



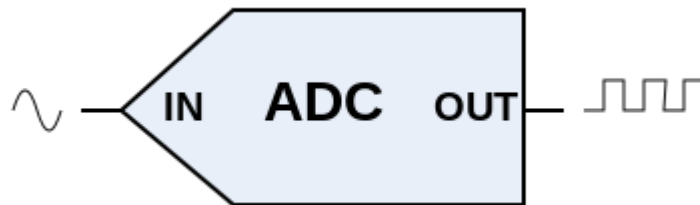
ESP Kartlarda ADC Kullanımı



ADC Nedir?

Analog to Digital Convertor devresi, **analog olarak** (devamlılık gösteren) **okunan veriyi dijitalle** (kesikli) **dönüştüren** bir devredir.

Örneğin 0 ile 5V arasında bir DC gerilim ölçtüğümüzde, değer 0'dan başlayarak 5V'a kadar devamlılık gösteren bir artışla ilerler. 0 ile 1V arasında bile virgülden sonra 2 basamak alacak olursak 100 adet ölçüm yapılabilir. Fakat bazı uygulamalarda bu örneklemin basamaklandırılması hesaplama kolaylığı sağlamaktadır.





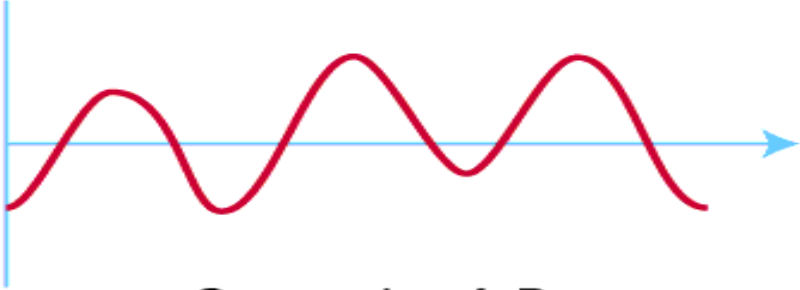
ADC Nedir?

Çevremizde var olan ve ölçtüğümüz birçok fiziksel gerçeklik aslında analog veri içerir.
Ör: Isı, Işık şiddeti, Ses vb.

Fakat bu verileri **dijital dünyada işlemek için dijitalle çevirmek** gerekir.

İşte ADC'ler tam da bu noktada devreye girer.

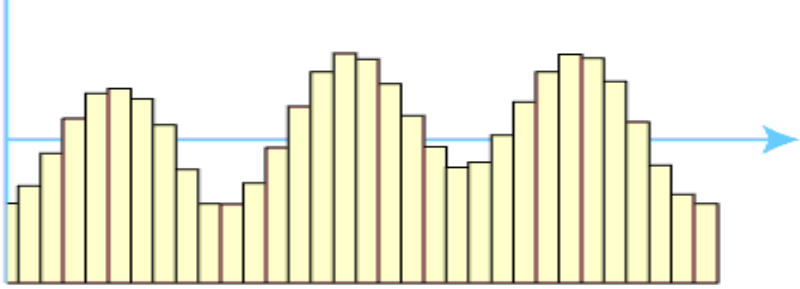
fig. 1



Conversion A-D



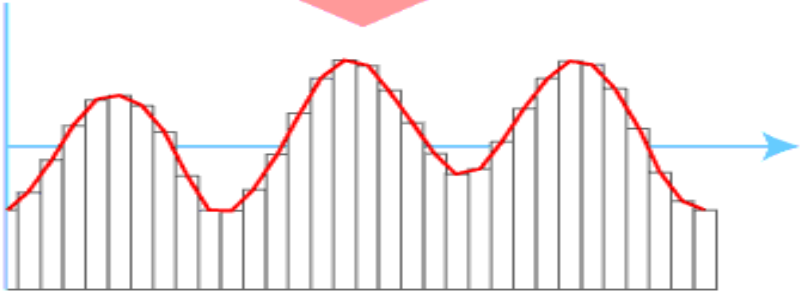
fig. 2



Conversion D-A



fig. 3





ADC Nedir?

Doğal olarak bu dönüşüm aralığındaki sonsuz sayıda bulunan **tüm değerleri alamaz ve belirli bir örnekleme** aralığı ile çalışır.

Bu aralık da ADC'nin **kaç bitlik bir dönüştürücü** olduğunu ortaya koyar.

Örneğin 10 Bit'lik bir ADC yaptığı ölçümleri 0 ile 1023 değerleri arasında ölçeklendirir. Mesela 0 ile 5V arasında bir değer olan 2,5V ölçülmüş ise bunun dijital karşılığı 512 olacaktır.



ESP Kartlarda ADC

ESP kartlar ile çalışırken, kullandığımız bazı analog sensörlerden veri okumak ve işlemek isteyebiliriz. Bu sensörler sıcaklık/nem, ışık, kızılötesi, ultrasound sensörler gibi alıcılar olabilir.

Dijital sensörler temelde 0 veya 3,3V (ya da 5V) çıkış verirken, yani **ya çalışıyor ya da çalışmıyor bilgisi verirken**; tam aksine analog sensörler hassas okuma yapmaya yarar.

ESP8266 Nodemcu bu konuda biraz daha düşük kabiliyetli bir karttır ve sadece tek analog okuma pini bulunur (A0). **Çıplak ESP8266 modüllerde 0 ile 1V arası, nodemcu gibi boardlarda ise 0 ile 3,3V arası** değer kabul eder.



ESP Kartlarda ADC

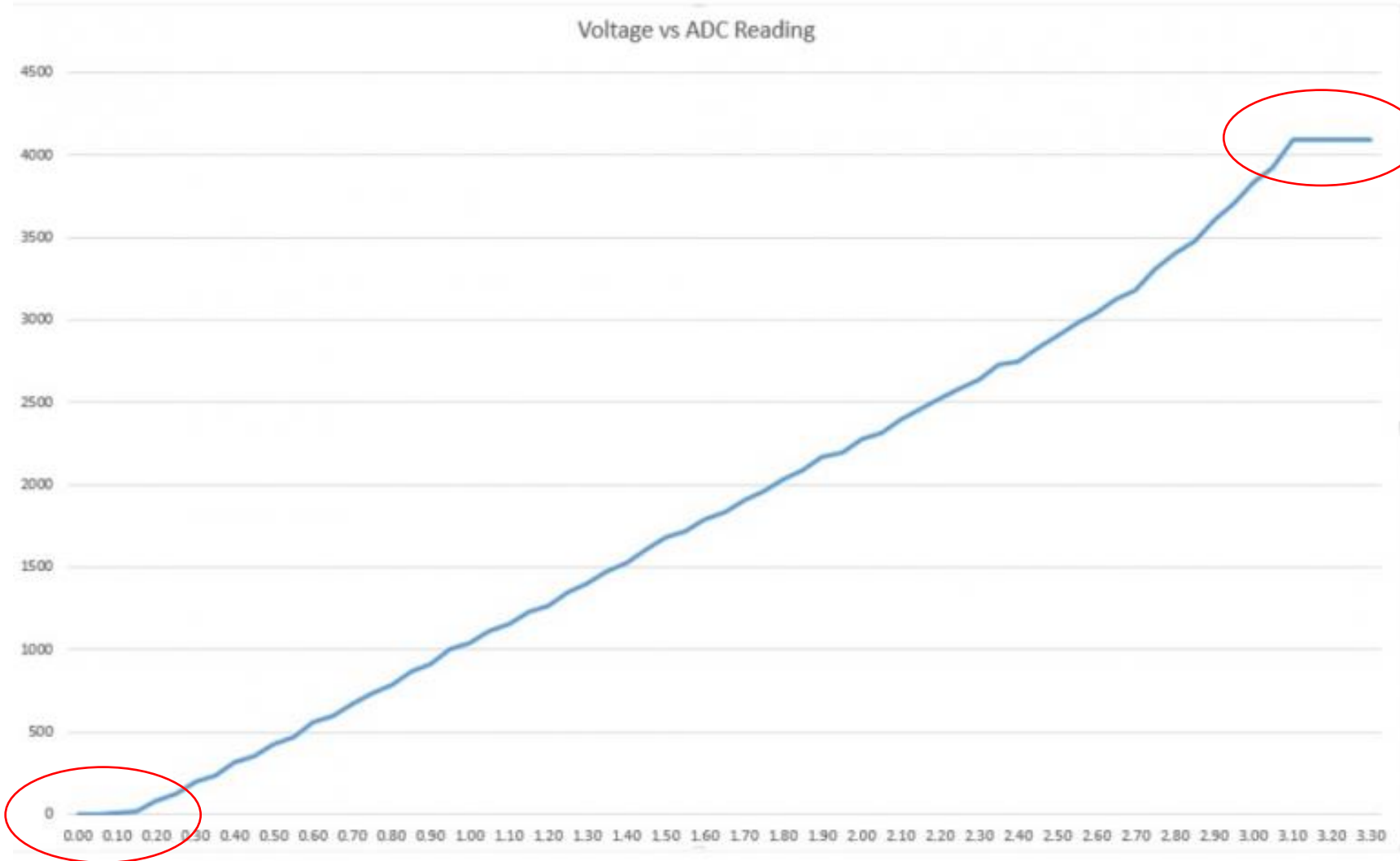
ESP32 ise bu konuda daha donanımlı bir karttır ve modeline göre üzerinde 15 veya 18 adet ADC pini bulunmaktadır.

Ayrıca **Nodemcu** üzerindeki ADC 10 BIT'lik yani **0-1023 arası** okuma yaparken, **ESP32** 12BIT'lidir ve **0-4095 arası** örneklem yapabilir.

MCU'lar üzerinde bulunan bu ADC devreleri çok hassas olmadıklarından **alt ve üst limit değerlerinde pek hassas çalışmazlar**. (Örneğin 0-50 arası ile 1000-1024 arası gibi) Bu nedenle söz konusu bölgeler için kodda limitleme yapılabilir.



ESP Kartlarda ADC



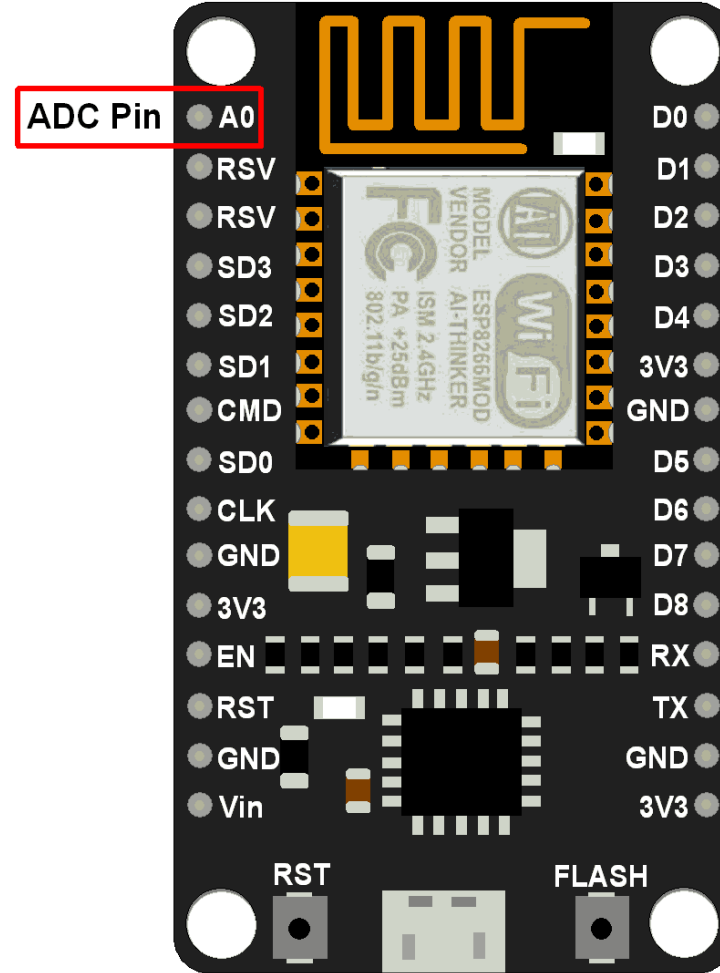


-
- The image shows the ESP-WROOM-32 module with its pin headers. The module is black with a white label in the center that reads "ESP-WROOM-32", "CE", "205-000519", and "FCC 90.2AC72-ESPWROOM32". The pins are numbered 1 to 40. The left side has pins 1-19, and the right side has pins 38-20. Various pins are labeled with functions like RESET, ADC, TOUCH, DAC, RX, TX, FLASH, and GND. The module is shown with its components, including a microcontroller, capacitors, and a USB connector.
- | Pin | Function | Pin | Function |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 1 | 3.3V | 38 | GND |
| 2 | RESET | 37 | GIOP23 |
| 3 | ADC0 | 36 | GIOP22 |
| 4 | ADC3 | 35 | GIOP1 |
| 5 | ADC6 | 34 | GIOP3 |
| 6 | ADC7 | 33 | GIOP21 |
| 7 | ADC4 | 32 | GND |
| 8 | ADC5 | 31 | GIOP19 |
| 9 | DAC1 | 30 | GIOP18 |
| 10 | DAC2 | 29 | GIOP5 |
| 11 | ADC18 | 28 | GIOP17 |
| 12 | ADC17 | 27 | GIOP16 |
| 13 | ADC16 | 26 | GIOP4 |
| 14 | ADC15 | 25 | GIOP0 |
| 15 | GND | 24 | GIOP2 |
| 16 | FLASH D2 | 23 | GIOP15 |
| 17 | FLASH D3 | 22 | GIOP8 |
| 18 | FLASH CMD | 21 | GIOP7 |
| 19 | Vin 5V | 20 | GIOP6 |
| | | 19 | FLASH CK |
| | | 18 | FLASH D0 |
| | | 17 | FLASH D1 |
| | | 16 | FLASH D2 |
| | | 15 | FLASH D3 |
| | | 14 | FLASH D4 |
| | | 13 | FLASH D5 |
| | | 12 | FLASH D6 |
| | | 11 | FLASH D7 |
| | | 10 | FLASH D8 |
| | | 9 | FLASH D9 |
| | | 8 | FLASH D10 |
| | | 7 | FLASH D11 |
| | | 6 | FLASH D12 |
| | | 5 | FLASH D13 |
| | | 4 | FLASH D14 |
| | | 3 | FLASH D15 |
| | | 2 | FLASH D16 |
| | | 1 | FLASH D17 |
| | | 0 | FLASH D18 |
| | | 38 | FLASH D19 |
| | | 37 | FLASH D20 |
| | | 36 | FLASH D21 |
| | | 35 | FLASH D22 |
| | | 34 | FLASH D23 |
| | | 33 | FLASH D24 |
| | | 32 | FLASH D25 |
| | | 31 | FLASH D26 |
| | | 30 | FLASH D27 |
| | | 29 | FLASH D28 |
| | | 28 | FLASH D29 |
| | | 27 | FLASH D30 |
| | | 26 | FLASH D31 |
| | | 25 | FLASH D32 |
| | | 24 | FLASH D33 |
| | | 23 | FLASH D34 |
| | | 22 | FLASH D35 |
| | | 21 | FLASH D36 |
| | | 20 | FLASH D37 |
| | | 19 | FLASH D38 |
| | | 18 | FLASH D39 |
| | | 17 | FLASH D40 |
| | | 16 | FLASH D41 |
| | | 15 | FLASH D42 |
| | | 14 | FLASH D43 |
| | | 13 | FLASH D44 |
| | | 12 | FLASH D45 |
| | | 11 | FLASH D46 |
| | | 10 | FLASH D47 |
| | | 9 | FLASH D48 |
| | | 8 | FLASH D49 |
| | | 7 | FLASH D50 |
| | | 6 | FLASH D51 |
| | | 5 | FLASH D52 |
| | | 4 | FLASH D53 |
| | | 3 | FLASH D54 |
| | | 2 | FLASH D55 |
| | | 1 | FLASH D56 |
| | | 0 | FLASH D57 |
| | | 38 | FLASH D58 |
| | | 37 | FLASH D59 |
| | | 36 | FLASH D60 |
| | | 35 | FLASH D61 |
| | | 34 | FLASH D62 |
| | | 33 | FLASH D63 |
| | | 32 | FLASH D64 |
| | | 31 | FLASH D65 |
| | | 30 | FLASH D66 |
| | | 29 | FLASH D67 |
| | | 28 | FLASH D68 |
| | | 27 | FLASH D69 |
| | | 26 | FLASH D70 |
| | | 25 | FLASH D71 |
| | | 24 | FLASH D72 |
| | | 23 | FLASH D73 |
| | | 22 | FLASH D74 |
| | | 21 | FLASH D75 |
| | | 20 | FLASH D76 |
| | | 19 | FLASH D77 |
| | | 18 | FLASH D78 |
| | | 17 | FLASH D79 |
| | | 16 | FLASH D80 |
| | | 15 | FLASH D81 |
| | | 14 | FLASH D82 |
| | | 13 | FLASH D83 |
| | | 12 | FLASH D |



ESP-8266 Pin Diagram

- Tek Analog-to-Digital Çevirici (ADC) pini A0
- NODEMCU bu anlamda Arduino kartlara karşı dezavantajlı. !!!





Analog Okuma Komutu

analogRead() Fonksiyonu:

Bu fonksiyon ile analog pindeki değer okunup bir değişkene alınabilir.

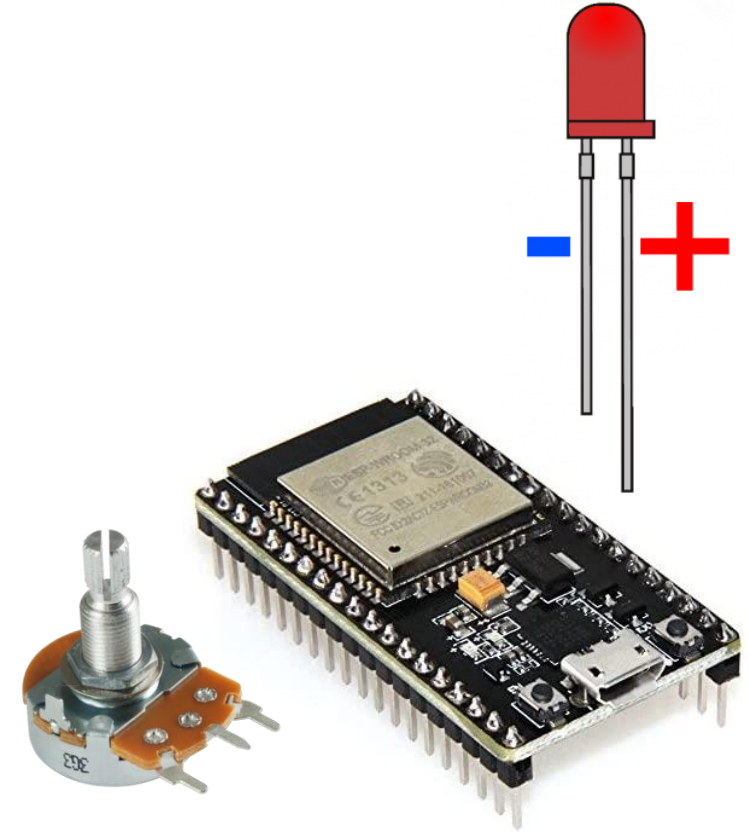
```
int deger=analogRead(PIN_numarasi);
```

Bu fonksiyonun görüldüğü her satırda sistem ilgili pine bakarak bir ölçüm alacaktır.



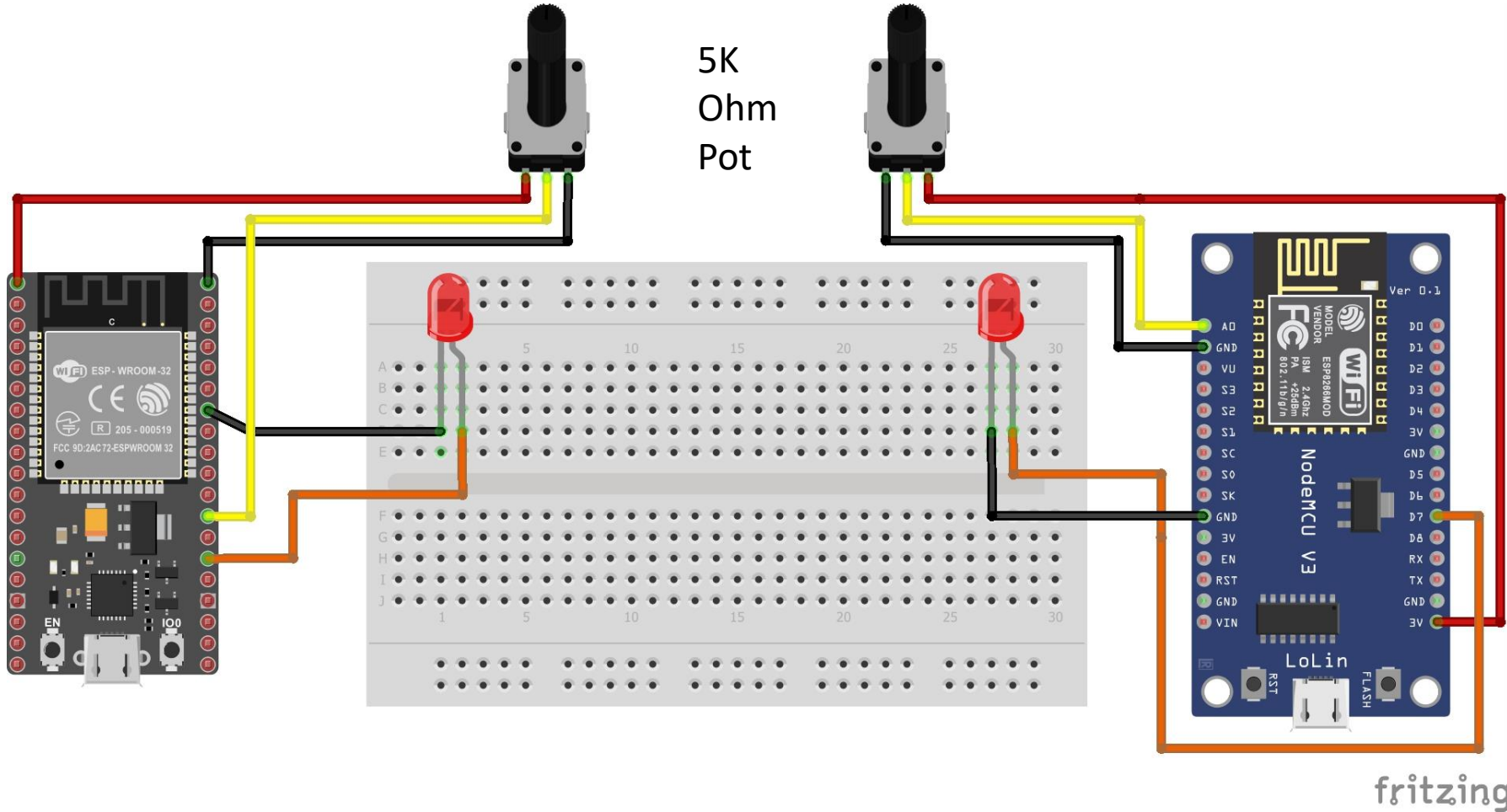
Örnek Uygulama

- Bu örnekte bir potansiyometre kullanarak 0 ile 3,3V arasındaki değeri değiştirip analog pinlerden okuyacak ve serial ekrana yazdıracağız.
- Okunan bu değeri bir ledin yanıp sönme aralığını değiştirmekte kullanacağız.
- Sizler de bu tarz uygulamalar ile, bir step motorun dönüş hızını veya bir lambanın yanma şiddetini dijital olarak kontrol edebilirsiniz.





Devre Şeması



5K
Ohm
Pot

NODEMCU
potPin = A0;
ledPin = D7;

fritzing

ESP32
potPin = 27;
ledPin = 25;



Kaynaklar

- Google 😊
- <https://www.espressif.com/en/products/software/>
- randomnerdtutorials.com
- https://en.wikipedia.org/wiki/Analog-to-digital_converter