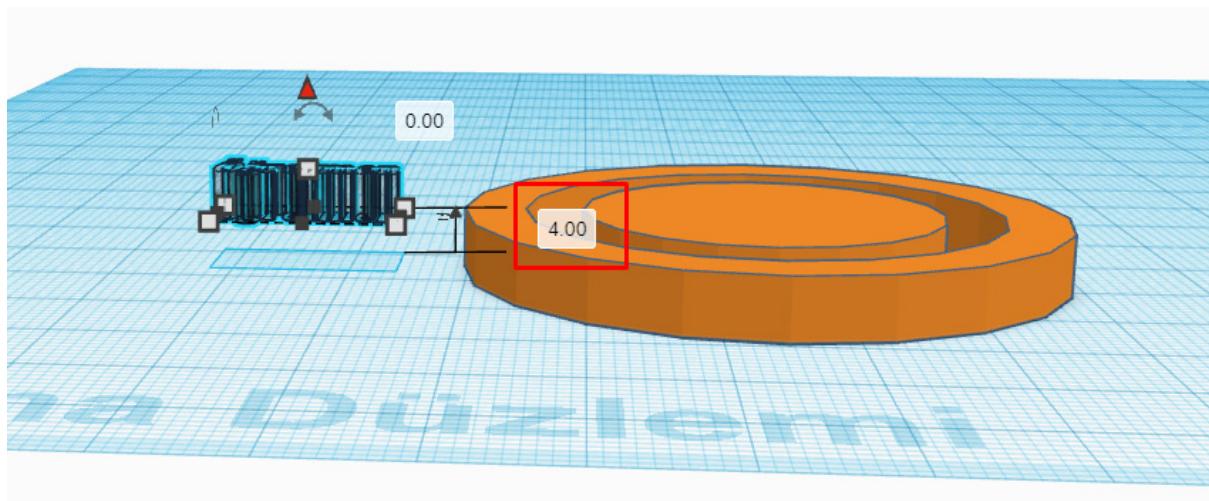
Şekil 7.38. Sahnedeki Yazı ve Nesnelerin Durumu

BÖLÜM 7



Şekil 7.39. Yazıyı Boşluk Olarak Ayarlama Ekranı

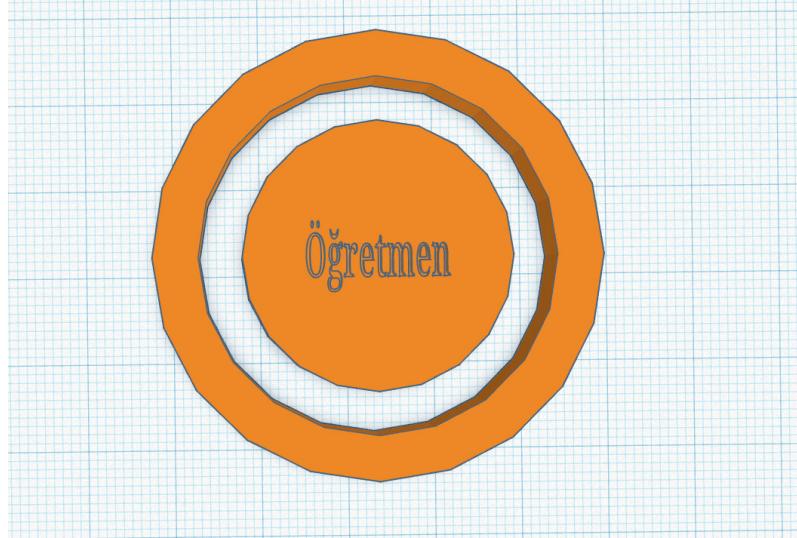
Öğretmen yazılı metin nesnesi Delik nesnesi hâline getirilir.



Şekil 7.40. Yazının Ölçeklendirilmesi

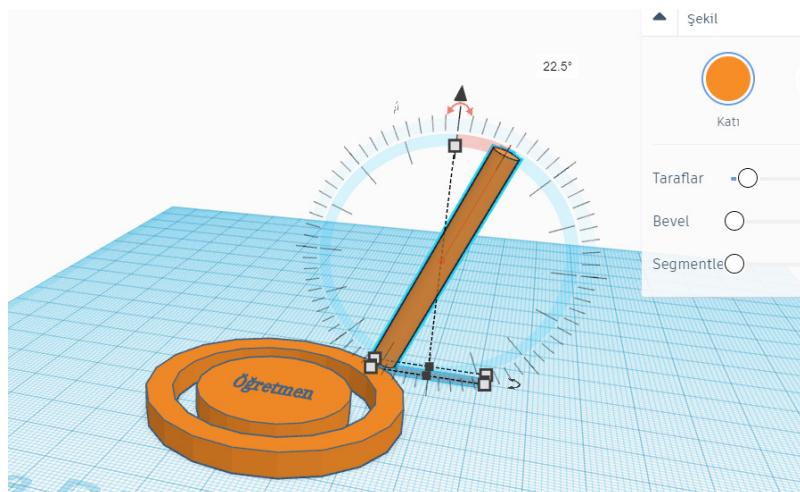
Öğretmen yazısı seçilir ve yukarı ok tuşuna basılarak dikey düzlemede hareket ettirilir. Yazının yerden yüksekliği 4 mm olarak düzenlenir. Anahtarlığın yüksekliği 5 mm olarak düzenlemiştik. Öğretmen yazısının yerden yüksekliği de 4 mm olarak düzenlenmiş oldu. Böylece bütün nesneler seçilerek hizalanır. Hizalama yapıldıktan sonra gruplandır seçeneği ile nesneler gruplandırılır.

BÖLÜM 7



Şekil 7.41. Sahnedeki Nesnelerin Gruplandırılarak Tek Nesne Hâli

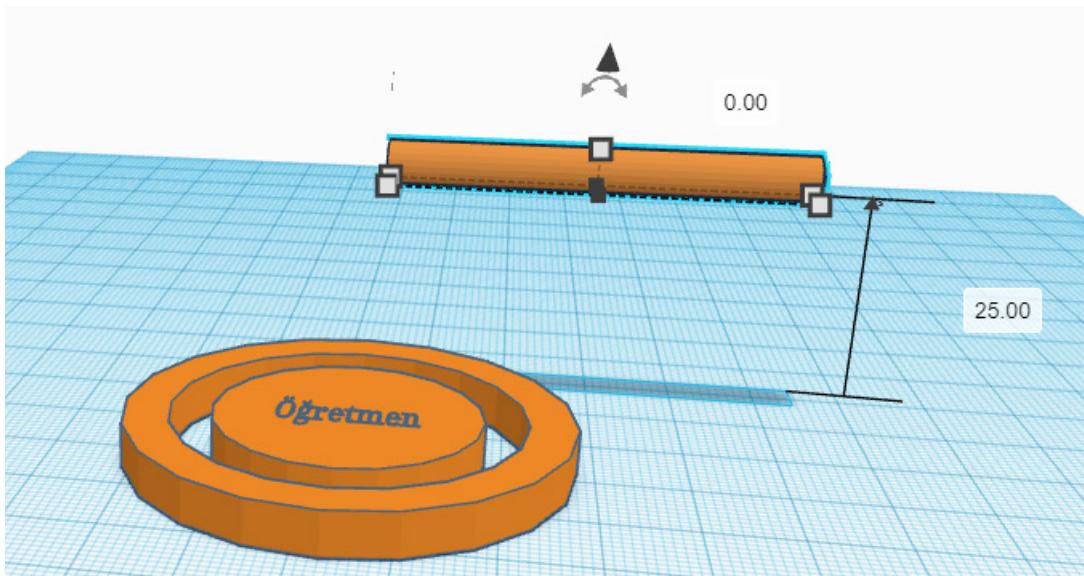
Gruplanan nesnelerin son görünümü Şekil 7.41'de görülmektedir. Anahtarlığın ortası ile çerçevesi arasında bir bağlantı kurulması gerekmektedir. Bunun için sahneye X:5 Y:5 Z:50 ölçülerinde katı silindir nesnesi eklenir.



Şekil 7.42. Nesneyi Döndürme

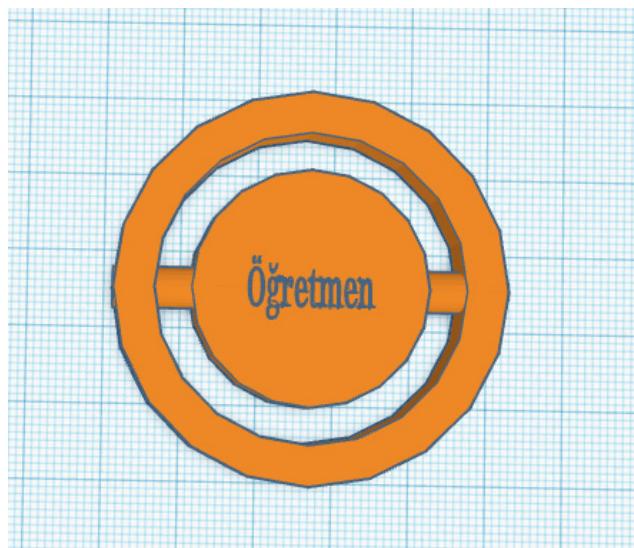
Düzenlenen yuvarlak silindir nesnesini döndürme aktif ederek 90 derecek olarak düzenlenir.

BÖLÜM 7



Şekil 7.43. Sahneye Eklenen Yeni Silindirin Pozisyonu

Eklenen silindir nesnesinin yerden yüksekliği 0 mm olarak düzenlenir. Ve bütün nesneler seçilerek hizalanma seçeneği tıklanır. Böylelikle anahtarlık baskıya hazır hâle gelir.



Şekil 7.44. Anahtarlığın Son Durumu





ETKİNLİKLER

ETKİNLİK

BOY ÖLÇER

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Ultrasonik sensörü kullanır.

I2C LCD kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip yaptırmaya, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, Ultrasonik sensör, I2C LCD, Breadboard, Jumper kabloları

BÖLÜM 8

GİRİŞ

Bu etkinlikte boy ölçme işini yapan bir devre kurulacaktır. Uzunluk ölçüm işlemi Ultrasonik sensör ile yapılacak, sonuç ise LCD'de görüntülenecektir.

SÜREÇ

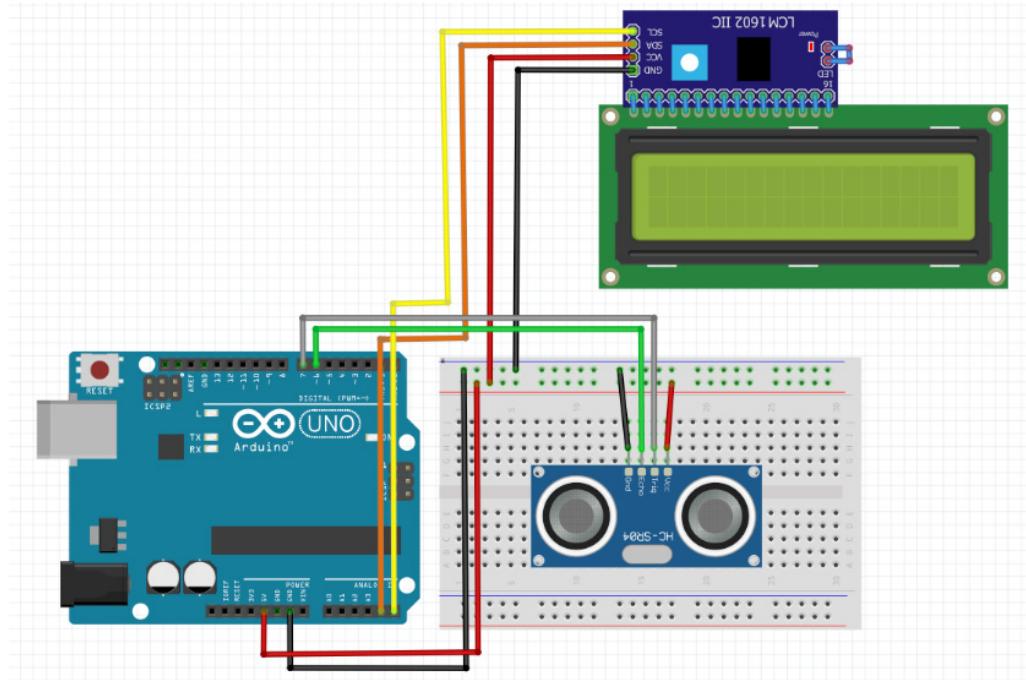
Boy ölçme işlemini Arduino ile kolay ve hızlı bir şekilde yapabilirsiniz. Oluşturulacak devreyi bir kutu içerisinde alıp, sınıf giriş kapısına takıldığından kapıdan geçen herkes boyunu ölçülecek ve LCD'de sonucu görebilecektir. Boy ölçme işlemi için devreyi yerden 200 cm yukarı yerleştirdiğimizi düşünelim. Sensör altına geldiğimizde Ultrasonik sensör, kafamız ile arasındaki mesafeyi ölçecektir. Ölçülen değeri 200 cm'den çıkardığımızda, boy ölçümünü yapmış oluruz.

Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.1. Etkinlik 1 için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
HC-SR04 Ultrasonik Sensör	1
I2C LCD	1

BÖLÜM 8



Şekil 8.1. Etkinlik 1 İçin Kurulacak Devre Şeması

I2C LCD'nin SDA pini Arduino Uno üzerindeki A4 pinine, SCL pini ise A5 pinine takılmıştır. Ultrasonik sensörün Trigger pini Arduino Uno üzerindeki Dijital 7 pinine, Echo pini ise Arduino Uno üzerindeki Dijital 6 pinine takılmıştır. LCD ve Ultrasonik sensörün VCC ve GND pinleri Arduino üzerindeki 5V ve GND kullanılarak çoğaltılan pinlere takılmıştır.

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodlar yazılır.

BÖLÜM 8

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int trigger = 7;
int echo = 6;
int boy=0;
double zaman;
double toplamYol;
int mesafe;
void setup() {
    pinMode(trigger, OUTPUT);
    pinMode(echo, INPUT);
    Serial.begin(9600);
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
}
void loop()
{
    digitalWrite(trigger, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigger, LOW);
    zaman = pulseIn(echo, HIGH);
    toplamYol = zaman*0.034;
    mesafe = toplamYol / 2;
    boy = 200 - mesafe;
    lcd.home();
    lcd.print("Boyunuz:");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(boy);
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print("cm");
    delay(100);
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak insanların boyunu otomatik olarak ölçen boy ölçme cihazı nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak boy ölçme cihazının devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak boy ölçme cihazının Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere bölmeye çalışmak			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalıştırma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gereklili olan matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmeye çalışma			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yüklemeye çalışma			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

II

AKILLI SAKSI

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Toprak nem sensörünü kullanır.

DC motor kullanır.

Motor sürücü kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip Yaptırma, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, Toprak nem sensörü, DC motor, Motor sürücü, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

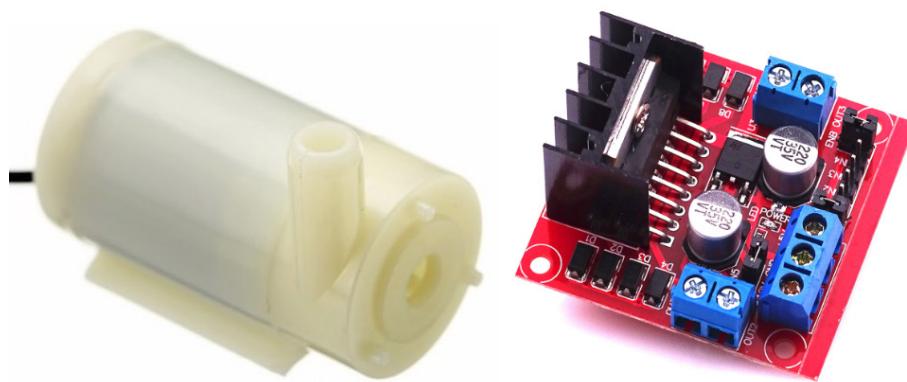
Bu etkinlikte kendi suyunu kendi ayarlayan akıllı bir saksi yapılacaktır. Toprak nem sensörü ile saksi içindeki nem değeri sürekli olarak kontrol edilecektir. Ölçülen nem değeri belirlenen değerden küçük olduğunda su pompası çalışacak ve saksıya su ekleyecektir. Nem değeri belirlenen değerin üzerine çıktıığında pompa duracaktır.

SÜREC

Siz evde yokken, çiçeklerinizi otomatik olarak sulayan bir sistem olsa ve çiçeklerimiz sürekli canlı kalsa, ne kadar güzel olur değil mi? Bu işlem için Arduino, mini su pompası motoru ve toprak nem sensörü

BÖLÜM 8

ile yapabilirsiniz. Toprak nem sensörünü sulamak istediğiniz saksıya batırmanız gereklidir. Toprak nem sensörü, analog bir sensördür ve Arduino üzerindeki analog pinlere bağlanır. Saksı içindeki toprak kuru iken toprak nem sensöründen gelen değeri not almanız gereklidir. Sistemi kurduktan sonra bu değere göre işlem yapılır. Toprak nem sensöründen gelen değer, belirlenen değerden küçük ise mini su pompası çalışır ve suyu saksıya gönderir. Mini su pompasını su dolu bir kova içine koymak gereklidir. Mini su pompasını çalıştırmak için L298 motor sürücü kullanılmalıdır.



Şekil 8.2. Mini Su Pompası ve L298 Motor Sürücü

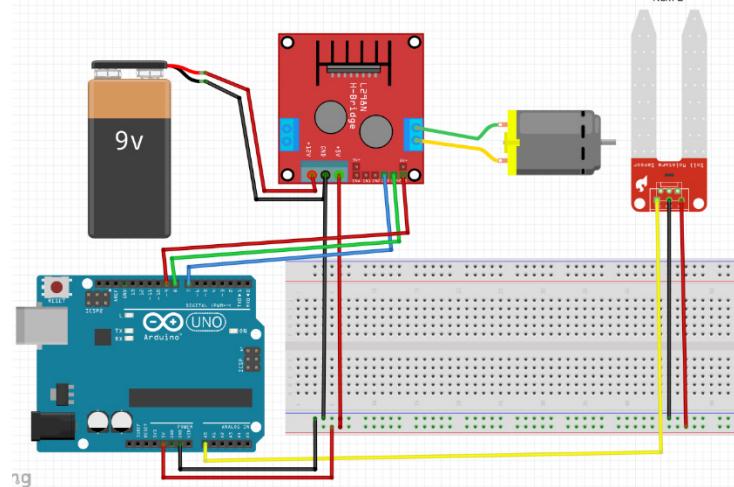
Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.2. Etkinlik 2 için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
Toprak Nem Sensörü	1
L298 Motor Sürücü	1
Mini Su Pompası	1

Şekil 8.3'te Etkinlik 2 için kullanılacak devre şeması görülmektedir.

BÖLÜM 8



Şekil 8.3. Etkinlik II İçin Kurulacak Devre Şeması

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım.

```
double nem;
int l298n_in1=7;
int l298n_in2=8;
int l298n_ena=9;
void setup()
{
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
    pinMode(9, OUTPUT);
    pinMode(A0, INPUT);
}
```

BÖLÜM 8

```
void loop()
{
    nem = analogRead(A0);
    if ((nem < 500)) {
        digitalWrite(1298n_in1,HIGH);
        digitalWrite(1298n_in2,LOW);
        analogWrite(1298n_ena,255);
        delay(500);
    } else {
        digitalWrite(1298n_in1,HIGH);
        digitalWrite(1298n_in2,LOW);
        analogWrite(1298n_ena,0);
    }
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak saksıdaki çiçeği otomatik olarak sulayan "Akıllı Saksı" cihazı nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak akıllı saksı cihazının devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak akıllı saksı cihazının Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere böleme			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalışma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan koşullu ifade yapısını kullanma			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yükleme			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

III

OTOMATİK DEZENFEKTAN

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

IR Kızılötesi Engel sensörü kullanır.

DC motor kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip yaptırmaya, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, IR Kızılötesi Engel sensörü, Mini su pompası, Potansiyometre, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

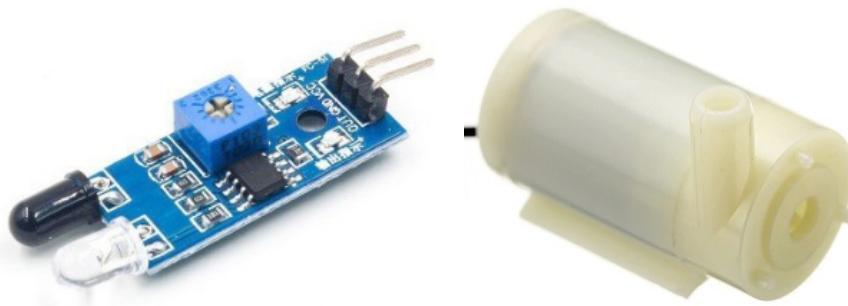
Bu etkinlikte engel sensörü bir cisim algılandığında dezenfektan kapı içerisinde bulunan su pompası çalışacak ve dezenfektan mini su pompasının çıkışından akacaktır. Potansiyometre ile mini su pompasının çalışma süresi ayarlanabilecektir.

SÜREÇ

Covid 19 salgını sürecinde hijyen kurallarına uymak büyük önem taşımaktadır. Virüslerin el ile yayılmasını engellemek için el hijyenine dikkat edilmesi gereklidir. Bu yüzden tüm kurumların, iş yerlerinin girişinde el dezenfektanları bulunmaktadır. Bu dezenfektanlar elle basmalı, ayak ile basmalı veya otomatik olmaktadır. Otomatik olan dezenfektanlarda, dezenfektan kabına temas olmadığından dolayı bu cihazlar daha güvenlidir. Otomatik dezenfektan cihazını Arduino kullanarak kolay bir

BÖLÜM 8

şekilde hazırlayabilirsiniz. IR sensörlerde alıcı ve verici LED bulunmaktadır. Verici LED, IR bandında belli bir frekansta ışık verir, ışık demetinin karşısına bir engel çıktığında, engelin yüzeyine çarpıp yansıyan ışık alıcı sensör tarafından okunur. Engel algılandığında sensör üzerindeki yeşil ışık yanar, dijital çıkıştan da LOW durumu okunur. Sensör üzerindeki potansiyometre ile sensörün hassasiyeti değiştirilebilir. Potansiyometre, mini su pompasının çalışma süresini 500 ms ile 1000ms arasında değiştirmek için kullanılır.



Şekil 8.4. IR Kızılıtesi Engel Sensörü ve Mini Su Pompası

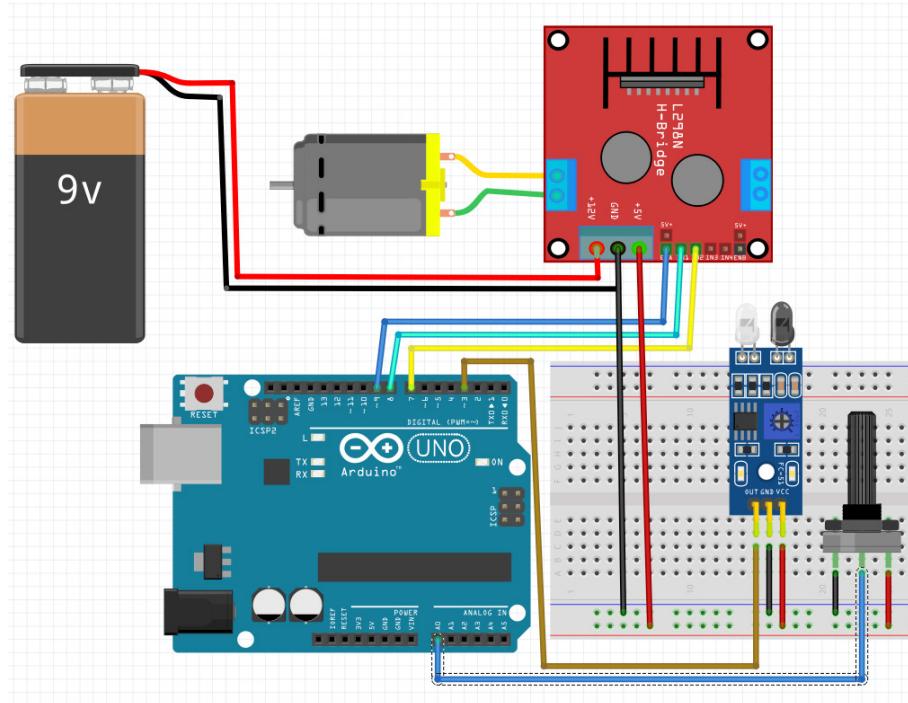
Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.3. Etkinlik 3 için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
IR Kızılıtesi Engel Sensörü	1
Mini Su Pompası	1
L298 Motor Sürücü	1
10K Ohm Potansiyometre	

Şekil 8.5'te Etkinlik 3 için kullanılacak devre şeması görülmektedir.

BÖLÜM 8



Şekil 8.5. Etkinlik III İçin Kurulacak Devre Şeması

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım.

BÖLÜM 8

```
double sure;

void setup()
{
    pinMode(3, INPUT);
    pinMode(A0, INPUT);
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);
    pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
    if ((!digitalRead(3))) {
        sure = analogRead(A0);
        sure = map(sure, 0,1023,500,1000);
        digitalWrite(7,HIGH);
        digitalWrite(8,LOW);
        analogWrite(9,255);
        delay(sure);
        digitalWrite(7,LOW);
        digitalWrite(8,LOW);
        analogWrite(9,255);
        delay(2000);

    }
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak elimize otomatik olarak dezenfektan sıkın “Otomatik Dezenfektan” cihazı nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak otomatik dezenfektan cihazının devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak otomatik dezenfektan cihazının Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere bölme			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümdeñ gelim metotlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalışma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan koşullu ifade yapısını kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gereklili olan matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmeye			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yükleme			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

IV

BARAJ TAŞKIN SİSTEMİ

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Su seviye sensörü kullanır.

Servo motor kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip Yaptırma, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, Su seviye sensörü, Servo motor, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

Bu etkinlikte baraj taşkınlarını önleyecek bir devre kurulacaktır. Su seviyesini bulmak su seviye sensörü kullanılacaktır, belirlenen su seviyesi aşıldığında su kapağını açmak için servo motor kullanılacaktır.

SÜREÇ

Aşırı yağışlardan dolayı, suyun kontrollü bir şekilde boşaltılamamasından dolayı bazen baraj taşkınları olmaktadır. Bu taşkınlar sebebiyle can kayıpları olmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için baraj taşkın sistemi kullanılabilir. Bu sistemde kullanılacak olan bir su seviye sensörü, belirlenen değer aşıldığında baraj boşaltım kapağına takılı olan servo motoru döndürerek suyun kontrollü olarak boşaltılmasını sağlar. Su seviye sensöründen okunan değer, belirlenen değerin altına düşüğünde kapağı kapatarak, barajın su seviyesini koruyacaktır.

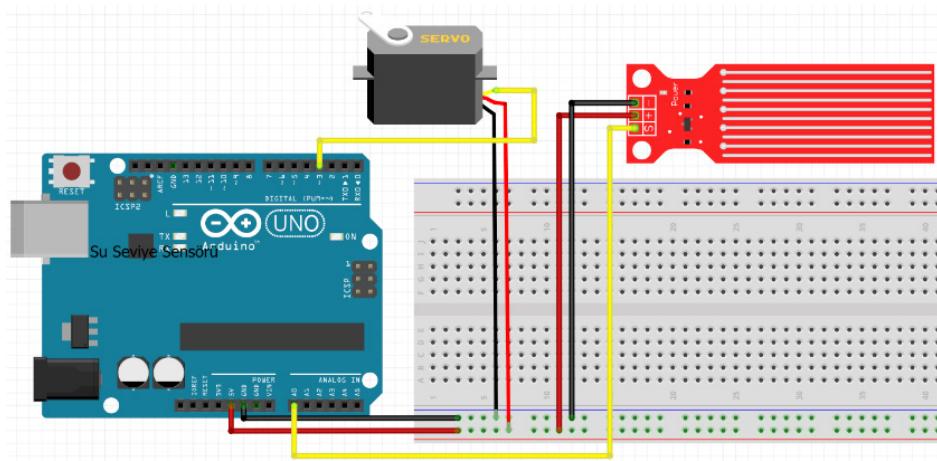
BÖLÜM 8

Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.4. Etkinlik IV için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
Su Seviye Sensörü	1
Servo Motor	1

Şekil 8.6'da Etkinlik IV için kullanılacak devre şeması görülmektedir.



Şekil 8.6. Etkinlik IV İçin Kurulacak Devre Şeması

Su seviyesi analog bir devre elemanı olduğu için S pini Arduino Uno üzerindeki A0 pinine, Servo motor Arduino Uno üzerindeki Dijital 3 pinine takılmıştır. Servo motor ve su seviye sensörünün VCC ve GND pinleri Arduino üzerindeki 5V ve GND kullanılarak çoğaltılan pinlere takılmıştır.

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım. Su taşıma değeri olarak, su seviye sensöründen gelen 500 değeri referans alınmıştır. 500'den büyük olduğunda servo motor 90 dereceye gelecek, değilse 0 derece kalacaktır. Siz kendi sisteminizde bu değeri değiştiriniz.

BÖLÜM 8

```
#include <Servo.h>

Servo servo_3;

double su_seviyesi;

void setup()
{
    pinMode(A0, INPUT);
    servo_3.attach(3);
}

void loop()
{
    su_seviyesi = analogRead(A0);
    if ((500 < su_seviyesi))
    {
        servo_3.write(90);
    }
    else
    {
        servo_3.write(0);
    }
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak barajlardaki taşkını önlemek için “Baraj Taşkin Sistemi” nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak baraj taşkin sisteminin devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak baraj taşkin sisteminin Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere bölmeye çalışmak			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümenden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etmeye çalışmak			
Sistemin elektronik devre şemasını çizmeye çalışmak			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklamak			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalıştırma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği olan değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği koşullu ifade yapısını kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gerekliliği matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmek			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yüklemeye çalışmak			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

V

AKILLI SU KABI

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Su seviye sensörü kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip Yaptırma, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, Su seviye sensörü, Buzzer, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

Bu etkinlikte su seviye sensörü ile su derinliği ölçülecektir. Su seviyesi belirlenen değerin altına düşüğünde buzzer çalışacak ve uyarı yapılacaktır. Su kabına su eklendiğinde buzzer'ın çalışması duracaktır.

SÜREÇ

Evlerimizde beslediğimiz evcil hayvanlarımızın yemlerini ve sularını aksatmamaya çalışırız. Fakat bazen yoğunluktan bazen dalgınlıktan hayvanlarımızın içme sularının bittiğini fark edemeyebiliriz. Kurulacak sistem ile evcil hayvanımızın su kabı içindeki su seviyesi ölçülecek ve bittiği zaman buzzer ile uyarı verilecektir. Su seviyesini ölçmek için su seviye sensörü kullanılacaktır.

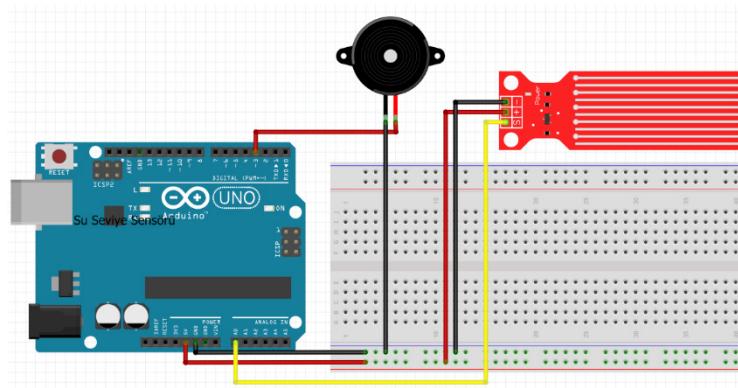
Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

BÖLÜM 8

Tablo 8.5. Etkinlik V için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
Su Seviye Sensörü	1
Buzzer	1

Şekil 8.7'de Etkinlik V için kullanılacak devre şeması görülmektedir.



Şekil 8.7. Etkinlik V İçin Kurulacak Devre Şeması

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım.

BÖLÜM 8

```
double su_seviyesi;  
void setup()  
{  
    pinMode(A0, INPUT);  
    pinMode(3, OUTPUT);  
}  
void loop()  
{  
    su_seviyesi = analogRead(A0);  
    if ((su_seviyesi<200))  
    {  
        tone(3, 500]);  
        delay(500);  
        tone(3, 250]);  
        delay(500);  
    }  
    else  
    {  
        noTone(3);  
    }  
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak hayvanların su içme kaplarında sularının azalması veya bitmesi durumunda ortama sesli uyarı verecek "Akıllı Su Kabı" nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak akıllı su kabının devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak akıllı su kabının Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere bölmeye çalışmak			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümenden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalışma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği koşullu ifade yapısını kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gerekliliği matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmeye çalışma			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yüklemeye çalışma			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

VI

TEMASSIZ ATEŞ ÖLÇME SİSTEMİ

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Kızılötesi temassız sıcaklık sensörü kullanır.

I2C LCD kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip yaptırma, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, Kızılötesi temassız sıcaklık sensörü, I2C LCD, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

Bu etkinlikte kızılötesi temassız sıcaklık sensörü ile vücut sıcaklığı ölçülecektir. Ölçüm işlemi kızılötesi temassız sıcaklık sensörü ile yapılacak, sonuç ise LCD'de görüntülenecektir.

SÜREÇ

Covid 19 salgını sürecinde hastalığın en büyük belirtilerinden birisi yüksek vücut sıcaklığıdır. Temassız kızılötesi sıcaklık sensörü kullanarak vücut sıcaklığını kullanarak bir turnike sistemi tasarlanabilir. Ultrasonik sensörden gelen değer 10 cm'den küçük olduğunda sıcaklık ölçüleceği anlaşılmacaktır. Sensörden gelen değer 38 derecenin üzerindeyse turnike açılmaz, altında ise turnike açılır ve geçiş yapılabilir. Bu sistemi tasarlamak için MLX90614 temassız kızılötesi sıcaklık sensörü kullanılmıştır. Turnikeyi temsil etmesi için de servo motor kullanılmıştır.

BÖLÜM 8



Şekil 8.8. MLX90614 Temassız Kızılıötesi Sıcaklık Sensörü

MLX90614 temassız kızılıötesi sıcaklık sensörü I2C bir sensördür. Bu sensör ile hem ortam sıcaklığı hem de nesne sıcaklığı ölçülebilmiştir. Sensör üzerindeki SCL pini Arduino üzerindeki Analog 5 pinine, SDA pini ise Analog 4 pinine takılacaktır.

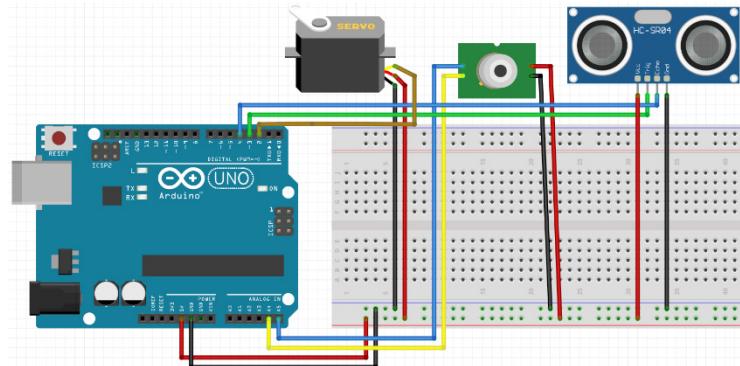
Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.6. Etkinlik VI için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
MLX90614 Temassız Kızılıötesi Sıcaklık Sensörü	1
Servo Motor	1
Ultrasonik Sensör	1

Şekil 8.9'da Etkinlik VI için kullanılacak devre şeması görülmektedir.

BÖLÜM 8



Şekil 8.9. Etkinlik VI İçin Kurulacak Devre Şeması

Kodları yazmadan önce MLX90614 sensörünün kütüphanesi yüklenmesi gereklidir. Arama motorunda "Adafruit_Mlx90614.h" şeklinde arama yapın ve kütüphaneyi indirin. Arduino IDE'ye bu kütüphanenin eklenmesi gereklidir.

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım.

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Mlx90614.h>
#include <Servo.h>

int trigger = 3;
int echo = 4;
double sicaklik;
double mesafe;
double zaman;
double toplamYol;

Adafruit_Mlx90614 mlx90614 = Adafruit_Mlx90614();
Servo servo_2;
```

BÖLÜM 8

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    mlx90614.begin();
    pinMode(3, OUTPUT);
    pinMode(4, INPUT);
    servo_2.attach(2);
}
void loop()
{
    sicaklik = mlx90614.readObjectTempC();
    digitalWrite(trigger, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigger, LOW);
    zaman = pulseIn(echo, HIGH);
    toplamYol = zaman*0.034;
    mesafe = toplamYol / 2;
    if (((mesafe > 1) && (10 > mesafe)))
    {
        if ((sicaklik < 38))
        {
            servo_2.write(90);
            delay(2000);
        }
        else
        {
            servo_2.write(0);
        }
    }
    else
    {
        servo_2.write(0);
    }
    delay(1000);
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak kişilerin vücut ateşini ölçen ve ateş durumuna göre açılan turnike (Temassız Ateş Ölçme Sistemi) nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak temassız ateş ölçme sisteminin devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak temassız ateş ölçme sisteminin devresini Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere böleme			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalışma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gerekliliği koşullu ifade yapısını kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gerekliliği matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmeye			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yükleme			

BÖLÜM 8

ETKİNLİK

VII

AKILLI SERA SİSTEMİ

ÖĞRENME ALANI

Robotik Kodlama/Yazılım Geliştirme

KAZANIMLAR

Röle kullanır.

I2C LCD kullanır.

DHT-11 Sıcaklık ve Nem sensörü kullanır.

YÖNTEM/TEKNİKLER

Gösterip yaptırmaya, soru cevap, işbirlikli öğrenme

ÖĞRETİM MATERİYALLERİ

Kişisel bilgisayar, Arduino Uno, DHT-11 Sıcaklık ve Nem Sensörü, Röle, I2C LCD, Breadboard, Jumper kabloları

GİRİŞ

Bu etkinlikte ortamındaki hava sıcaklığını ölçen ve sıcaklık belirlenen sıcaklıktan yüksek ise fanları açan, yüksek ise ısıtıcıyı açan bir akıllı sera sistemi yapılacaktır. DHT-11 Sıcaklık ve Nem sensörü ile ölçülen değerler LCD gösterilecek ve sıcaklık durumuna göre fan ve ısıtıcıyı açmak için röle kullanılacaktır.

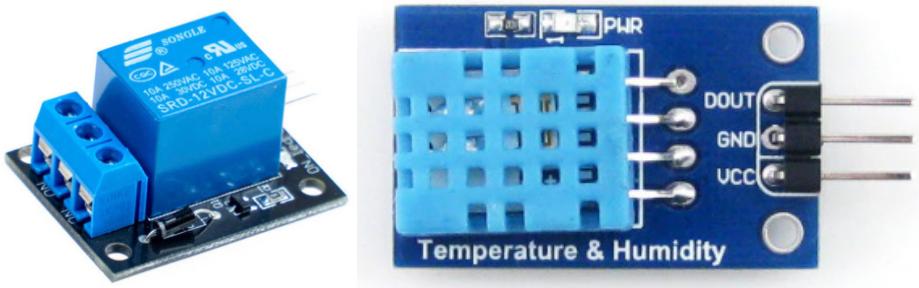
SÜREÇ

Bitki yetiştirilen seralarda, ortam sıcaklığı ve nem değerleri sürekli olarak izlenmelidir. Bitkiler belirli nem ve sıcaklık değerleri içerisinde büyümeli gerekir. Bu yüzden seralarda günlük olarak bu

BÖLÜM 8

değerler izlenir ve gerekli düzenlemeler yapılır. Akıllı bir sera tasarlayarak bu takip etme ve gerekli düzenlemeleri yapmak işlemi otomatikleştirebiliriz.

DHT-11 Sıcaklık ve Nem sensörü dijital bir sensördür ve hem ortam sıcaklığını ve hem de nemini ölçebilir. Röleler ise temelde anahtardır. Örneğin lambanın yanmasını istediğimizde düğmeye basarız ve lamba yanar. Röle kullanımında da lamba röleye bağlanır ve rölenin bağlı olduğu pin aktif hâle getirildiğinde lamba yanar. Isıtıcı ve fan 220 V ile çalışacağından bu bağlantıları yaparken yetkin birinden destek almanız tavsiye edilir.



Şekil 8.10. Röle ve DHT-11 Sıcaklık ve Nem Sensörü

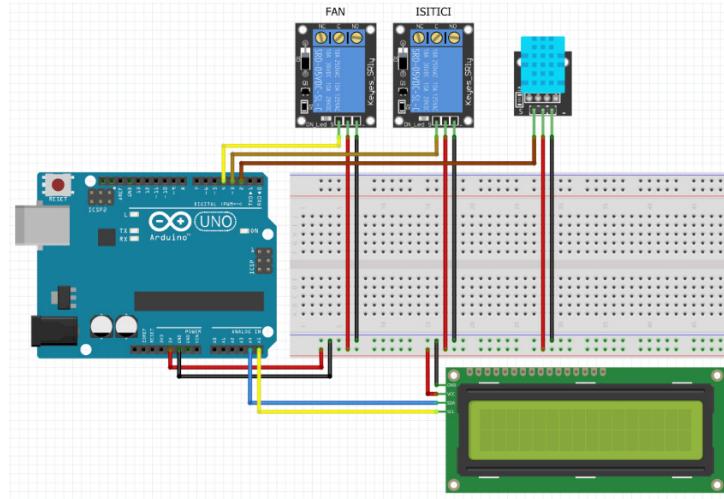
Bu proje için aşağıdaki malzemeler kullanılacaktır.

Tablo 8.7. Etkinlik VII için malzeme listesi

Malzeme	Adet
Arduino Uno	1
I2C LCD	1
DHT-11 Sıcaklık ve Nem Sensörü	1
Röle	2

Şekil 8.11'de Etkinlik VII için kullanılacak devre şeması görülmektedir.

BÖLÜM 8



Şekil 8.11. Etkinlik VII İçin Kurulacak Devre Şeması

Devreyi oluşturduktan sonra yukarıda anlatılan sisteme göre aşağıdaki kodları yazalım.

```
#include <Wire.h>
#include <dht11.h>
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
int DhtPin=2;
dht11 dht;
double nem;
double sicaklik;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
void setup()
{
    lcd.init();
    lcd.noCursor();lcd.backlight();
    pinMode(2, INPUT);
    pinMode(4, OUTPUT);
    pinMode(3, OUTPUT);
}
```

BÖLÜM 8

```
void loop()
{
    int chk = dht.read(DhtPin);
    nem = dht.humidity;
    sicaklik = dht.temperature;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(String("Sicaklik = ")+String(sicaklik));
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(String("Nem = ")+String(nem));
    if ((sicaklik > 28)) {
        digitalWrite(4,HIGH);
    }
    else
    {
        digitalWrite(4,LOW);
    }
    if ((sicaklik < 25)) {
        digitalWrite(3,HIGH);
    }
    else
    {
        digitalWrite(3,LOW);
    }
}
```

BÖLÜM 8

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Arduino sistemi kullanılarak akıllı sera sistemi nasıl yapılır?
2. Arduino sistemi kullanılarak akıllı sera sisteminin devresini oluşturunuz.
3. Arduino sistemi kullanılarak akıllı sera sisteminin devresini Arduino IDE platformundaki programını oluşturunuz.
4. Hazırlanan projeyi test ediniz.

Ölçütler	Geliştirilmeli (1 Puan)	İyi (3 Puan)	Çok İyi (5 Puan)
Problemi alt problemlere bölme			
Probleme göre en uygun algoritmayı oluşturma			
Algoritma oluşturmada tümevarım ve tümden gelim metodlarını uygulama			
Geliştirdiği algoritmayı test etme			
Sistemin elektronik devre şemasını çizme			
Projede yer alan elektronik devre bileşenlerinin bağlantılarının doğru bir şekilde yapma			
Projede yer alan elektronik bileşenlerin görevlerini açıklama			
Projede yer alan elektronik bileşenleri projede sorunsuz bir şekilde çalışma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan değişkenleri kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında kullanılması gereklili olan koşullu ifade yapısını kullanma			
Projenin doğru ve sorunsuz bir şekilde çalışması için Arduino IDE programında yer olması gereklili olan matematiksel dönüşümleri gerçekleştirmeye			
Oluşturulan programı Arduino elektronik kartına yükleme			

KAYNAKÇA

KAYNAKÇA

eokultv.com. (2020 , Haziran 20). Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Şemaları 6. Sınıf. Online Eğitim Portalı: <https://www.eokultv.com/elektrik-devre-elemanlarinin-sembollerle-gosterimi-ve-semalari-6-sinif/24601> adresinden alındı

Semiz, T. Y. (2016, Eylül 26). Röle Nedir? Nereelerde Kullanılır? – Röle Çeşitleri. Erişim adresi: <https://maker.robotistan.com/role-nedir/#Role-Nedir-Calisma-Prensibi-Nasildir> adresinden alındı

Soruyurdu. (2019, 5 11). Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları. Soruyurdu: <http://soruyurdu.com/5-sinif/5-sinif-fen-bilimleri/devre-elemanlarinin-sembollerle-gosterimi-ve-devre-semalari/> adresinden alındı

Şeremet, Ö. (2019, 08 30). Buton Nedir? Nasıl Kullanılır? Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Etkinlik Sitesi: <https://ozgurseremet.com/buton-nedir-nasil-kullanilar/> adresinden alındı

Özkaşıkçı, Z. (2013, Şubat 9). Yaşamımızdaki Elektrik. SBS-FEN: <https://www.sbs-fen.com/2013/02/yasamimizdaki-elektrik.html> adresinden alındı

mBlock, 2020. Kullanıcı Kılavuzları. 09.09.2020 tarihinde <http://www.mblock.cc/doc/en/quick-start/quick-start.html> adresinden alındı

<https://www.arduinoimedia.com/arduino-ile-rgb-led-kullanimi/> adresinden 27.09.2020 tarihinde alındı

<https://makersturkiye.com/5-adimda-tasarim-odakli-dusunme/> adresinden 27.09.2020 tarihinde alındı

https://www.freepik.com/free-photo/printing-blue-car_870376.htm#page=1&query=3d%20printer&position=35 adresinden 27.09.2020 tarihinde alındı

Semiz, T. Y. (2018, Ekim 11). Potansiyometre Nedir? Nasıl Bağlanır? Robotistan: <https://maker.robotistan.com/potansiyometre/> adresinden alındı