



---

# YUNUS EMRE AY

---

21100011016



23 NİSAN 2024

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
NESNELERİN İNTERNETİ PROJESİ

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	1
ESP32 .....	2
ESP32 NEDEN KULLANILDI? .....	2
DHT22 .....	3
DHT22 NEDEN KULLANILDI? .....	3
LED NEDEN KULLANILMIŞTIR? .....	3
DİRENÇ NEDEN KULLANILMIŞTIR? .....	3
ESP32 / DHT22 / LED / DİRENÇ ve Diğer Bağlantı Elemanları Nasıl Kullanılmıştır? .....	4
Soru 1-) ESP32 teknik özellikleri nelerdir, kaç girişten oluşmaktadır, her bir giriş ne işe yaramaktadır? .....	5
Soru 2-) DHT22 Sensörü hangi pinleri barındırmaktadır. Bu pinler ne işe yaramaktadır? DHT22 sensörüne ait bir datasheet var mıdır? Varsa içindeki spesifikasyonlar nelerdir? .....	7
Soru 3-) ESP32 ve DHT22 sensörüne ait hangi pinler hangi pinlerle bağlantı kurmalıdır, neden? ..	8
Soru 4-) LCD (I2C, 16x2) modülünde I2C özelliği bize ne sağlamaktadır. I2C özelliği olmayan LCD modüller ile arasındaki fark nedir? 16x2 ne anlama gelmektedir. ....	8
Soru 5-) Round Robin algoritması nedir, ne için kullanılmaktadır? Gömülü sistem projelerinde kullanımı uygun mudur? .....	8
Soru 6-) ESP32 ve ARDUINO UNO arasında ne gibi farklar vardır? ARDUINO UNO ile bu proje yapsam başka hangi parçalara ihtiyacım olurdu? .....	9
KAYNAKÇA .....	10

## ESP32

ESP32, Wi-Fi ve çift modlu Bluetooth ile entegre olan düşük maliyetli, düşük güç tüketimine sahip bir mikrodenetleyici serisidir. İki çekirdekli (çift mikroişlemci) ve çift modlu bir MCU olan ESP32, ev otomasyonu, DIY projeleri ve hatta bağımsız bir cihaz olarak artan uygulamalar bulmaktadır [1].

ESP32'nin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- **İşlemciler:** Xtensa çift çekirdekli (veya tek çekirdekli) 32-bit LX6 mikroişlemci, 160 veya 240 MHz'de çalışır ve 600 DMIPS'e kadar performans gösterir [1].
- **Bellek:** 520 KiB RAM, 448 KiB ROM [1].
- **Kablosuz bağlantı:** Wi-Fi: 802.11 b/g/n, Bluetooth: v4.2 BR/EDR ve BLE [1].
- **Güç yönetimi:** Dahili düşük düşüş regülatörü, RTC için bireysel güç alanı, 5  $\mu$ A derin uyku akımı [1].
- **Güvenlik:** AES, SHA-2, RSA, eliptik eğri kriptografisi (ECC), rastgele sayı üretici (RNG) gibi kriptografik donanım hızlandırma özellikleri [1].

ESP32; IoT, ev otomasyonu ve bağlantılı nesneler dünyası için yeni nesil bir kart ve mikrodenetleyici serisidir. Bu, ESP32'nin Arduino IDE ile ESP32 projelerinde çalışmayı tercih eden birçok kişi için popüler hale gelmesinin nedenlerinden biridir [1].

## ESP32 NEDEN KULLANILDI?

- **Çift Çekirdekli İşlemci:** ESP32, çift çekirdekli işlemciye sahip olduğu için, birden fazla işlemi aynı anda gerçekleştirebilir. Bu, çoklu görevlerin hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar.
- **Wi-Fi ve Bluetooth Özellikleri:** ESP32, hem Wi-Fi hem de Bluetooth özelliklerine sahip olduğu için, kablosuz iletişim için ideal bir seçimdir. Bu, cihazların bir ağa bağlanmasını ve birbirleriyle iletişim kurmasını sağlar.
- **Düşük Güç Tüketimi:** ESP32, düşük güç tüketimine sahip olduğu için, pil ömrünü uzatır ve enerji verimliliğini artırır.
- **Kolay Programlama:** ESP32, Arduino IDE ile programlanabilir, bu da geliştiricilere tanıdık bir ortam sağlar ve geliştirme sürecini kolaylaştırır.
- **Geniş Destek:** ESP32, geniş bir topluluk tarafından desteklenmektedir. Bu, geliştirme sürecinde yaşanabilecek sorunların çözümü için kaynakların bol olması anlamına gelir.
- **Geleceğe Yönelik:** ESP32, sürekli olarak geliştirilmekte olan bir platformdur. Bu, gelecekteki güncellemelerle yeni özelliklerin eklenmesini sağlar ve ürününüzün rekabet avantajını korumanıza yardımcı olur.

Proje isterleri ve ESP32'nin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, projede ESP32'nin kullanılması kararlaştırılmıştır.

## DHT22

DHT22, aynı zamanda AM2302 olarak da bilinen, hassas ve güvenilir sıcaklık ve nem ölçümleri sağlayan gelişmiş bir sensördür [2].

DHT22'nin bazı özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Çalışma Voltajı: 3.5V ile 5.5V arasındadır [3].
- Çalışma Akımı: Ölçüm sırasında 0.3mA, bekleme modunda 60uA [3].
- Çıkış: Seri veri [3].
- Sıcaklık Aralığı: -40°C ile 80°C arasındadır [3].
- Nem Aralığı: %0 ile %100 arasındadır [3].
- Çözünürlük: Hem sıcaklık hem de nem 16-bit [3].
- Doğruluk:  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ve  $\pm 1\%$  [3].

DHT22, bir kapasitif nem sensörü ve bir termistör kullanarak nem ve sıcaklığı ölçer. Dahili bir mikrodenetleyici, sensörlerden gelen analog sinyalleri dijital veriye dönüştürür, bu da mikrodenetleyiciler veya diğer cihazlarla arayüz oluşturmayı kolaylaştırır. Sensör, yüksek doğruluk, geniş çalışma aralığı ve dijital çıkış ile çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılır, örneğin hava durumu istasyonları, sera ve iç bahçeler, HVAC sistemleri, veri merkezleri, akıllı evler [2].

DHT22, fabrika kalibreli ve seri veri çıkışlıdır, bu da kurulumunu son derece kolaylaştırır. Veri pininin çıkışı, hem sıcaklık hem de nem değerlerini seri veri olarak verir.

## DHT22 NEDEN KULLANILDI?

- **Yüksek Hassasiyet ve Güvenilirlik:** DHT22, yüksek hassasiyet ve güvenilirlik sunar. Sıcaklık ve nem ölçümleri için  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ve  $\pm 1\%$  doğruluk sağlar. Bu, projenin hassas çevresel koşulları izlemesi gerektiğinde önemlidir.
- **Geniş Ölçüm Aralığı:** DHT22, geniş bir sıcaklık (-40°C ile 80°C arasında) ve nem (%0 ile %100 arasında) ölçüm aralığına sahiptir. Bu, sensörün çeşitli çevresel koşullarda çalışabilmesini sağlar.
- **Düşük Güç Tüketimi:** DHT22, düşük güç tüketimine sahip olduğu için, enerji verimli projeler için idealdir. Ölçüm sırasında sadece 0.3mA ve bekleme modunda 60uA akım tüketir.
- **Kolay Entegrasyon:** DHT22, seri veri çıkışına sahip olduğu için, mikrodenetleyiciler veya diğer cihazlarla kolayca entegre edilebilir. Ayrıca, Arduino ve diğer popüler platformlarla kullanmak için mevcut kütüphaneler vardır.
- **Uygun Maliyet:** DHT22, yüksek performansına rağmen nispeten düşük maliyetlidir. Bu, bütçe hassasiyeti olan projeler için önemlidir.

Proje isterleri ve DHT22'nin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, projede DHT22'nin kullanılması kararlaştırılmıştır.

## LED NEDEN KULLANILMIŞTIR?

- Belirli sıcaklık değerlerinde sisteme uyarı vermek için led kullanılmıştır.

## DİRENÇ NEDEN KULLANILMIŞTIR?

- Ledi düşük ve yüksek akıma karşı korumak için kullanılmıştır.

## **ESP32 / DHT22 / LED / DİRENÇ ve Diğer Bağlantı Elemanları Nasıl Kullanılmıştır?**

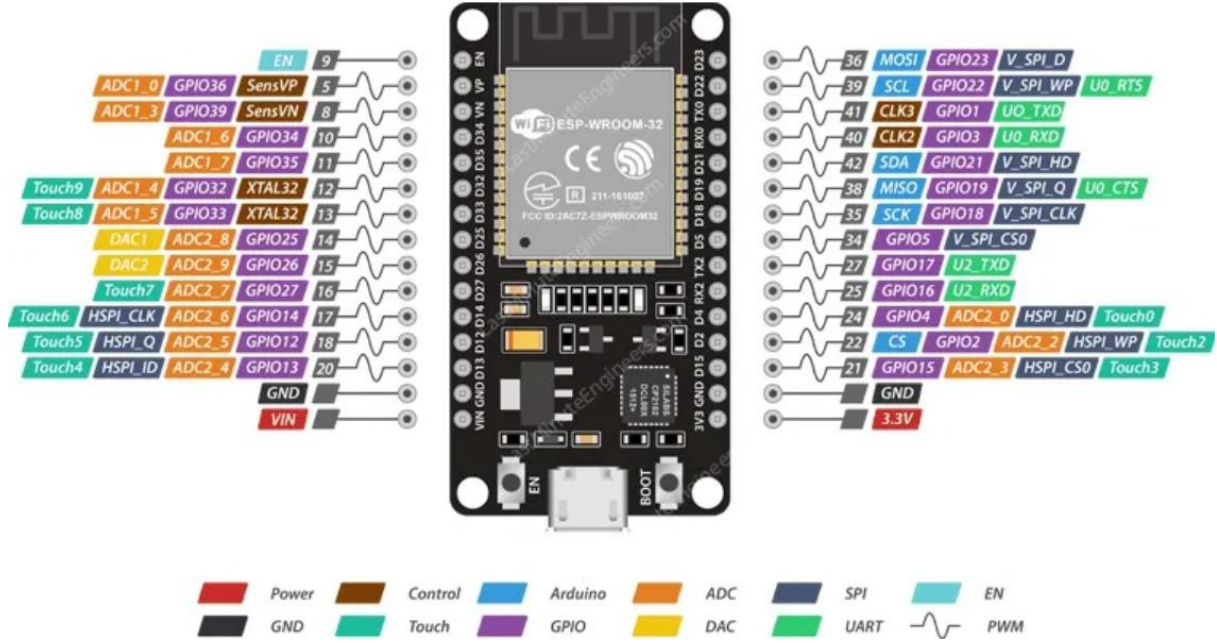
- Ödev dokümantasyonunda yardımcı kaynak olarak paylaşılan “Arduino Cloud ve Wokwi ile Iot Projesi” {[Arduino Cloud ve Wokwi ile Iot Projesi - Gülsüm Türk \(gulsumturk.com\)](https://gulsumturk.com)} başlıklı kaynağından yararlanılmıştır. Sensör, geliştirme kartı ve diğer yardımcı devre elemanlarının devre üzerinde birbirleriyle birleştirilip bağlantının kurulabilmesi için ilgili dokümantasyondan yararlanılmıştır.
- Projeye, kodların açıklamasını yorum satırlarında ifade edebilmek için, hazır fonksiyonların araştırılması Google üzerinde farklı kaynaklardan yapılmıştır.

## Soru 1-) ESP32 teknik özellikleri nelerdir, kaç girişten oluşmaktadır, her bir giriş ne işe yaramaktadır?

ESP32'nin teknik özellikleri aşağıdaki gibidir:

- **İşlemci:** Tensilica Xtensa® Çift Çekirdekli 32-bit LX6 mikroişlemci içerir. Bu işlemci ESP8266'ya benzer, ancak iki CPU çekirdeğine sahiptir (bireysel olarak kontrol edilebilir), 80 ila 240 MHz arasında ayarlanabilir saat frekansında çalışır ve 600 DMIPS'ye kadar (Saniyede Dhrystone Milyon Talimatı) çalışır [4].
- **Hafıza:** 448 KB ROM, 520 KB SRAM ve 4 MB Flash bellek (program ve veri depolama için) içerir [4].
- **Kablosuz Bağlantı:** 802.11b/g/n HT40 Wi-Fi alıcı-vericiyi, çift modlu Bluetooth özelliklerine (hem Bluetooth 4.0'ı (BLE/Bluetooth Smart) hem de Bluetooth Classic'i (BT) destekler) içerir [4].
- **Çalışma Voltajı:** ESP32'nin çalışma voltajı aralığı 2,2V ila 3,6V olduğundan, kartın voltajı 3,3V'de sabit tutmak için bir LDO voltaj regülatörü bulunur [4].
- **Güç Kaynağı:** ESP32 geliştirme kartına güç, yerleşik MicroB USB konektörü aracılığıyla sağlanır [4].
- **Uyku Akımı:** ESP32 çipinin uyku akımı 5  $\mu$ A'dan azdır, bu da onu pille çalışan ve giyilebilir elektronik uygulamalar için uygun hale getirir [4].
- **GPIO Pinleri:** Toplamda 48 GPIO pini olmasına rağmen, bunlardan sadece 25'i geliştirme kartının her iki tarafındaki pin başlıklarına ayrılmıştır. Bu pinler, aşağıdakiler de dahil olmak üzere her türlü çevresel göreve atanabilir [4]:
  - 15 ADC kanalı – 12 bit SAR ADC'lerin 15 kanalı. ADC aralığı, belleimde 0-1V, 0-1.4V, 0-2V veya 0-4V olarak ayarlanabilir.
  - 2 UART arayüzü – 2 UART arayüzü. Biri kodu seri olarak yüklemek için kullanılır. Akış kontrolü özelliğine sahiptirler ve IrDA'yı da desteklerler!
  - 25 PWM çıkışı – LED'leri kırmak veya motorları kontrol etmek için 25 kanal PWM pini.
  - 2 DAC kanalı – gerçek analog voltajlar üretmek için 8 bit DAC'ler.
  - SPI, I2C & I2S arabirimi – Her türlü sensör ve çevre birimini bağlamak için 3 SPI ve 1 I2C arabirimi ve projenize ses eklemek istiyorsanız iki I2S arabirimi vardır.
  - 9 Dokunmatik Yüzey – 9 GPIO, kapasitif dokunmatik algılama özelliğine sahiptir.
  - ESP32'nin pin çoğullama özelliği sayesinde (tek bir GPIO pininde birden fazla çevre birimi çoğullandır). Yani tek bir GPIO pini, ADC girişi/DAC çıkışı/Dokunmatik yüzey görevi görebilir.

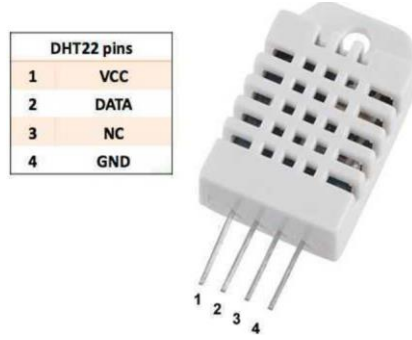
## ESP32 Geliştirme Kartı Pin Diyagramı



- **Güç Pinleri:** İki güç pimi vardır, yani. VIN pini ve 3.3V pini. VIN pini, düzenlenmiş bir 5V voltaj kaynağınız varsa, ESP32'yi ve çevre birimlerini doğrudan beslemek için kullanılabilir. 3.3V pin, yerleşik bir voltaj regülatörünün çıkışıdır. Bu pin, harici bileşenlere güç sağlamak için kullanılabilir [4].
- **GND:** ESP32 geliştirme kartının topraklama pinidir [4].
- **Arduino Pinleri:** Projenize her türlü sensör ve çevre birimini bağlamak için ESP32'nin donanım I2C ve SPI pinlerinden başka bir şey değildir [4].
- **GPIO Pinleri:** ESP32 geliştirme kartı, programlı olarak çeşitli işlevlere atanabilen 25 GPIO pinine sahiptir. Dijital olarak etkinleştirilmiş her GPIO, dahili yukarı çekme veya aşağı çekme için yapılandırılabilir veya yüksek empedansa ayarlanabilir. Giriş olarak yapılandırıldığında, CPU kesintileri oluşturmak için kenar tetikleyici veya seviye tetikleyici olarak da ayarlanabilir [4].
- **ADC Kanalları:** Kart, 12 bit SAR ADC'leri entegre eder ve 15 kanalda (analog etkin pinler) ölçümleri destekler. Bu pinlerden bazıları, küçük analog sinyallerin ölçümü için kullanılan programlanabilir bir kazanç amplifikatörü oluşturmak için kullanılabilir. ESP32 ayrıca uyku modunda çalışırken voltajları ölçmek için tasarlanmıştır [4].
- **DAC Kanalları:** Kart, dijital sinyalleri gerçek analog voltajlara dönüştürmek için iki adet 8-bit DAC kanalına sahiptir. Bu ikili DAC diğer devreleri çalıştırabilir [4].
- **Dokunmatik Yüzeyler:** Kart, GPIO'nun bir parmak veya diğer nesnelerle doğrudan teması veya yakınlığı ile ortaya çıkan kapasitif değişiklikleri algılayan 9 kapasitif algılama GPIO'su sunar [4].
- **UART Pinleri:** ESP32 geliştirme kartı, asenkron iletişim (RS232 ve RS485) ve IrDA desteği sağlayan ve 5 Mbps'ye kadar iletişim sağlayan UART0 ve UART2 olmak üzere 2 UART arayüzüne sahiptir. UART, CTS ve RTS sinyallerinin donanım yönetimini ve yazılım akış kontrolünü (XON ve XOFF) da sağlar [4].
- **SPI Pinleri:** SPI Pinleri ESP32, slave ve master modlarında üç SPI'ye (SPI, HSPI ve VSPI) sahiptir. Bu SPI'ler ayrıca aşağıdaki genel amaçlı SPI özelliklerini de destekler [4]:
  - SPI format transferinin 4 zamanlama modu.
  - 80 MHz'e kadar ve 80 MHz'lik bölünmüş saatler.
  - 64-Byte'a kadar FIFO.
  - Tüm SPI'ler ayrıca harici Flash/SRAM ve LCD'ye bağlanmak için kullanılabilir.

- **PWM Pinleri:** Kart, Darbe Genişliği Modülasyonu (PWM) denetleyicisi tarafından kontrol edilen 25 kanallı (Neredeyse Tüm GPIO pimleri) PWM pimlerine sahiptir. PWM ıkışı, dijital motorları ve LED'leri sürmek için kullanılabilir. Kontrolör, PWM zamanlayıcılarından ve PWM operatöründen oluşur. Her zamanlayıcı senkron veya bağımsız formda zamanlama sağlar ve her PWM operatörü bir PWM kanalı için dalga formu üretir [4].
- **EN Pin:** ESP32'yi etkinleştirmek için kullanılır. YÜKSEK çekildiğinde ip etkinleştirilir. DüşüK çekildiğinde ip minimum gte çalışır [4].

**Soru 2-) DHT22 Sensörü hangi pinleri barındırmaktadır. Bu pinler ne işe yaramaktadır? DHT22 sensörüne ait bir datasheet var mıdır? Varsa içindeki spesifikasyonlar nelerdir?**



- DHT22 Sensörünün 4 pini vardır. Bunlar: VCC, DATA, NC, GND'dır [5].
- Pinlerin işlevleri aşağıdaki gibidir.
  - VCC: G Girişi. Arduino 3.3V ya da 5V pinine bağlanabilir [5].
  - DATA: Data ıkışı. Arduino üzerinde herhangi bir dijital pine bağlanabilir. 10K pull-up direnci bağlanmalıdır [5].
  - NC: Boş Pin. Boşta bırakılmalıdır bir yere bağlanmamalıdır [5].
  - GND: Toprak hattı, Arduino GND pinine bağlanmalıdır [5].
- Datasheet vardı, aşağıdaki linkte mevcuttur.
  - <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1132459/ETC2/DHT22.html>
- DHT22 Sensörü spesifikasyonları aşağıdaki gibidir.
  - Description(Açıklama), Technical Specification(Teknik zellikler), Dimensions(Boyutlar), Electrical connection diagram(Elektrik bağlantı şeması), Operating specifications(alışma zellikleri), Electrical Characteristics(Elektriksel zellikler), Attentions of application(Uygulamada Dikkat Edilecek Noktalar) bölümlerinden oluşmaktadır [6].
- DHT22, sıcaklık ve nem ölümü yapabilen bir sensördür. Sensör, fabrika kalibrasyonlu çıkar ve seri veri olarak hem sıcaklık hem de nem değerlerini çıktı olarak verir. Bu sensör, -40°C ile 80°C arasında sıcaklık ve %0 ile %100 arasında nem ölümü yapabilir. Bu zellikler, DHT22'nin çeşitli uygulamalar için uygun bir seçenek olmasını sağlar [3][6].



### **Soru 3-) ESP32 ve DHT22 sensörüne ait hangi pinler hangi pinlerle bağlantı kurmalıdır, neden?**

ESP32 ve DHT22 sensörünün pin bağlantıları aşağıdaki gibidir:

- DHT22'nin VCC pini ESP32'nin 3.3V veya 5V pinine bağlanmalıdır. Bu sayede güç sağlanmaktadır [7][8].
- DHT22'nin DATA pini ESP32'nin herhangi bir dijital GPIO pinine bağlanmalıdır. Veri okuma gerçekleşmektedir. Ayrıca, bu pin ile VCC pini arasına 10k Ohm'luk bir pull-up direnç bağlanmalıdır [7][8][9].
- DHT22'nin GND pini ESP32'nin GND pinine bağlanmalıdır. Topraklama sensörün elektriksel parazitlerini azaltmak ve güvenliğini arttırmak için kullanılmaktadır [7][8].

Bu bağlantılar, DHT22 sensörünün ESP32 ile doğru şekilde iletişim kurabilmesini sağlar. DHT22, sıcaklık ve nem ölçümü yapabilen bir sensördür ve bu verileri ESP32'ye dijital sinyal olarak gönderir. Bu nedenle, sensörün doğru şekilde çalışabilmesi için bu pinlerin belirtilen şekilde bağlanması gerekmektedir [7][8].

### **Soru 4-) LCD (I2C, 16x2) modülünde I2C özelliği bize ne sağlamaktadır. I2C özelliği olmayan LCD modüller ile arasındaki fark nedir? 16x2 ne anlama gelmektedir.**

- LCD (I2C, 16x2) modülü, I2C özelliği sayesinde sadece 4 pin kullanarak veri gönderimi yapabilir ve projelerinizde yer tasarrufu sağlar, aynı zamanda I2C özelliği çeşitli cihazların birbirleriyle haberleşmesini sağlayan seri bir haberleşme protokolüdür. I2C olmayan LCD modülleri genellikle daha fazla pin gerektirir. Bu, I2C özelliğinin en büyük avantajıdır, I2C desteği ile paralel bağlantıya göre daha az kablo kullanarak bir geliştirme kartına bağlantı işlemleri gerçekleştirilebilmektedir [10].
- 16x2 ifadesi, LCD ekranın 16 karakter genişliğinde ve 2 satır yüksekliğinde olduğunu belirtir. Yani, bu ekran üzerinde aynı anda 32 karakter görüntüleyebilirsiniz. Bu, genellikle bir satırda bir mesaj ve diğer satırda bir değer veya durum bilgisi görüntülemek için kullanılır [10].
- Bu nedenle, I2C özelliği olan bir 16x2 LCD modülü, daha az pin kullanarak daha fazla bilgiyi kolayca görüntülemenizi sağlar [10].

### **Soru 5-) Round Robin algoritması nedir, ne için kullanılmaktadır? Gömülü sistem projelerinde kullanımı uygun mudur?**

Round-Robin (RR) algoritması, işletim sistemlerinde kullanılan bir zaman paylaşım algoritmasıdır. RR, işlerin veya iş parçacıklarının (threads) eşit ve adil bir şekilde zaman dilimlerine ayrılmasını sağlar. Her iş ya da iş parçacığı, sırayla belirli bir zaman dilimi (genellikle birkaç milisaniye kadar) boyunca CPU zamanına erişir.

Round-Robin algoritması aşağıdaki şekilde çalışır:

- **Zaman Dilimi Atama:** Planlayıcı, her işe eşit bir zaman dilimi atar (örneğin, 10 milisaniye).
- **İşlerin Yürütülmesi:** İlk iş, atanan zaman dilimi boyunca çalıştırılır. Eğer iş, zaman dilimi süresince tamamlanmazsa, sonraki işe geçilir.
- **Kuyruğa Ekleme:** Yürütme sırası sona eren ancak tamamlanmamış işler, kuyruğun sonuna eklenir.
- **Sonraki İş Seçme:** Kuyruğun başındaki sonraki iş, yürütülmek üzere CPU'ya gönderilir.
- **Tamamlanmış İşlerin Kaldırılması:** Bir iş tamamlandığında, kuyruktan çıkarılır.
- **Devam:** Bu süreç, tüm işler tamamlanana kadar devam eder.

Round-Robin algoritması, gerçek zamanlı sistemlerde, sunucu yük dengelemesinde ve diğer zaman hassas uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. İşlemler arasında geçişler bir miktar verimsizliğe yol açabilmektedir. Gömülü sistem projelerinde, proje isterleri göz önünde bulundurularak kullanılabilir, çünkü bu algoritma, işlerin eşit ve adil bir şekilde zaman dilimlerine ayrılmasını sağlar. [11][12].

## **Soru 6-) ESP32 ve ARDUINO UNO arasında ne gibi farklar vardır? ARDUINO UNO ile bu proje yapsam başka hangi parçalara ihtiyacım olurdu?**

ESP32 ve Arduino Uno arasında birkaç önemli fark vardır:

- **İşlemci:** Esp32, 240 MHz hızında çift çekirdekli 32 bit Xtensa LX6 işlemci içerir. Uno R4 Minima, 48 MHz'de saat hızına sahip 32 bit ARM Cortex-M4 içeren bir RA4M1 çipine sahiptir. IoT uygulamaları için ayrıca bir Wi-Fi sürümü de mevcuttur [13]. ESP32, daha yüksek hesaplama hızı sunan çift çekirdekli bir işlemciye sahiptir. Arduino genellikle tek çekirdekli olup, modeline bağlı olarak değişen hızlarda çalışır. [14].
- **Bağlantı:** ESP32, dahili Wi-Fi ve Bluetooth özelliklerine sahipken, Arduino Uno bu özellikleri ek korumalarla sağlar [14].
- **Hafıza:** Esp32'de varsayılan olarak 520 kB RAM ve 4 MB flash bulunur; bazı modüller 8 veya 16 MB'a kadar çıkabilir. Uno R4 Minima'da 32 kB RAM (programları yürütürken veri depolamak için kullanılır), 256 kB flash bellek (programları depolamak için kullanılır) ve 8 kB veri belleği (kapalıyken program verilerini depolamak için kullanılır) bulunur [13]. ESP32, daha fazla bellek kapasitesine sahipken, Arduino Uno'nun bellek kapasitesi daha sınırlıdır [14].
- **Kullanıcı Dostu Arayüz:** Arduino Uno, kullanıcı dostu bir arayüz sunar, bu da elektroniğe yeni başlayanlar için mükemmel bir seçenektir [14].
- **Topluluk Desteği:** Arduino'nun güçlü bir topluluk desteği vardır, bu da kapsamlı kaynaklar ve sorun giderme yardımı sağlar [14].
- **G/Ç:** Esp32'de 48 I/O pini vardır. Uno R4 Minima'nın 20 I/O pini vardır; 14'ü dijital GPIO kullanımı içindir ve diğer 6'sı analog giriş kullanımı içindir [13].

Bu farklılıklar, hangi platformun belirli bir projeye daha uygun olduğunu belirler. Örneğin, IoT uygulamaları için ESP32 daha uygun olabilirken, yeni başlayanlar için Arduino Uno daha iyi bir seçenek olabilir [14].

### **ARDUINO UNO ile bu projeyi yapsam başka hangi parçalara ihtiyacım olurdu?**

- ARDUINO UNO geliştirme kartı ile gerekli DHT22, led ve LCD bağlantılarını sağlayarak bu projeyi yapılabilir. Cloud ortamı olmadan ARDUINO UNO, DHT22, led ve LCD bağlantılarının sağlanmış hali aşağıdaki linkte bulunmaktadır.
- [DHT22 + LED + LCD - Wokwi ESP32, STM32, Arduino Simulator](#)
- Arduino Uno'nun kendisi doğrudan Wi-Fi özelliğine sahip değildir [15]. Ancak, Arduino Uno'ya Wi-Fi yetenekleri eklemek için ESP8266 veya ESP32 gibi dış modülleri kullanılabilir [15]. Bu modüller nispeten ucuzdur ve Arduino IDE ile kullanımı kolaydır [15]. Bunun yanı sıra, Arduino Uno WiFi gibi bazı özel kartlar vardır [16]. Bu kart, Arduino Uno'nun bir Wi-Fi modülü ile entegre edildiği bir karttır [16].

## KAYNAKÇA

- [1] [ESP32 - Wikipedia](#)
- [2] [DHT22 Sensor: A Comprehensive Guide to Temperature and Humidity Monitoring | Starlightsensors](#)
- [3] [DHT22 Sensor Pinout, Specs, Equivalents, Circuit & Datasheet \(components101.com\)](#)
- [4] <https://arduino Destek.com/esp32esp-wroom-32-modulu-nedir-ve-ozellikleri-nelerdir/>
- [5] [DHT22 Isı ve Nem Sensörü - diyot.net nedir ?](#)
- [6] [DHT22.pdf \(sparkfun.com\)](#)
- [7] [ESP32 with DHT11/DHT22 Temperature and Humidity Sensor using Arduino IDE | Random Nerd Tutorials](#)
- [8] [ESP32 - DHT22 | ESP32 Tutorial \(esp32io.com\)](#)
- [9] [11# – Arduino Sıcaklık ve Nem Sensörü \(DHT11/DHT22\) Kullanımı – Ahmet Kemal YILDIZ](#)
- [10] [16x2 LCD Ekran ve I2C Modülü Kullanımı - Robolink Akademi \(robolinkmarket.com\)](#)
- [11] [Round-Robin \(RR\) Planlayıcı Algoritması - Algoritmalar - elmAcademy.NET](#)
- [12] [Örnekle Round Robin Planlama Algoritması \(guru99.com\)](#)
- [13] <https://all3dp.com/2/esp32-vs-arduino-differences/>
- [14] [ESP32 Arduino'ya Karşı: Dijital Düellonun Şifresini Çözmek \(full-skills.com\)](#)
- [15] [Does Arduino Uno Have WiFi? - ElectronicsHacks](#)
- [16] [Getting Started with the Arduino Uno WiFi | Arduino Documentation](#)