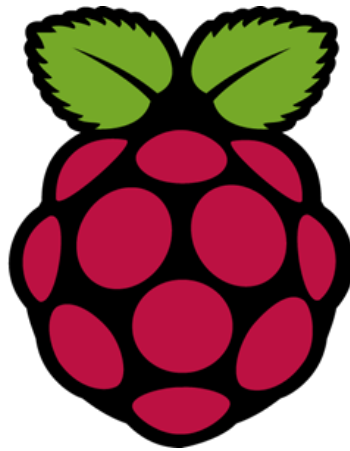


Temel Raspberry Pi



Hisar CS. 
hisar computer science

İçindekiler

Giriş	3
Temel Raspberry Pi	3
Raspberry Pi Nedir?	3
Raspberry Pi'in Parçaları	4
USB Girişleri	4
HDMI Girişi	4
Güç Girişi	4
Ethernet Girişi	4
Stereo Ses Jakı	5
Pinler	5
Voltaj Pinleri	5
Ground Pinleri	5
Kontrol Edilebilir Giriş/Çıkış Pinleri	5
Çıkış Pinleri	5
Giriş Pinleri	5
BCM ve Board Sistemleri	6
Python GPIO Metodları	6
Raspberry Pi'inizi Nasıl Çalıştırırsınız?	7
Malzemeler	7
Raspberry Pi Nasıl Kullanılır?	7
Raspbian'ı Tanıyalım	8
Terminal Nedir?	8
Terminal Komutları	9
Raspberry Pi'ı Bilgisayarınız Üzerinden Kullanma Yöntemleri	10
SSH	10
VNC	10
Ekler	11
Ek-1	11
SD Kart Kurulum Yönergeleri	11
Ek-2	11
Yalnızca Raspberry Pi ve Laptop ile Nasıl Robot Kodlanır	11

Giriş

PiWars yarışmasında robotunuzun ana işlemcisi Raspberry Pi olması gerektiğinden, yarışmada başarılı olabilmek için öncelikle Raspberry Pi'nızın temellerini anlamanız gerekir. Bu kitapçıkta Raspberry Pi'nın özelliklerine, nasıl kullanabileceğinize, Raspbian işletim sistemine ve bilgisayarınızdan nasıl Raspberry Pi'nıza bağlanabileceğinize değindik.

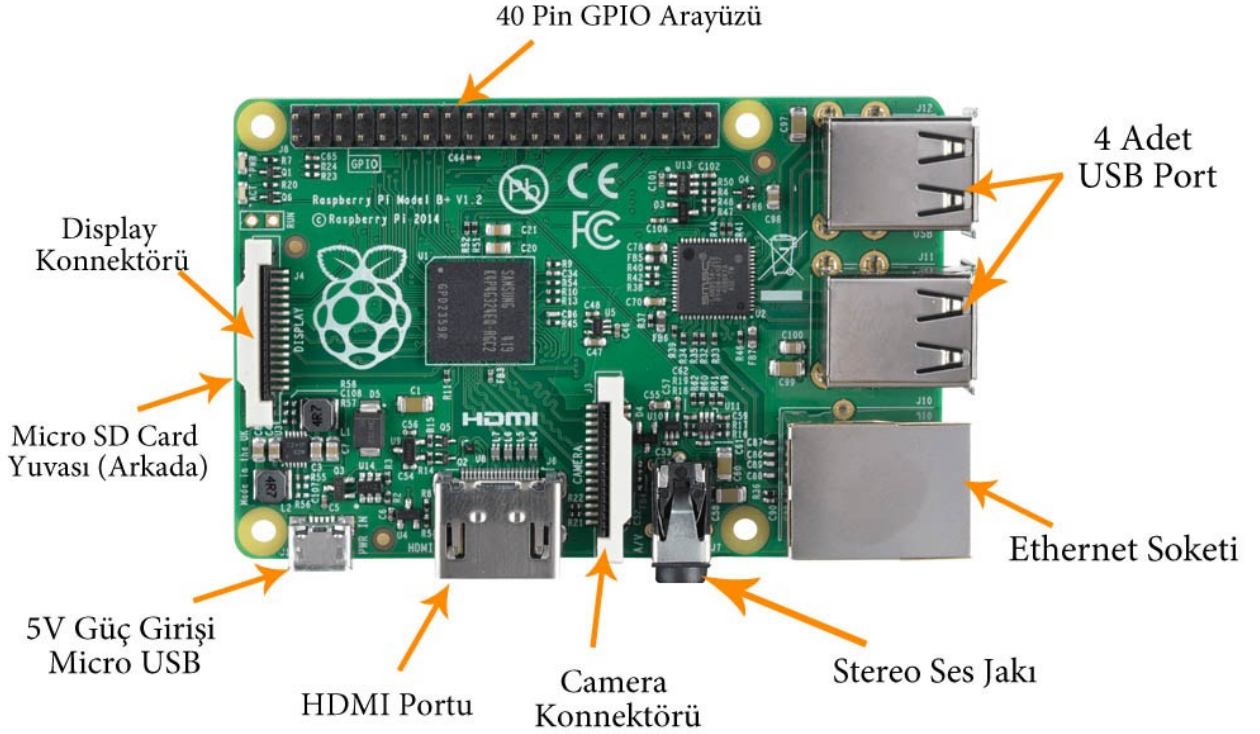
Bilgi seviyeniz ne olursa olsun, her takımın bu kitapçıktan yeni bir şeyler öğreneceğini umuyoruz. Sorularınız için bize Slack kanalımızdan da ulaşabileceğinizi unutmayın. Herkese yarışmada başarılar diliyoruz!

Temel Raspberry Pi

Raspberry Pi Nedir?

Raspberry Pi, bir kredi kartı büyüklüğünde olan, bir monitöre, fareye ve klavyeye bağlanarak çalışan minik bir bilgisayardır. Normal bir bilgisayarın yapmasını bekleyeceğiniz çoğu işlemi gerçekleştirebilir. Dış dünyaya Wi-Fi veya Bluetooth üzerinden bağlanabildiği için Maker projelerinde kullanmak için idealdir. Programlama ve elektronik öğrenmek isteyenler arasında popülerdir. Biz atölyemizde Raspberry Pi 3 Model B+ kullanacağız.

Raspberry Pi'in Parçaları



USB Girişleri

Raspberry Pi üzerinde mouse, klavye, mikrofon ve başka birçok cihazı bağlayabileceğiniz toplam 4 **USB girişi** bulunur.

HDMI Girişi

Raspberry Pi'nızı monitöre bağlayabileceğiniz bir **HDMI girişi** bulunur.

Güç Girişi

Raspberry Pi'nıza bu girişten, 5V ve 2A-3A arası bir akım sağlayan bir **Mikro-USB kablo**su ile güç verebilirsiniz.

Ethernet Girişi

Kartın üzerinde bir adet **Ethernet girişi** bulunmaktadır. Bu girişi aracılığıyla Wi-Fi hızının yavaş olduğu veya hiç olmadığı bir durumda Ethernet girişi üzerinden kablo ile internete bağlanabilirsiniz.

Stereo Ses Jaki

Kartın üzerinde bulunan 3.5mm **stereo ses jakı** sayesinde USB adaptörü bulunmayan hoparlör, kulaklık ve mikrofon gibi cihazlarınızı kolayca kullanabilirsiniz.

Pinler

Raspberry Pi'in en önemli özelliklerinden biri üstündeki **genel giriş ve çıkış** (genel purpose input output = **GPIO**) pinleridir. Raspberry Pi'in üzerinde toplam **40 pin** bulunur. Bu pinler çeşitli elektronik komponentleri kontrol etmek için kullanılabilir.

Voltaj Pinleri

Kartın üzerinde iki tane 5V, iki tane de 3.3V olmak üzere **dört tane voltaj pini** bulunmaktadır. 5V pinleri hem Raspberry Pi'a güç vermek için, hem de Raspberry Pi üzerinden diğer komponentlere güç vermek için kullanılabilir. 3.3V pinlerinin kullanılması genel olarak tavsiye edilmek ile birlikte, az güç çeken komponentlere güç sağlamak için kullanılabilir.

Ground Pinleri

Ground pinleri bir elektrik devresinde referans görevi görür. Devrenin doğru çalışabilmesi ve gerekli akımın sağlanabilmesi için **bir voltaj, bir de ground pinine ihtiyaç vardır**. Kartın üzerinde 8 tane ground bulunmaktadır ve bütün ground pinleri kart aracılığıyla birbirlerine bağlıdır.

Kontrol Edilebilir Giriş/Çıkış Pinleri

Kontrol edilebilen giriş ve çıkış pinlerinin voltaj değerini Raspberry Pi üzerinden okuyabilir ve değiştirebilirsiniz. Dijital pinler ya **HIGH** ya da **LOW** değerini okuyabilir. Raspberry Pi üzerindeki programlanabilen her pin, hem giriş hem de çıkış için kullanılabilir. Bir GPIO pininin giriş mi çıkış mı olduğunu kullandığınız elektronik komponente göre kodunuzda belirtmeniz gerekir.

Çıkış Pinleri

Bu pinler yüksek (HIGH) komutu verildiğinde 3.3V, alçak (LOW) komutu verildiğinde ise 0V sağlar. Bu pinler sayesinde elektronik komponentler Raspberry Pi üzerinden kontrol edilebilir. Örneğin bir LED ampul komut verildiğinde yakılabilir, bir başka komutla da söndürülebilir.

Giriş Pinleri

Giriş pinleri, çıkış pinlerinin aksine dışarıya bir voltaj vermek yerine düğme, potansiyometre gibi komponentlerden veri almak için kullanılır. Dışarıdan 1.5v veya üstü okuduğunda yüksek (HIGH), altında okuduğunda ise alçak (LOW) okur. Bu pinler sayesinde Raspberry Pi, elektronik komponentler hakkında bilgi alabilir. Örneğin, Raspberry Pi bir düğmenin basılı olup olmadığını anlayabilir ve bunun üzerine harekete geçebilir.

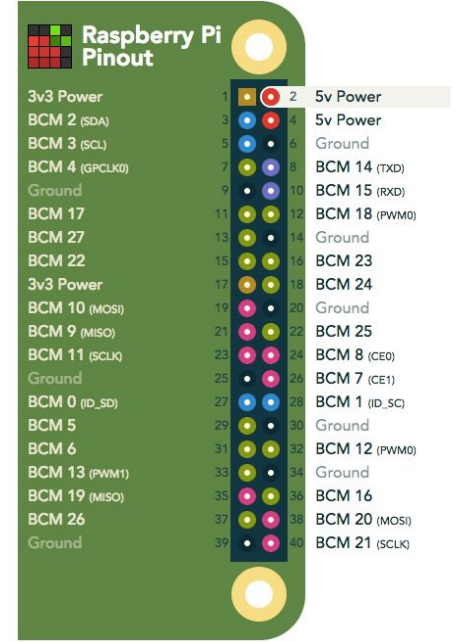
BCM ve Board Sistemleri

Raspberry Pi'n üzerindeki 40 adet pini tanımlarken iki farklı yöntem kullanılır. Board sisteminde pinler Raspberry Pi üzerindeki fiziksel yerlerine göre (1, 2, 3, ..., 40) tanımlanır. BCM sisteminde ise pinler BCM veya GPIO numaralarına göre tanımlanır. Bu numaralara ulaşmak için internetteki herhangi bir GPIO Pinout resmini kullanabilirsiniz.

Örneğin Board sistemindeki 8 numaralı pin, BCM sisteminde 14 numaralı pindir. (Yandaki resimde pinleri hemen yanında yazan yeşil renkli sayılar, Board sistemine göredir. Başında BCM yazan diğerleri ise BCM sistemine göredir.)

Python GPIO Metodları

Önceki bölümde de değindiğimiz gibi GPIO pinleri yazılım üzerinden kontrol edilebilir. Bu pinleri Python üzerinden kontrol edebilmek için öncelikle GPIO kütüphanesini indirmek gerekir. Bu kütüphanenin içinde bulunan çeşitli metotları kullanarak Raspberry Pi'n pinlerini kontrol edebiliriz. Aşağıdaki örneklerde değerini sizin gireceğiniz parametreleri kırmızı renkle yazdık.



```
import RPi.GPIO as GPIO
```

GPIO kütüphanesini import eder.

```
GPIO.setmode()
```

GPIO pin'lerinin sıralamasını kurar. Board ve BCM için; `GPIO.setmode(GPIO.BOARD)` ya da `GPIO.setmode(GPIO.BCM)` olarak kurulabilir. Biz `GPIO.BCM` olarak kuracağız.

```
GPIO.setup(pin numarası, GPIO.OUT)
```

Verilen numaralı pin'i output (çıkış) olarak kurar. O pin, programa göre dışarı bir sonuç verir.

```
GPIO.setup(pin numarası, GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_DOWN/GPIO.PUD_UP)
```

Verilen numaralı pin'i input (giriş) olarak kurar. O pin, kullanıcıdan bir giriş alır. Bir buton için `pull_up_down` up ya da down olabilir. (Detayları Raspberry Pi ile Temel Elektronik kitapçığınızda bulabilirsiniz.)

```
GPIO.output(pin numarası, GPIO.HIGH)
```

Verilen numaralı pin'e akım yollar.

```
GPIO.output(pin numarası, GPIO.LOW)
```

Verilen numaralı pin'e giden akımı keser.

```
GPIO.input(pin numarası)
```

Verilen numaralı input pin'inden yüksek (HIGH) veya alçak (LOW) okur.

Raspberry Pi'inizi Nasıl Çalıştırırsınız?

Malzemeler

- Micro USB güç kablosu
- HDMI kablosu
- Monitör
- Klavye
- Mouse
- Raspbian yüklü bir SD kart

Raspberry Pi Nasıl Kullanılır?

Raspberry Pi'inizi çalıştırabilmek için öncelikle Raspberry Pi'in işletim sistemi olan Raspbian'ın yüklü olduğu bir Mikro SD kart gerekir. Dağıtacağımız robot kitlerindeki SD kartlar Raspbian yüklü gelse bile kendiniz Raspbian yüklemeyi Ek-1 kısmından bulabilirsiniz.

Raspberry Pi'inizi çalıştırmak için, Raspbian yüklü SD kartınızı Raspberry Pi'a taktıktan sonra, Raspberry Pi'inizi önce HDMI kablosu ile monitöre, sonra da bir mikro-USB kablosu ile güce bağlamanız yeterlidir. Önce gücü sonra HDMI kablolarını bağlarsanız, Raspberry Pi'in güç tasarruf yapması yüzünden, monitöre görüntü gitmeyecektir ve tekrardan başlatmanız gerekecektir. Daha sonra klavye ve farenizi birer USB girişine bağlayarak Raspbian işletim sisteminde navigasyon edebilirsiniz.

Raspbian'ı Tanıyalım

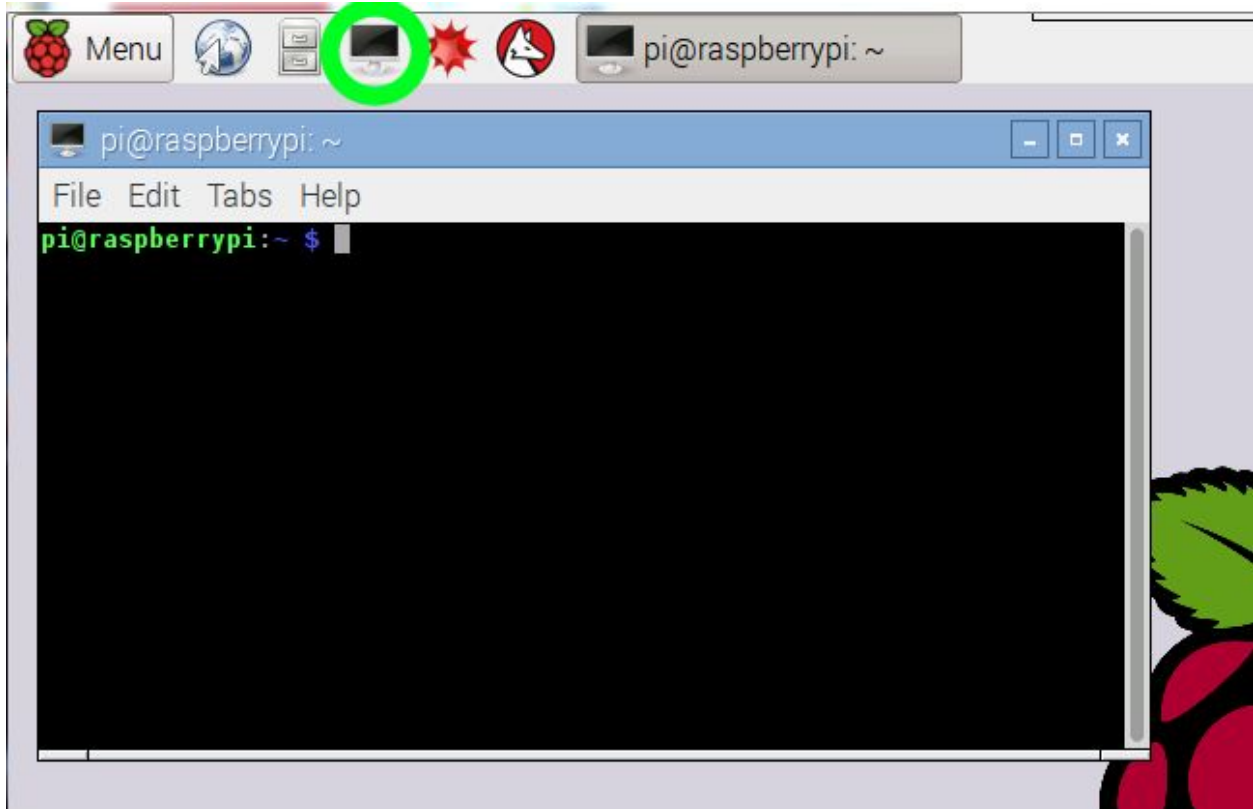


Raspbian işletim sistemi Linux üzerine kuruludur. Linux işletim sisteminin kullanılmasının birkaç önemli nedeni vardır. Mac OS veya Windows gibi hergün insanına hitap etmek yerine Linux, fazladan olabilecek gereksiz işlemleri ve veri depolamasına kullanabileceği fonksiyonları kapatarak işlemcinin asıl gücünü açığa çıkarır.

Raspbian işletim sisteminde sağ üst köşedeki internet düğmesinden Raspberry Pi'ı internete bağlayabilir, sol üst köşedeki Raspberry logosundan internete girebilir veya Python gibi programlardan kod yazabilirsiniz. Raspberry Pi'nızın ayarlarını yine bu menüdeki "preferences" tuşundan değiştirebilirsiniz.

Terminal Nedir?

Linux işletim sisteminde kullanıcılar işlemlerinin büyük bir kısmını karmaşık bir arayüz yerine doğrudan terminal üzerinden gerçekleştirir. Terminal, işletim sistemi ile ilgili akla gelebilecek her şeyi yapabileceğimiz bir "komut satırı arayüzü"dür - yani bilgisayara istediğimiz komutu vermek için gereken arayüzü ortadan kaldıran bir sistemdir. Dosyalarla işlemler (klasör oluşturma, dosya silme vs.), kablosuz internete bağlanma, internetten dosya indirme, sistem ayarları gibi birçok şeyi Terminal'de yapabiliriz. Terminal'den gerçekleştirebileceğiniz bazı komutları aşağıda bulabilir veya yeri geldikçe internetten araştırarak daha birçok komuta ulaşabilirsiniz.



Terminal Komutları

Bahsettiğimiz terminal komutlarından bazılarına aşağıdan ulaşabilirsiniz.

```
cd klasör_ismi
```

Bir klasörün içine gitmenizi sağlar. (örn. `cd Desktop` sizi Desktop klasörüne götürür.)

```
ls
```

Bulunduğunuz dosyanın içindeki dokümanları sıralar.

```
mkdir klasör_ismi
```

Bulunduğunuz klasörün içinde verilen isim ile yeni bir klasör oluşturur.

```
pwd
```

Bulunduğunuz klasörün adresini verir.

```
touch dosya_ismi
```

Bulunduğunuz klasörün içinde verilen isimde yeni bir plain text dosyası oluşturur.

```
nano dosya_ismi
```

Verilen isimdeki plain text dosyasını açar ve nano programı (text editor) ile düzenlemenizi sağlar. Çıkmak için cmd + X yapılabilir.

```
python dosya_ismi.py
```

Adı verilen python dokümanını terminal üzerinden çalıştırmanızı sağlar.

Raspberry Pi'ı Bilgisayarınız Üzerinden Kullanma Yöntemleri

Raspberry Pi internete bağlı ise monitöre gerek duymadan da Raspberry Pi'nin bütün özelliklerine çeşitli protokoller ile ulaşabiliriz. Bunların en çok kullanılan iki tanesi **SSH** ve **VNC**'dir. Bunların ikisini de kullanmak için önce:

- 1) Raspberry Pi'in ayarlarındaki **Raspberry Pi Configuration > Interfaces** menüsünden SSH ve VNC'yi **"Enabled"** düğmesine tıklayarak açmanız,
- 2) Raspberry Pi'in bulunduğu internet ağındaki IP adresini bulmanız gerekecektir. IP adresine terminale **hostname -I** komutunu girerek ulaşabilirsiniz.

SSH

SSH (Secure Shell), bilgisayarımızın terminalinden Raspberry Pi'nin terminaline bağlantı sağlar. Bunun için bilgisayarımız ve Raspberry Pi, aynı internet ağına bağlı olmalıdır. Tek yapmamız gereken Raspberry Pi açıkken bilgisayarın terminaline **ssh pi@xxx.xxx.xxx.xxx** komutunu girmek. Bu komuttaki **xxx.xxx.xxx.xxx** kısmı **Raspberry Pi'nin IP adresini** temsil eder. Son olarak, bilgisayarınız şifre sorduğunda varsayılan şifre olan **"raspberrypi"** yazarak Raspberry Pi'a bağlanabilirsiniz.

VNC

VNC (Virtual Network Computing) internet ağındaki başka bir bilgisayarın masaüstüne bağlanmak için kullanılan bir protokoldür ve SSH'e kıyasla kullanmak için biraz daha iş gerektirmesine rağmen görsel bir arayüz sağladığı için SSH'e göre tercih edilebilir.

<https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer> adresinden VNC Viewer programını kullandığınız işletim sistemi için indirin. Programı başlatınca en tepedeki adres barına Raspberry Pi'nizin IP adresini girin. Size kullanıcı adı ve şifre sorduğunda ise kullanıcı adı için "pi", şifre için "raspberry" girin.

Her iki protokolde de Raspberry Pi'ı farklı bir internete bağladığınızda IP adresinin değişeceğini unutmayın!

Raspberry Pi'nizi internete bağlı değilken de bilgisayarınız üzerinden kontrol edebilirsiniz. Ancak, bu işlemi oldukça karmaşık olduğu ve çok kullanışlı olmadığı için EK-2 kısmına ekledik.

Ekler

Ek-1

SD Kart Kurulum Yönergeleri

Size eğitimin sonunda vereceğimiz SD kartlarına zaten Raspbian yüklüdür, ancak sizin de elinizde bulunması için kurulum yönergelerini ekliyoruz.

1. SD kartı adaptör ile bilgisayarınıza takın.
2. SD kartı formatlayın. (Bir SD kart formatlama programını https://www.sdcard.org/downloads/formatter_4/ link'inden indirebilirsiniz.)
3. <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/> link'inden bilgisayarınıza Raspbian Stretch Lite indirin.
4. Etcher (<https://www.balena.io/etcher/>) gibi bir program ile indirdiğiniz Raspbian paketini SD karta flashlayın.
5. SD kartı çıkarıp takın. Bilgisayarın gördüğünden emin olun.
6. SD kartın içeriklerini açın ve "config.txt" isimli dosyayı bulun
7. "config.txt" dosyasını açın ve en sonuna aşağıdaki iki satırı ekleyin.

```
dtoverlay=dwc2  
modules-load=dwc2,g_ether
```

8. SD kartı güvenli bir şekilde bilgisayardan çıkarın ve Raspberry Pi'a takın.

Ek-2

Yalnızca Raspberry Pi ve Laptop ile Nasıl Robot Kodlanır

Bazen Raspberry Pi'ı çalıştırmak için kullanabileceğimiz bir monitör hazırda bulunmayabilir ve Raspberry Pi internete bağlı olmadığı için SSH ve VNC gibi protokoller de kullanılamaz. Buna rağmen Raspberry Pi'ı kullanabilmek için aşağıdaki adımları takip edebilirsiniz.

1. Raspberry Pi'a SD kartın takılı olduğundan ve Raspberry Pi'in robota bağlı olduğundan emin olun.
2. Raspberry Pi'ı bir mikro-USB kablo su ile güç çıkışından herhangi bir güç kaynağına bağlayın.
3. Raspberry Pi'a güç gittiğinden ve çalıştığından emin olun. Eğer kırmızı ışık yanmadıysa, Raspberry Pi'in güç kaynağına düzgün bağlandığından, güç kaynağının açık olduğundan ve kabloda hasar olmadığından emin olun. Eğer yeşil ışık hiç yanmadıysa (yanıp söndüyse sorun yok), SD kartın doğru takılı olduğundan ve kurulumunun yapıldığından emin olun.
4. Raspberry Pi'ı herhangi bir USB girişinden USB-USB kablosu ile bilgisayara bağlayın.
5. Raspberry Pi'a bağlanmak için bilgisayarda Terminal'i açıp `ssh pi@raspberrypi.local` komutunu yazın. Bir süre bağlanmaya çalıştıktan sonra şifre sorulacaktır. **"raspberry"** yazarak Raspberry pi'in command line'ına bağlanın. Eğer bağlantı kurulamazsa, kullanılan kablounun veri aktarabildiğinden emin olun. Eğer eminseniz ve çalışmıyorsa, Ek-1'deki **"SD Kart Kurulum Yönergeleri"**ne bakabilirsiniz.
6. Raspberry Pi'in command line'ını açtığınızda önce `sudo raspi-config` komutunu girin. Mavi bir ayar ekranı belirecek. Burada ok tuşlarını kullanarak **Network Options > Wi-Fi** seçeneklerini seçin.
7. Şimdi Raspberry Pi'ımızı internete bağlayacağız. Raspberry Pi SSID ve şifre soracaktır. Buraya SSID için bağlanacağınız Wi-Fi ağının adını, şifreye de şifresini girin. Ardından mavi ayarlar ekranından yine ok tuşlarını kullanarak **"Finish"**i seçerek çıkın.
8. Geri command line ekranında `hostname -I` komutunu girin. Karşınıza **"xxx.xxx.xxx.xxx"** formatında sayılar çıkacak. **Bu Raspberry Pi'ın bağlandığı ağın IP adresi. Bunu bir yere not alın çünkü daha sonra kullanacağız.** Eğer hiçbir şey çıkmazsa Raspberry Pi'in internete bağlandığından emin olun.
9. `sudo shutdown` komutu ile Raspberry Pi'ı kapatın güç kablosunu çekin. Bilgisayara bağlı olan kabloyu da Raspberry Pi'in üzerinden çıkardıktan sonra Raspberry Pi'ı geri güce takıp açılmasını bekleyin.
10. Kırmızı ışık yandıktan yaklaşık 30 saniye sonra bilgisayarın terminaline `ssh pi@xxx.xxx.xxx.xxx` komutunu girin. **"xxx.xxx.xxx.xxx"** yazan kısma 8. adımda not aldığınız IP adresini girin. Eğer çalışmazsa bilgisayarın Raspberry Pi ile aynı ağa bağlı olduğundan ve Raspberry Pi'in açık olduğundan emin olun.
11. Önceki gibi Raspberry Pi şifre soracaktır. Aynı **"raspberry"** şifresi ile girin. Artık kablosuz olarak Raspberry Pi'ı kodlayabiliriz.