

GÜNEŞ PANELİ TAKİP SİSTEMİ

ARDUINO

2003 yılında İtalya'nın Ivrea kentinde Interaction Design Institute Ivrea bünyesinde çalışan akademisyenler tarafından ilk örnekleri geliştirilen Arduino, bugün onlarca kart ve ek bileşenle elektronik devre programlama alanında gelişkin bir ekosistemin öncüsü oldu.

Arduino bir tür elektronik geliştirme kartıdır. Açık kaynak kodlu bir sistemdir. Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur.

Arduino tek başına çalışan interaktif nesneler oluşturmak için kullanıldığı gibi bilgisayar üzerinde çalışan yazılımlara da (Macromedia Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider gibi) bağlanabilir.

Arduino kartları bir Atmel AVR mikrodenetleyici (eski kartlarda ATmega8 veya ATmega168, yenilerinde ATmega328 ya da ATmega4809) ve programlama ve diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlardan oluşur. Her kartta en azından bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16 MHz kristal osilator (bazılarında seramik rezonatör) bulunur. Mikrodenetleyiciye önceden bir bootloader programı yazılı olduğundan programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz. [1]

Arduino temel olarak, Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, AVR Dude (Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım) ve derleyiciden (AVR-GCC) oluşur.

Arduino yazılımı bir geliştirme ortamı (IDE) ve kütüphanelerden oluşur. Arduino IDE, kod editörü ve derleyici olarak görev yapan, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemini de yapabilen, platform bağımsız çalışabilen Java programlama dilinde yazılmış bir geliştirme çatısıdır. Geliştirme ortamı, sanatçıları programlamayla tanıştırmak için geliştirilmiş Processing yazılımından yola çıkılarak geliştirilmiştir.

Arduino donanım referans tasarımları Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 lisansı ile dağıtılmaktadır ve Arduino web sitesinden indirilebilir. Bazı Arduino donanımları için yerleşim ve üretim dosyaları da mevcuttur. Geliştirme ortamının kaynak kodu ve Arduino kütüphane kodları GPLv2 lisansı ile lisanslanmıştır. [1]

Arduino açık kaynaklı bir donanım olduğu için, tüm devre şemaları ve baskı devre modelleri hazır olarak sunulmaktadır. Bu sayede isteyen herkes Arduino kartını üretebilme olanağına sahiptir.

Optiboot bileşeni Arduino'nun bootloader bileşenidir. Bu bileşen, Arduino kartlarının üzerindeki mikrodenetleyicinin programlanmasını sağlayan bileşendir.

Arduino'nun bu kadar çok tercih edilmesini sağlayan en önemli bileşen ise mikrodenetleyici konusunda detaylı bilgi sahibi olmayı gerektirmeden herkesin programlama yapabilmesini sağlayan Arduino kütüphaneleridir. Arduino kütüphaneleri, geliştirme ortamı ile birlikte gelmekte ve "libraries" klasörünün altında bulunmaktadır. Kütüphaneler C ve C++ dillerinde yazılmıştır ve AVR-GCC ve AVR Libc. ile derlenmiştir. [2]

Arduino devre kartları yarım düzine temel model ve farklı üreticiler tarafından sağlanan ve platformun açık olmasından faydalanarak piyasaya sürülen özelleştirilmiş devre kartlarıyla birçok seçenek barındırır. Arduino donanım özelliklerine göre Due, Uno, Mega, LillyPad, Esplora, Pro Mini, Mini, Nano, BT, Fio olarak farklı modeller olarak sunuluyor.

Arduino Klon ve Orijinal

Orjinal Arduino kartları İtalya'da üretilirken, klon ürünler ise daha düşük üretim maliyetleri ile Çin'de üretilmektedir. Dolayısıyla klon Arduino modellerinin fiyatları, orjinallerine göre daha ucuz olabilmektedir. Üzerlerinde kullanılan elektronik devre elemanları ve tüm işlevselliği orijinal kart ile aynıdır.

Klon Arduino Fiyatlarının daha uygun olması ağırlıklı olarak serial dönüştürücüden kaynaklanmaktadır. Orijinal Arduino'da USB Serial dönüştürücü Atmega 16U2' dir. Klon modellerinde ise CH340 Serial Dönüştürücü kullanılmıştır. CH340 dönüştürücüsü Atmega 16U2'den çok daha uygun maliyetli olduğu için sadece bu komponentin değişmesi bile fiyata çok etki etmektedir.

Günümüz koşullarında Klon Arduino'lar görsel açıdan da Orjinaline oldukça yakındır. Ancak hala Klon Arduino'lar mavi PCB ile gelmekte ve en ayırt edici özellik CH340 Sürücüsü kurulu olmadan çalıştırılamamasıdır.

Orijinal Arduino'daki Pin girişleri tek parça header şeklinde ve daha kaliteli bir görünüme sahiptir. Ayrıca board haricinde de pin işlevleri header üzerinde yer almaktadır. [13]

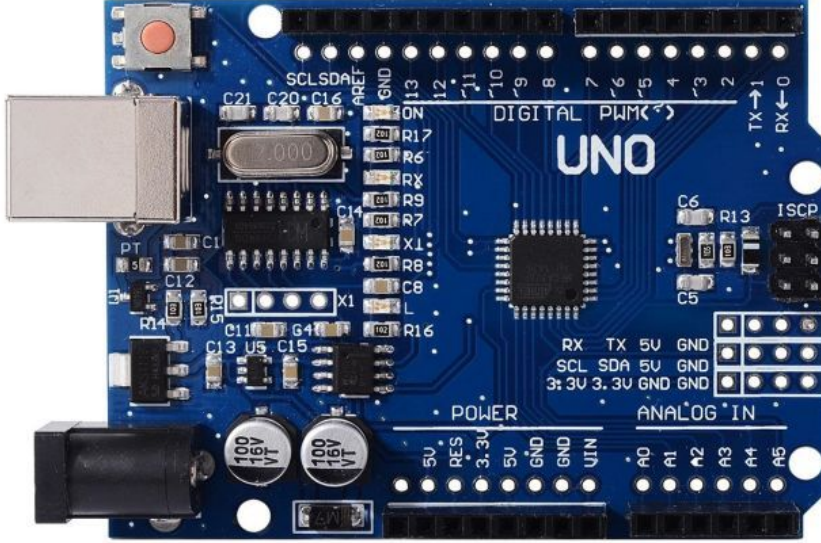
Tablo 1: Arduino Çeşitleri ve Teknik Özellikleri [2] [12]

Birim Adı	Arduino Uno	Arduino Mega 2560	Arduino Mini	Arduino Pro Mini	Arduino Nano
Mikrokontrolcü	ATmega328 P	· Atmega2560	· ATmega328	ATmega328	ATmega328
Çalışma Gerilimi	5 V	5 V	5 V	3.3 V veya 5 V (modele bağlı olarak)	5 V
Giriş Gerilimi (önerilen)	7-12 V	7-12 V	7-9 V	5V-12V (3.3V modeli) veya 7-12V (5V modeli)	7-12 V
Analog Pin	6 adet (A0-A6)	· 16 adet	8 adet (4 tanesi pinlere ayrılmış)	8 adet	· 8 adet
Digital Pin	14 adet(6 PWM çıkışı)	· 54 adet (15 PWM çıkışı)	14 adet (6 PWM çıkışı)	14 adet (6 PWM çıkışı)	· 14 adet(6 PWM çıkışı)
Her I/O için Akım	40 mA	· 40 mA	· 40 mA	· 40 mA	· 40 mA
Flash Bellek	32KB (0.5 kB bootloader için)	· 256KB(8KB bootloader için)	32 KB (2 KB bootloader için)	32 KB (ATmega328) (0.5 KB bootloader için)	32 KB (ATmega328) (2 KB kadarı bootloader için)
EEPROM	1KB	4 KB KB (ATmega2560)	1 KB	1 KB (ATmega328)	1 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB	8 KB KB (ATmega2560)	2 KB	2 KB (ATmega328)	2 KB (ATmega328)
Saat Hızı	16MHz	16 MHz	16 MHz	8 MHz (3.3V modeli) veya 16 MHz (5V modeli)	16 MHz
Uzunluk x Genişlik	· 68.6 x 53.4 mm	· 101.6x 53.4 mm	· 30 x 18 mm	33 x 18 mm	45 x 18 mm
USB	· Normal	· Normal	· ---	---	Mini-B
UART	· 1	· 4	· ---	1	1

Arduino eşitleri

Arduino kartları yetenek ve bağlantı sayılarına göre farklı modeller olarak sunuluyor. Bu çeşitliliğin ardında ise Arduino'nun açık ve özgür bir platform olması yatıyor.

Arduino Uno



Şekil 1: Arduino Uno

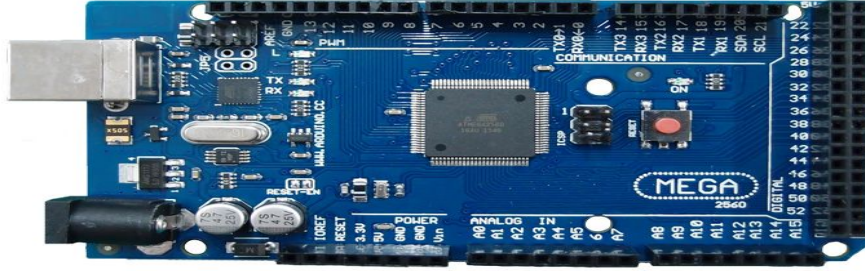
Arduino Uno'nun boyutu projelere göre en standart olanıdır. Arduino Uno 'nun 14 tane dijital giriş / çıkış pini vardır. Bunlardan 6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. Motorların hızı, LED'lerdeki parlaklık seviyeleri gibi analog olarak kontrol edilmesi istenen uyarıcılar bu PWM pinlerine bağlanarak kontrol edilir. Ayrıca 6 adet analog girişı, bir adet 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, power jakı (2.1mm), ICSP başığı ve reset butonu bulunmaktadır. [3]

Arduino Uno birçok şekilde haberleşme işlemini gerçekleştirebilir. RX ve TX pinleri ile seri haberleşme imkanı ü mümkündür. Atmega16u2 USB-seri dönüştürücü de bilgisayarda sanal bir seri port açarak Atmega328 ile bilgisayar arasında haberleşmeyi sağlar. Arduino IDE içerisinde yer alan seri monitör ile Arduino ile bilgisayar arasında metin temelli bilgilerin gönderilip alınmasını sağlar. Arduino ile bilgisayar arasında USB üzerinden bir haberleşme olduğunda Arduino üzerindeki RX ve TX yazan LED'ler yanar.

Arduino Uno'da normalde bir tane seri port bulunmaktadır fakat SoftwareSerial kütüphanesi kullanılarak bu sayı yazılımsal olarak arttırılabilir. Atmega328 ayrıca I2C ve SPI portları da sağlamaktadır. Arduino IDE içerisinde yer alan Wire kütüphanesi I2C kullanımını, SPI kütüphanesi de SPI haberleşmesini sağlamak için kullanılır.

Arduino Uno üzerinden bulunan resetlenebilir sigorta, bilgisayarınızın USB portunu kısa devrelerden veya aşırı akım tüketimi durumlarından korumaktadır. Kart, USB portu üzerinden 500 mA' den fazla akım çektiğinde otomatik olarak USB' den aldığı gücü koruma amacıyla kesmektedir. Fazla akım durumu veya kısa devre ortadan kaldırıldığında sigorta normal konuma döner ve tekrar bağlantı kurulur. [4]

Arduino Mega 2560



Şekil 2: Arduino Mega

Arduino Mega 2560; Atmega2560 temelli bir mikrodeneleyici kartıdır. Üzerinde 54 adet dijital giriş/çıkış pini (15 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 16 analog giriş, 4 UART (donanımsal seri port), 16Mhz kristal, usb soketi, güç soketi, ICSP konektörü ve reset tuşu bulundurmaktadır. Kart üzerinde mikrodeneleyicinin çalışması için gerekli olan her şey bulunmaktadır. Kolayca usb kablosu üzerinden bilgisayara bağlanabilir, adaptör veya pil ile çalıştırılabilir.

Mega, program yüklemek ve bilgisayar haberleşmesi yapmak için üzerinde Atmega16u2 (Rev 2 üzerinde Atmega8u2 bulunmaktaydı) usb-seri dönüştürücü bulundurmaktadır. Arduino Mega'nın bilgisayarla, başka bir arduino veya mikrodeneleyici ile haberleşmesi için bir kaç farklı seçenek vardır. Atmega2560, 4 tane donanımsal UART TTL (5V) seri haberleşme imkanı sunar. Kart üzerinde bulunan Atmega16u2 usb-seri dönüştürücüde bilgisayarda sanal bir com port açarak Atmega2560 ile bilgisayar arasında bir köprü kurar. Arduino bilgisayar programı içerisinde barındırdığı seri monitör ile arduino ile bilgisayar arasında text temelli bilgilerin gönderilip alınmasını sağlar. Usb-seri dönüştürücü ile bilgisayar arasında usb üzerinden haberleşme olduğu zaman kart üzerinde bulunan RX ve TX ledleri yanacaktır. Mega üzerinde donanımsal olarak 4 adet seri port bulunmaktadır. Ancak SoftwareSerial kütüphanesi ile bu sayı yazılımsal olarak arttırılabilir.

Atmega2560 aynı şekilde I2C ve SPI portlarıda sağlamaktadır. Arduino bilgisayar programı ile gelen Wire kütüphanesi I2C kullanımını, SPI kütüphanesi de SPI haberleşmesini sağlamak için kullanılır. [5]

Arduino Mega 2560 bir bilgisayar ile, başka bir Arduino ile ya da diğer mikrodeneleyiciler ile haberleşme için çeşitli imkanlar sunar. ATmega2560 mikrodeneleyicisi TTL (5V) seri haberleşme için 4 donanımsal UART'a sahiptir. Kart üzerindeki bir ATmega16U2 seri

haberleşmeyi USB üzerinden kanalize eder ve bilgisayardaki yazılıma sanal bir com portu olarak görünür. 16U2 standart USB com sürücülerini kullanır ve harici sürücü gerektirmez. Ancak, Windows 'ta bir .inf dosyası gereklidir. Kart üzerindeki RX ve TX ledleri USB den seri çipe ve USB den bilgisayara veri giderken yanıp söner. SoftwareSerial kütüphanesi Arduino Mega 2560 'ın dijital pinlerinden herhangi biri üzerinden seri haberleşmeye imkan sağlar. Ayrıca ATmega2560 TWI ve SPI haberleşmelerini de destekler.

Arduino Mega 2560 'ı programlamak için Arduino programını indirip açtıktan sonra Tools > Board menüsünden Arduino Mega 2560 'ı seçiniz. Arduino Mega 2560 üzerindeki ATmega2560 mikrodenetleyicisine önceden bir bootloader yüklenmiştir. Bu bootloader sayesinde Arduino 'yu programlamanız için harici bir programlayıcı donanımına ihtiyacınız olmaz. Orjinal STK500 programını kullanarak haberleşir. Ayrıca Arduino ISP kullanarak Arduino 'nun bootloader 'ını devre dışı bırakabilir ve mikrodenetleyiciyi ICSP (In Circuit Serial Programming) pini üzerinden programlayabilirsiniz.

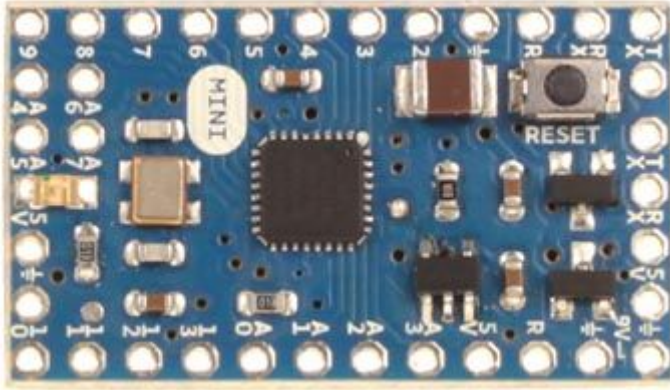
Arduino Mega 2560, bilgisayarınızın USB portunu aşırı akım ve kısa devreden koruyan resetlenebilir bir çoklu sigortası bulunur. Çoğu bilgisayarın portlar için kendi korumaları olmasına rağmen bu sigorta ekstra bir koruma katmanı sağlar. Eğer USB portuna 500 mA den fazla bir yük binerse, sigorta otomatik olarak bağlantıyı kısa devre veya aşırı akım durumu ortadan kalkana dek keser. [2]

Arduino Uno vs. Mega

Temelinde iki kart da aynı yazılım arayüzünde programlanıyorlar fakat tamamen ihtiyaca göre her ikisinin de tercih yerleri değişebiliyor. Çalışma gerilimi, giriş gerilim limitleri gibi özellikleri aynı olsa da temel olarak iki kart arasında bir boyut farkı vardır. Bunun haricinde ise en belirgin özelliklerden bazıları:

- Arduino Uno 14 Dijital I/O pine sahipken Mega tam 54 Dijital I/O pinine sahiptir.
- Arduino Uno'da bu pinlerin 6 tanesi PWM çıkışı iken Mega'da 15 adet PWM çıkışı vardır.
- Arduino Uno 6 adet Analog giriş pinine sahiptir, Arduino Mega ise 16 adet analog giriş pinine sahiptir.
- Arduino Uno kartındaki mikrodenetleyici ATmega328, Mega'daki ATmega2560 olduğundan mikrodenetleyiciler arasında da temel özellik farkları vardır. [4]

Arduino Mini



Şekil 3: Arduino Mini

Arduino Mini ATmega328 mikrodeneleyici barındıran, küçük , tam ve breadboard dostu bir Arduino kartıdır ve küçük boyutu ile alanın küçük olduğu yerlerde ve breadboardlarda kullanılmaktadır. 14 sayısal giriş/çıkış pini (6 sı Pwm çıkış için kullanılmaktadır), 8 analog giriş ve 16 Mh kristal osilatörü vardır. USB seri adaptör veya diğer USB veya RS232 – TTL seri adaptör aracılığı ile programlanır. [6]

Arduino Mini bir bilgisayar ile, başka bir Arduino ile ya da diğer mikrodeneleyiciler ile haberleşme için çeşitli imkanlar sunar. ATmega328 ve ATmega168 mikrodeneleyicileri, RX ve TX pinlerinden erişilebilen UART TTL (5V) seri haberleşmeyi destekler.

Arduino Mini üzerinde donanımsal olarak bir adet seri port bulunmaktadır. Ancak SoftwareSerial kütüphanesi ile bu sayı yazılımsal olarak arttırılabilir. Atmega328 aynı şekilde I2C ve SPI portlarında sağlamaktadır. Arduino bilgisayar programı ile gelen Wire kütüphanesi I2C kullanımını, SPI kütüphanesi de SPI haberleşmesini sağlamak için kullanılır.

Arduino Mini kartı Arduino IDE ile programlanır. Arduino Mini üzerinde USB soketi ve programlayıcı bulunmadığından kartı programlamak için USB-Serial Dönüştürücü veya başka usb-seri dönüştürücüler kullanılabilir. Programlayıcı bağlantıları yapıldıktan sonra Arduino programı üzerinden Tools > Board sekmesi altında Arduino Mini'yi seçip programlamaya başlayabilirsiniz.. Arduino Mini üzerindeki Atmega328 üzerine bootloader denilen özel bir yazılım yüklü gelir. Bu sayede kartı programlarken ekstra bir programlayıcı kullanmanıza gerek yoktur. Haberleşme orjinal STK500 protokolü ile sağlanır. Bootloader yazılımı bypass edilerek kart doğrudan mikrodeneleyicinin ICSP pinleri üzerinden ISP programlayıcı ile programlanabilir. [2]

Arduino Nano



Şekil 4: Arduino Nano

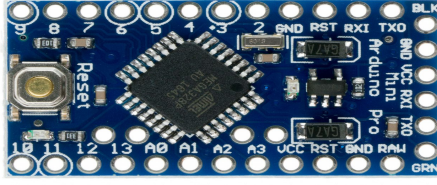
Arduino Nano; Atmega328 temelli bir mikrodnetleyici kartıdır. Üzerinde 14 adet dijital giriş/çıkış pini (6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 8 analog giriş, 16Mhz kristal, usb soketi, ICSP konektörü ve reset tuşu bulundurmaktadır. Kart üzerinde mikrodnetleyicinin çalışması için gerekli olan her şey bulunmaktadır. Yalnızca bir DC güç girişinden yoksundur ve standart bir Mini-B USB kablosu ile çalışır. Kolayca USB kablosu üzerinden bilgisayara bağlanabilir, adaptör veya pil ile çalıştırılabilir. [5]

Arduino Nano bir bilgisayar ile, başka bir Arduino ile ya da diğer mikrodnetleyiciler ile haberleşme için çeşitli imkanlar sunar. ATmega328 ve ATmega168 mikrodnetleyicileri, RX ve TX pinlerinden erişilebilen UART TTL (5V) seri haberleşmeyi destekler. Kart üzerindeki bir FTDI FT232RL seri haberleşmeyi USB üzerinden kanalize eder ve FTDI sürücüleri (arduino yazılımı içinde mevcuttur) ile bilgisayardaki yazılıma sanal bir com portu olarak görünür. Kart üzerindeki RX ve TX ledleri FTDI çipi üzerinden USB den seri çipe ve USB den bilgisayara veri giderken yanıp söner. SoftwareSerial kütüphanesi Arduino Nano 'nun digital pinlerinden herhangi biri üzerinden seri haberleşmeye imkan sağlar. Ayrıca ATmega328 ve ATmega168 mikrodnetleyicileri I2C (TWI) ve SPI haberleşmelerini de destekler.

Arduino Nano 'yu programlamak için Arduino programını indirip açtıktan sonra Tools > Board menüsünden Arduino Diecimila, Duemilanove, or Nano w/ ATmega168" ya da "Arduino Duemilanove or Nano w/ ATmega328" seçiniz.

Arduino Nano üzerindeki ATmega328 veya ATmega168 mikrodnetleyicisine önceden bir bootloader yüklenmiştir. Bu bootloader sayesinde Arduino 'yu programlamanız için harici bir programlayıcı donanımına ihtiyacınız olmaz. Orjinal STK500 programını kullanarak haberleşir. Ayrıca Arduino ISP kullanarak Arduino 'nun bootloader 'ını devre dışı bırakabilir ve mikrodnetleyiciyi ICSP (In Circuit Serial Programming) pini üzerinden programlayabilirsiniz. [2]

Arduino Pro Mini



Şekil 5: Arduino Pro Mini

Arduino Pro Mini, Atmega328 temelli bir mikrodnetleyici kartıdır. Üzerinde 14 adet dijital giriş/çıkış pini (6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 8 analog giriş, 16Mhz kristal ve reset tuşu bulundurmaktadır. Breadboard üzerinde kullanmak için ve boyutun önemli olduğu yerlerde kullanılmak üzere yapılmıştır. Pro Mini üzerinde USB soketi ve programlayıcı bulunmamaktadır. Kartı programlamak için USB-Seri Dönüştürücü veya başka USB-Seri dönüştürücüler kullanılabilir. [3]

Arduino Pro Mini'nin 3.3 V 8 MHz ve 5 V 16 MHz olmak üzere iki farklı versiyonu bulunmaktadır. Arduino Pro Mini küçük boyutları nedeniyle çeşitli uygulamalarda kullanılabilen ve breadboard ile hazırlanacak uygulamalara da uygun bir Arduino modelidir.

Arduino Pro Mini bir bilgisayar ile, başka bir Arduino ile ya da diğer mikrodnetleyiciler ile haberleşme için çeşitli imkanlar sunar. ATmega328 ve ATmega168 mikrodnetleyicileri, RX ve TX pinlerinden erişilebilen UART TTL (5V) seri haberleşmeyi destekler. Kart üzerindeki bir FTDI FT232RL seri haberleşmeyi USB üzerinden kanalize eder ve FTDI sürücülerini (arduino yazılımı içinde mevcuttur) ile bilgisayardaki yazılıma sanal bir com portu olarak görünür. Kart üzerindeki RX ve TX ledleri FTDI çipi üzerinden USB den seri çipe ve USB den bilgisayara veri giderken yanıp söner. SoftwareSerial kütüphanesi Arduino Pro Mini 'nun digital pinlerinden herhangi biri üzerinden seri haberleşmeye imkan sağlar. Ayrıca ATmega328 ve ATmega168 mikrodnetleyicileri I2C (TWI) ve SPI haberleşmelerini de destekler.

Arduino Pro Mini 'yi programlamak için Arduino programını indirip açtıktan sonra Tools > Board menüsünden "Arduino Diecimila, Duemilanove, pro mini w/ ATmega168" ya da "Arduino Duemilanove or pro mini w/ ATmega328" seçiniz. Arduino Pro Mini üzerindeki ATmega328 veya ATmega168 mikrodnetleyicisine önceden bir bootloader yüklenmiştir. Bu bootloader sayesinde Arduino 'yu programlamanız için harici bir programlayıcı donanımına ihtiyacınız olmaz. Orjinal STK500 programını kullanarak haberleşir. Ayrıca Arduino ISP kullanarak Arduino 'nun bootloader 'ını devre dışı bırakabilir ve mikrodnetleyiciyi ICSP (In Circuit Serial Programming) pini üzerinden programlayabilirsiniz. [2]

Arduino Uno vs. Pro Mini

- Arduino Pro Mini, Uno modeline göre boyut açısından çok daha küçük bir mikrodenetleyici karttır. Boyutları küçük olmasına rağmen Uno modelinden bir eksiği yoktur.
- Arduino Uno modelinde 5 adet analog giriş pini bulunurken Pro Mini’de 8 adet bulunmaktadır.
- Dijital giriş çıkış pinleri ise aynı sayıda yani 14 adettir.
- İki modelde aynı mikro kontrolcüye yani Atmega 328 işlemcisine sahiptir.
- Pro Mini modelinin dezavantajı ise bilgisayara doğrudan bağlanamıyor olmasıdır. Uno modelinde tümleşik bir USB-TTL çevirici bulunurken Pro Mini modelinde böyle bir modül yok. Bilgisayara bağlayıp, yazılan kodu Pro Mini’ye yükleyebilmek için ayrıyeten bir USB-TTL çevirici modüle ihtiyaç duyulmaktadır. [7]

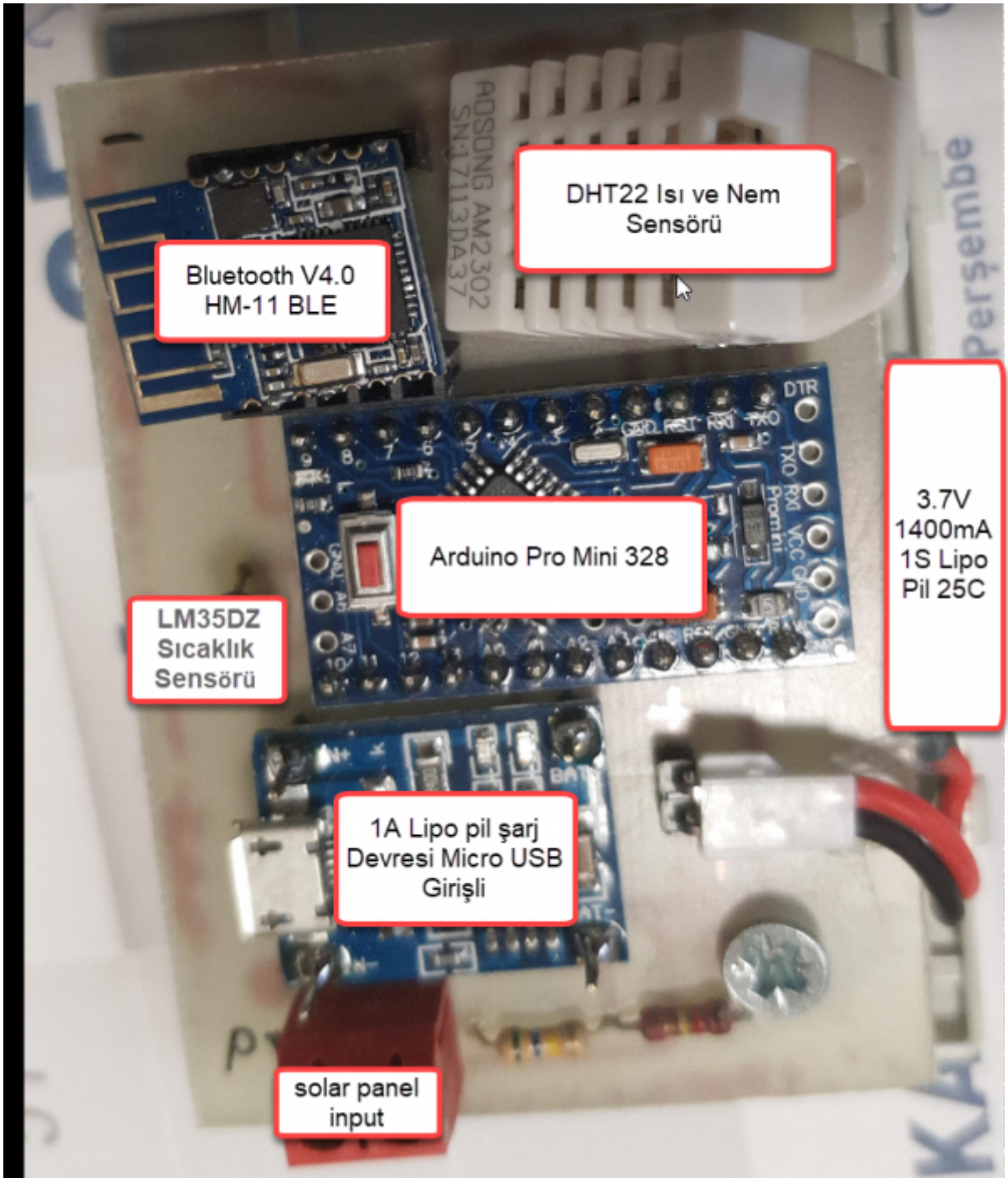
Kısacası performans olarak birbirinin aynısı olan bu iki modelin birbirlerine göre olan avantajı, Uno'nun prototiplemeye daha uygun bir biçimde gelmesi ve Pro Mini'nin boyutları.

Aslında Arduino'nun tüm farklı boyutlarında(Uno, Mega, Mini, Nano vs.) odak noktası olan asıl ürün hep aynıdır. Değişen ise enerji tüketimi, çalışma gerilimi, minör performans farkları, header sayıları, bazı diğer donanımsal farklar ve tabi board'u kullanım amacıyla ilgili tercihlerdir.

KULLANILAN MATERYALLER

Gerçekleştirilen çalışmada donanımsal materyal olarak Arduino Pro Mini, LM35 sıcaklık sensörü, DHT22 ısı ve nem sensörü , solar panel input, Bluetooth V4.0 HM-11 BLE , micro USB girişli 1A Lipo pil şarj devresi ve 3.7V 1400mA 1S Lipo pil kullanılmıştır. Yazılımsal olarak Arduino Pro Mini kartına yüklenmiş olan Arduino Sketch ortamında geliştirilen yazılım kullanılmıştır.

Bu bölümde, gerçekleştirilen çalışmada kullanılan donanım hakkında bilgiler verilmiştir. Panelde takip yapacak modüle ait tasarım şekil 6’de gösterilmektedir.




Şekil 6:Modül üzerindeki donanımlar

Arduino Pro Mini

Arduino kartının açık kaynak kodlu olması, geliştirilmesinin kolay olması, mikrodnetleyiciler için gerekli olan programlayıcıya ihtiyaç duymaması, maliyeti, piyasada kolay bulunabilir bir ürün olması, üzerinde bir mikrodnetleyici bulundurması ve gerekli bağlantıları (Osilatör, +5V besleme, Reset butonu gibi) yapılmış halde kullanıma gelmesi, devre kurmayı daha basit hale getirmesi ve kullanım kolaylığı nedeni ile bu projede tercih edilmiştir.

Arduino Pro Mini 5V modeli modül üzerinde rahat kullanım sağlamak, modül boyutu da önemli olduğundan modül üzerinde diğer sensörlerin ve donanımların da eklenebilmesi için sağladığı yer imkanı için boyutundan dolayı projede kullanılmıştır.

LM35 sıcaklık sensörü, 0.5 derece hassasiyete sahip yarı iletken bir analog ısı sensördür. Özellikle Arduino ile yapılmış sıcaklık uygulamalarında kullanılmaktadır. Ortam ısını -55 dereceden 150 dereceye kadar ölçebilen yarı iletken sensördür. [8]



Şekil 8: LM35 Sıcaklık Sensörü

DHT22 Isı ve Nem Sensörü

DHT22 sıcaklık ve nem algılayıcı kalibre edilmiş dijital sinyal çıkışı veren gelişmiş bir sensör birimidir. Yüksek güvenilirliktedir ve uzun dönem çalışmalarda dengelidir. 8 bit mikroişlemci içerir, hızlı ve kaliteli tepki verir. -40 ile 80°C arasında $\pm 1^\circ\text{C}$ hata payı ile sıcaklık ölçen birim, 0-100% RH arasında $\pm 5\%$ RH hata payı ile nem ölçümü yapabilmektedir. Sensör ölçümü olarak sensörün dataları toplama periyodundan kaynaklı olarak 2 saniyelik periyotlarla ölçüm sonuçları alınabilmektedir. Vcc ile çıkış pini arasında pull-up direncine ihtiyaç duyulmaktadır. [5]

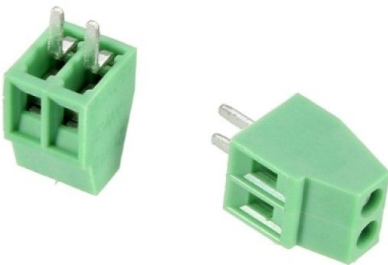


Şekil 9: DHT22 Isı ve Nem Sensörü

Solar Panel İntput: 2-pin 5 mm Terminal Konnektör

Bir elektrik konektörü, elektrik sonlandırmalarına katılmak ve bir elektrik devresi oluşturmak için kullanılan bir elektromekanik cihazdır. Çoğu elektrik konnektörünün bir cinsiyeti var - yani *fiş olarak* adlandırılan erkek bileşen ve *soket* olarak adlandırılan dişi bileşen gibi. [10]

Teknik özellikleri: gerilim : 300VAC, akım : 16A , kablo aralığı : 14 AWG – 22 AWG , pin sayısı : 2, pin aralığı : 5mm, Çalışma sıcaklığı: - 30 derece santigrat ila + 120 derece santigrat , kontak direnci: 20m Ω [3]



Şekil 10: 2-pin 5mm Terminal Konnektör

Bluetooth V4.0 HM-11 BLE

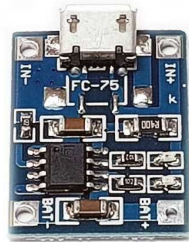
BLE Bee ve Xadow BLE'de kullanılan bir SMD BLE modülüdür. TI cc2541 yongasına dayanır, sağlam ağ düğümlerinin düşük toplam malzeme maliyeti ile inşa edilmesini sağlar ve ultra düşük güç tüketimi sistemleri için son derece uygundur. Modül küçük ve kullanımı kolaydır. [11]



Şekil 11: Bluetooth V4.0 HM-11 BLE

Micro USB girişli 1A Lipo-Li Ion pil şarj devresi

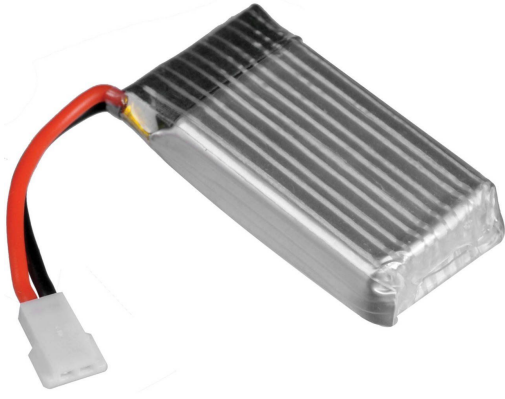
1A LiPo Pil şarj Devresi üzerinde bulunan TP4056 lineer şarj entegresi ile 4.2V - 3.6V arası alışan 1S pilleri şarj etmek için tasarlanmıştır. Kart hem lipo hem de li ion pilleri şarj etmek için kullanılabilir. ıkış hassasiyeti %1.5 olan bu modülü istersenirse Micro USB girişi yada üzerinde bulunan (IN+, IN-) giriş pinleri ile 4.5V - 5.5V aralığındaki gerilimlerden beslenebilir. Ayrıca üzerinde bulunan Rprog direncini değiştirerek çıkış akımını değiştirebilir. [6]



Şekil 12: Micro USB Girişli 1A Lipo - Li Ion Pil şarj Devresi

3.7V 1400mA 1S Lipo Pil 25C

1400mAH 3.7V 1S Lipo Pil - Lipo Batarya, hareketli projelerinizde rahatlıkla kullanabileceğiniz bir güç modülüdür. Lipo piller lityum ve polimer kimyasallarından üretilir ve hücrelerden oluşur. Her bir hücre 3.7V değerindedir ve "S" harfi ile gösterilirler. Her bir hücrenin boş haldeki voltajı 3V, tam dolu iken 4.2V olmalıdır. Eğer hücrenin boş haldeki voltajı 3V'un altına düşmüşse hücre ömrünü tamamlamış demektir. NiCd ve NiMH pillere göre daha uzun ömürlü, daha hafif ve daha fazla deşarj kapasitesine sahiptirler. Hafif olması drone, multicopter, robotik vb. projelerinizde büyük avantaj sağlar. Daha hızlı deşarj özelliği daha fazla akım üretebilmesi anlamına gelir. Ayrıca lipo piller özel şarj cihazı gerektirir. [6]



Şekil 13: 3.7V 1400mA 1S Lipo Pil 25C

Kaynakça

- [1] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [2] <http://www.robotiksistem.com>
- [3] <https://www.robotlinkmarket.com>
- [4] <https://maker.robotistan.com/arduino-uno/>
- [5] <https://www.robotistan.com>
- [6] <https://www.direnc.net>
- [7] <http://www.konuyabak.com/teknoloji/programlama/arduino/arduino-pro-mini-ile-uno-karsilastirmasi.html>
- [8] <https://teknolojiProjeleri.com/elektronik/lm35-sicaklik-isi-sensoru>
- [9] <http://devreokulu.com/LM35.html>
- [10] https://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_connector#cite_note-ieee-1
- [11] <https://www.digikey.com/catalog/en/partgroup/bluetooth-v4-0-hm-11-ble-module/60471>
- [12] <https://diyot.net/arduino-kartlarin-temel-ozelliklerinin-karsilastirilmesi/>
- [13] <https://blog.direnc.net/arduino-klon-ve-orjinal-farki-nelerdir/>