



# Mikrodenetleyiciler

Küçük bir bilgisayar gibidir: içinde **işlemci (CPU)**, **bellek (RAM/ROM)**, **giriş-çıkış pinleri** bulunur. Dışarıdan sensör verilerini alır → işleme yapar → motor, LED, ekran gibi cihazları kontrol eder. Robotik ve gömülü sistemlerin "beyni"dir.

# Arduino (ATmega Tabanlı)

## Avantajları:

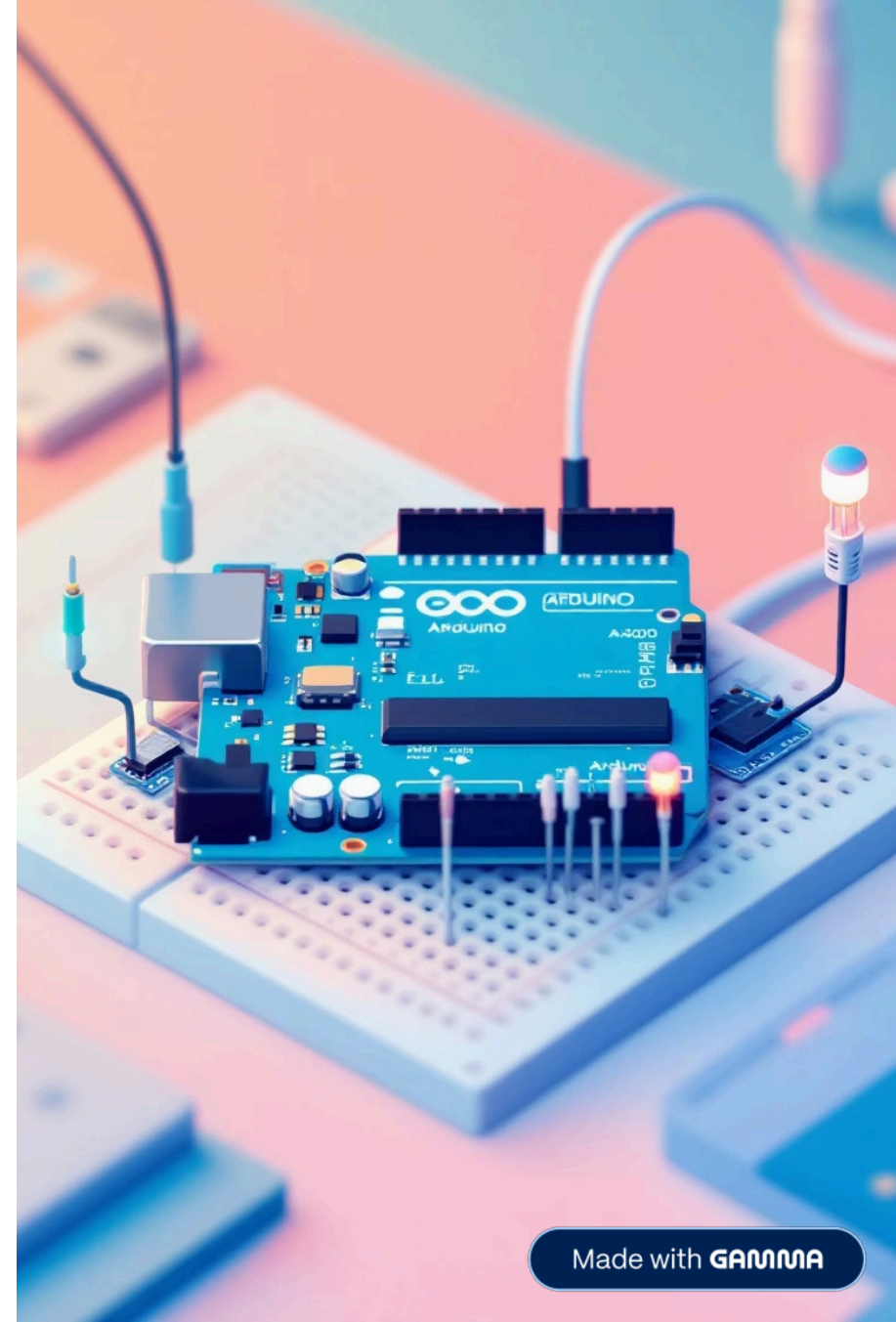
- Basit ve anlaşılır programlama (Arduino IDE, C/C++ tabanlı).
- Büyük kullanıcı topluluğu, çok fazla hazır kütüphane.
- Eğitim için ideal.

## Dezavantajları:

- Yüksek işlem gücü gerektiren projelerde yetersiz.
- Grafik veya gelişmiş ağ uygulamalarında sınırlı.

## Kullanım Alanları:

- Çizgi izleyen robot
- Sıcaklık/nem ölçümü
- Basit otomasyon sistemleri



# Raspberry Pi

## Avantajları

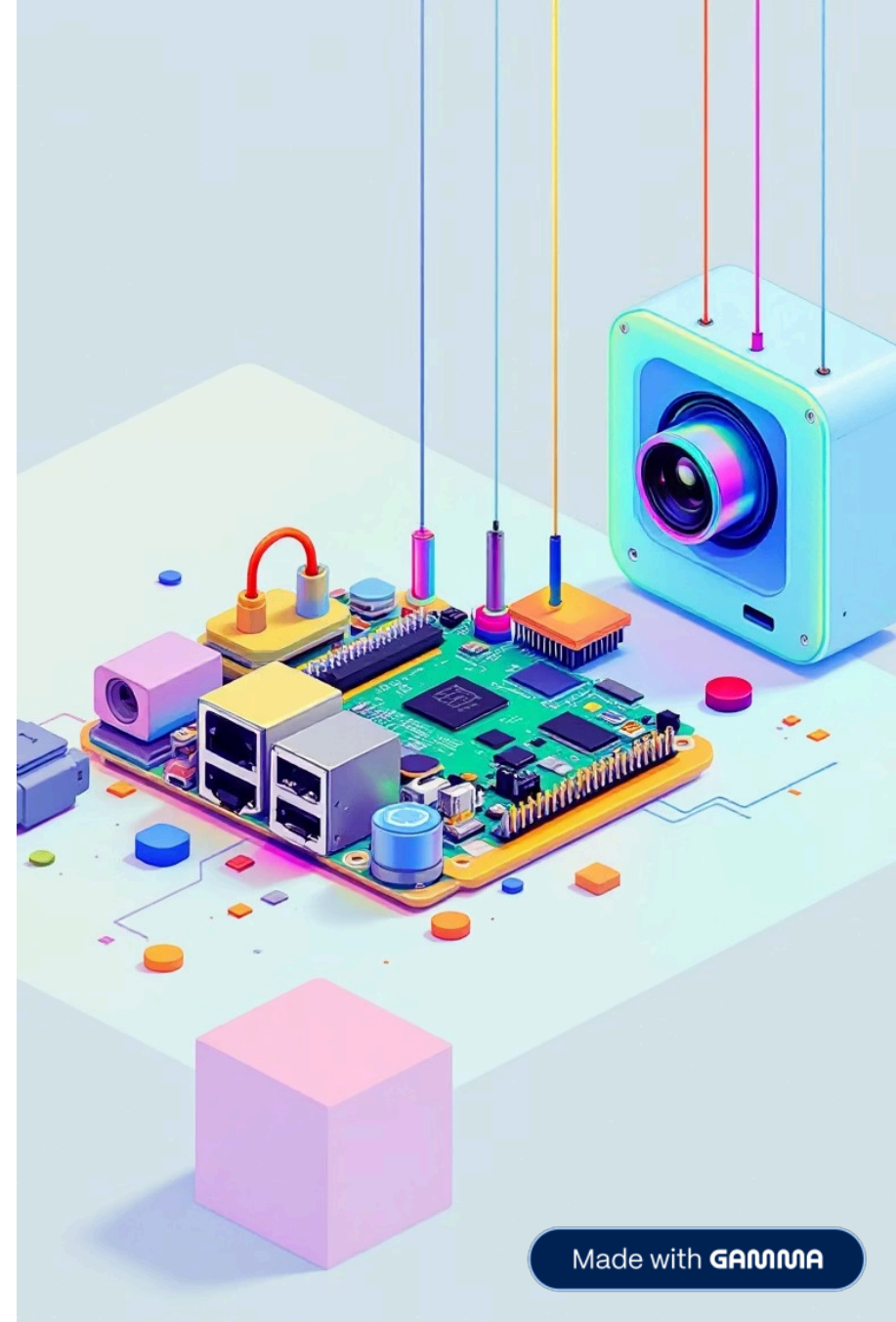
- Mikrodenetleyici değil, tam bir mini bilgisayardır.
- Linux işletim sistemi çalıştırabilir.
- Python, C, Java gibi dillerle programlanabilir.
- Kamera, ekran, internet bağlantısı destekler.

## Dezavantajları

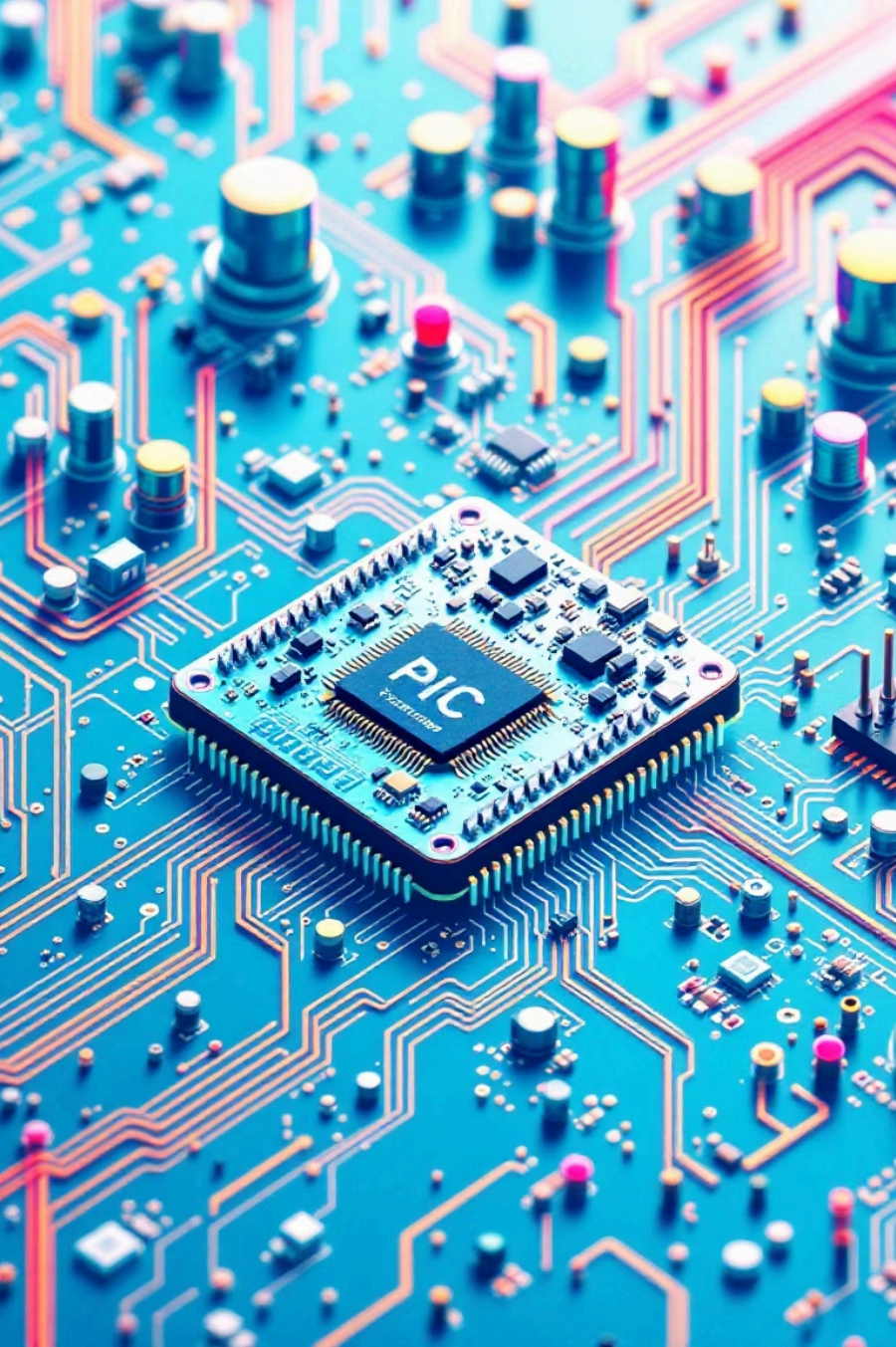
- Güç tüketimi daha fazladır.
- Daha karmaşık kullanım ve yazılım gerektirir.

## Kullanım Alanları

- Yapay zeka projeleri
- Görüntü işleme (kamera ile nesne tanıma)
- IoT uygulamaları







# PIC Mikrodenetleyici

## Avantajları:

- Endüstride uzun süredir kullanılan güvenilir bir yapı.
- Farklı boyutlarda ve kapasitelerde çok çeşit mevcut.
- Düşük güç tüketimi.

## Dezavantajları:

- Programlama biraz karmaşıktır (Assembly, C).
- Arduino kadar kullanıcı dostu değildir.

## Kullanım Alanları:

- Ev aletleri (mikrodalga, çamaşır makinesi)
- Otomasyon cihazları
- Endüstriyel makineler



# ESP32 / ESP8266

## Avantajları:

- Üzerinde **Wi-Fi ve Bluetooth** modülü hazır gelir.
- IoT projeleri için çok uygun.
- Düşük maliyetli.

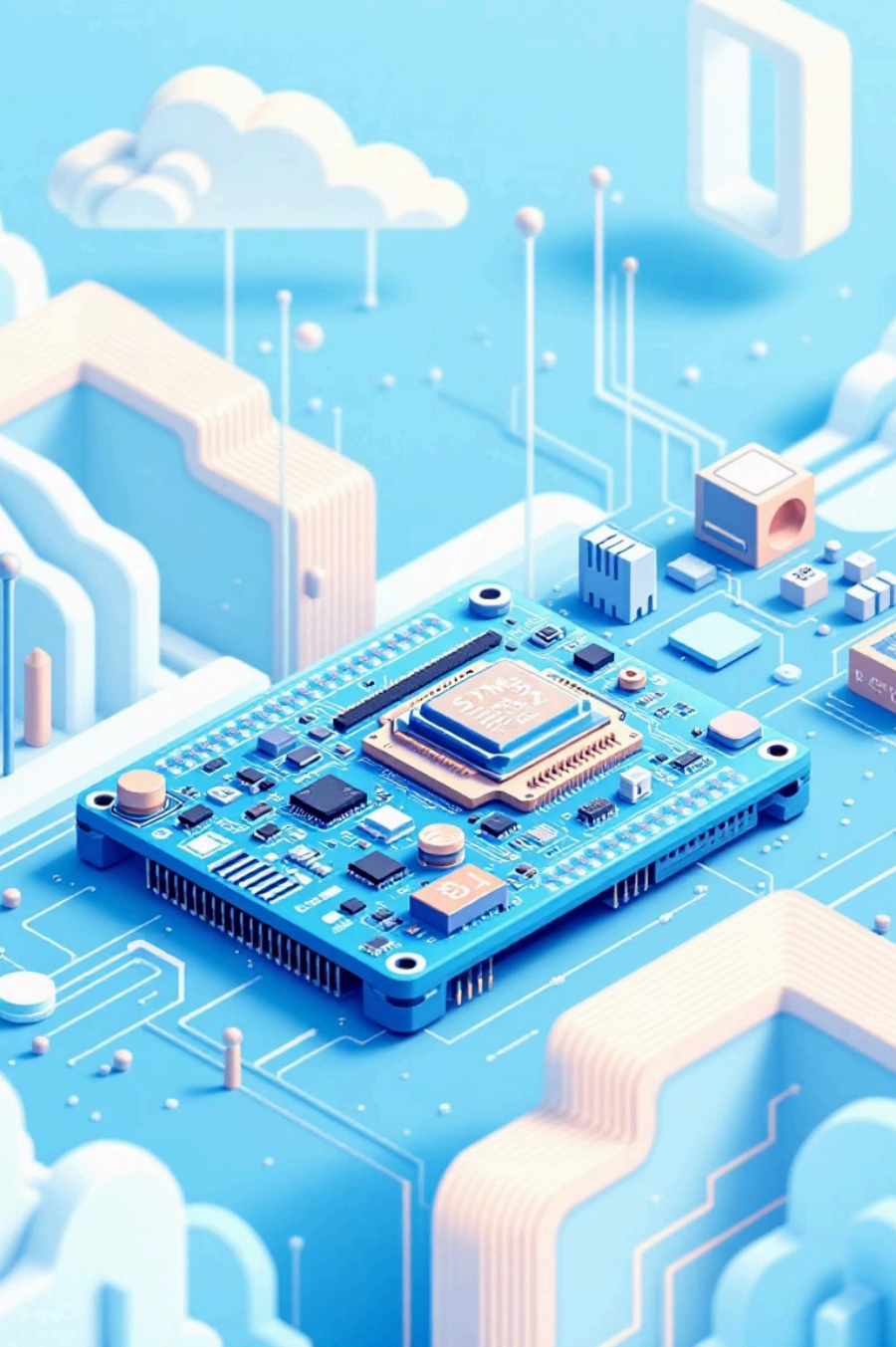
## Dezavantajları:

- Enerji tüketimi Arduino'ya göre biraz daha fazladır.

## Kullanım Alanları:

- Akıllı ev sistemleri
- Uzaktan kontrol edilen robotlar
- Sensör ağları





# STM32 (ARM Tabanlı)

## Avantajları:

- Yüksek hız ve performans.
- Profesyonel gömülü sistemlerde çok tercih edilir.

## Dezavantajları:

- Programlama ortamı daha karmaşıktır (Keil, CubeIDE vb.).

## Kullanım Alanları:

- İnsansız hava araçları
- Gelişmiş robot kolları
- Endüstriyel otomasyon

# Karşılaştırma Tablosu

| Mikrodenetleyici | Zorluk Seviyesi | Güçlü Yönü                 | Zayıf Yönü          | Kullanım Alanı             |
|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Arduino          | Kolay           | Basitlik, geniş kütüphane  | Düşük işlem gücü    | Eğitim, hobi projeleri     |
| Raspberry Pi     | Orta-Zor        | Mini bilgisayar, çok yönlü | Yüksek güç tüketimi | Yapay zeka, görüntü işleme |
| PIC              | Orta            | Endüstriyel güvenilirlik   | Programlama zorluğu | Ev aletleri, otomasyon     |
| ESP32            | Orta            | Wi-Fi & Bluetooth          | Enerji tüketimi     | IoT, akıllı ev             |
| STM32            | Zor             | Yüksek performans          | Karmaşık yazılım    | Drone, endüstri            |

# Öğrencilere Soru Önerileri

Sizce **eğitim amaçlı bir robot yarışmasında** hangi mikrodenetleyici daha uygundur?

Bir **akıllı sera sistemi** yapacak olsanız Arduino mu, ESP32 mi seçerdiniz? Neden?

Gelecekte hangi mikrodenetleyicinin daha popüler olacağını düşünüyorsunuz?

