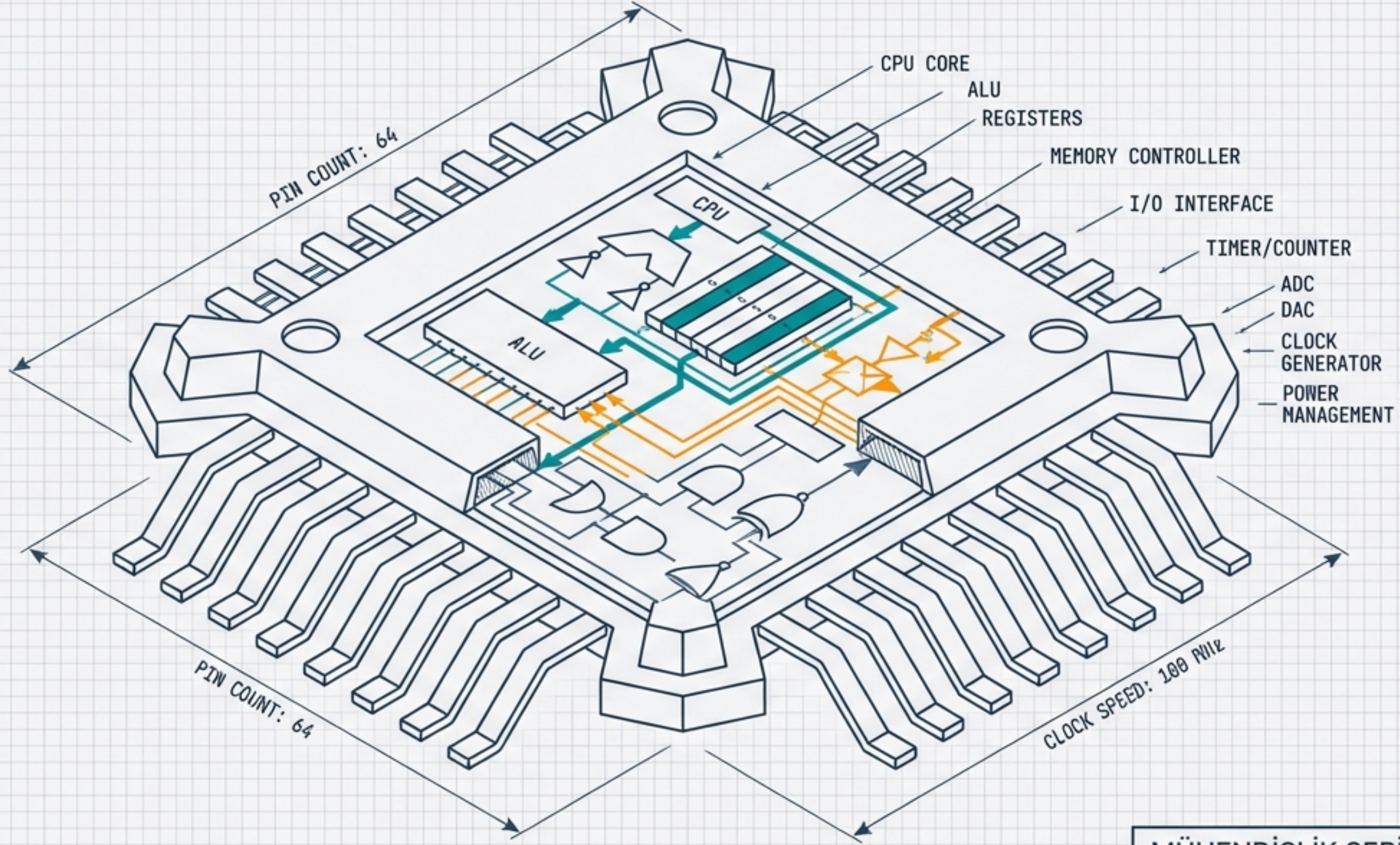
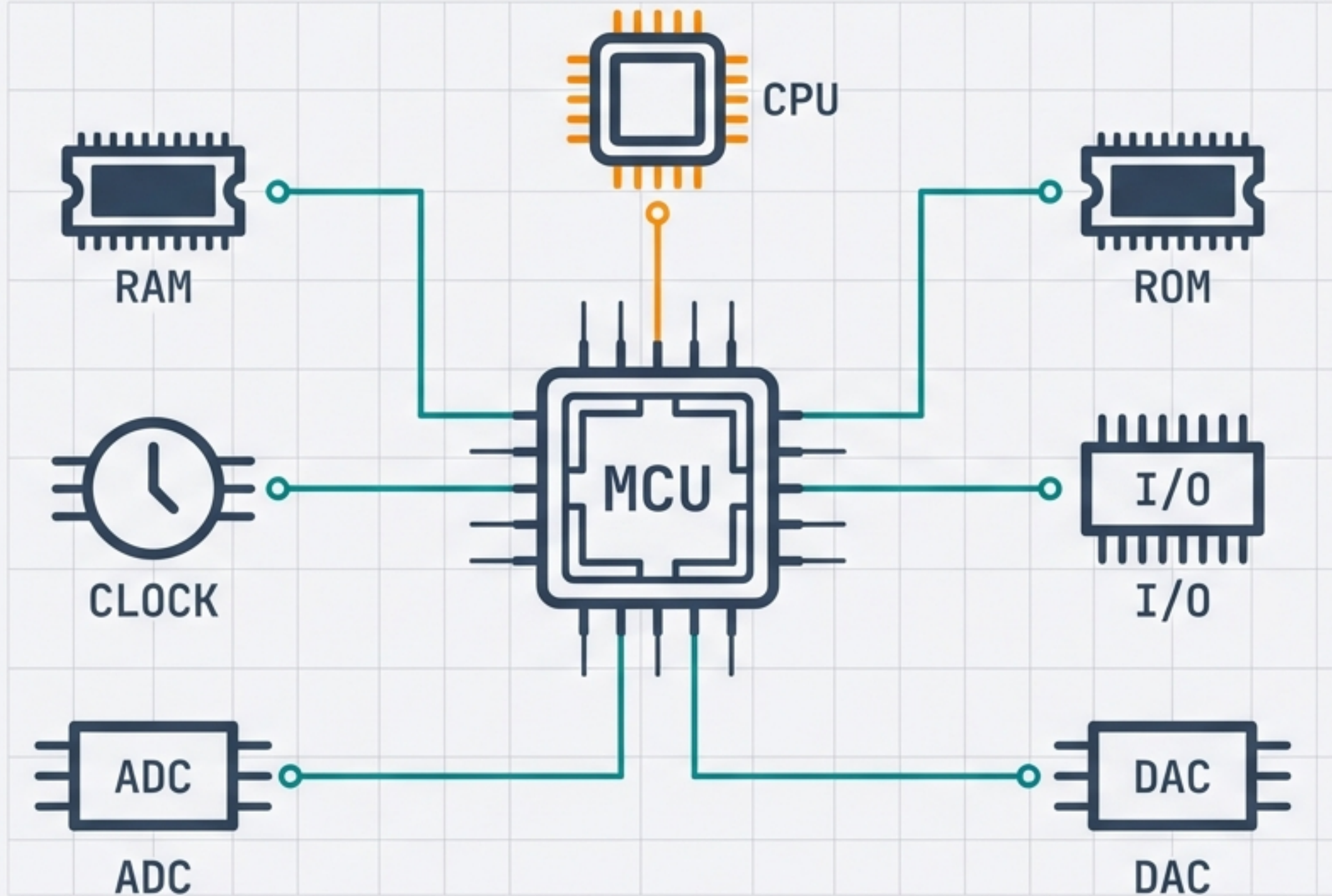


Mikrodenetleyici Mimarisi ve Temelleri

Donanım, Mimari ve Sistem Yazılımına Derinlemesine Bir Bakış

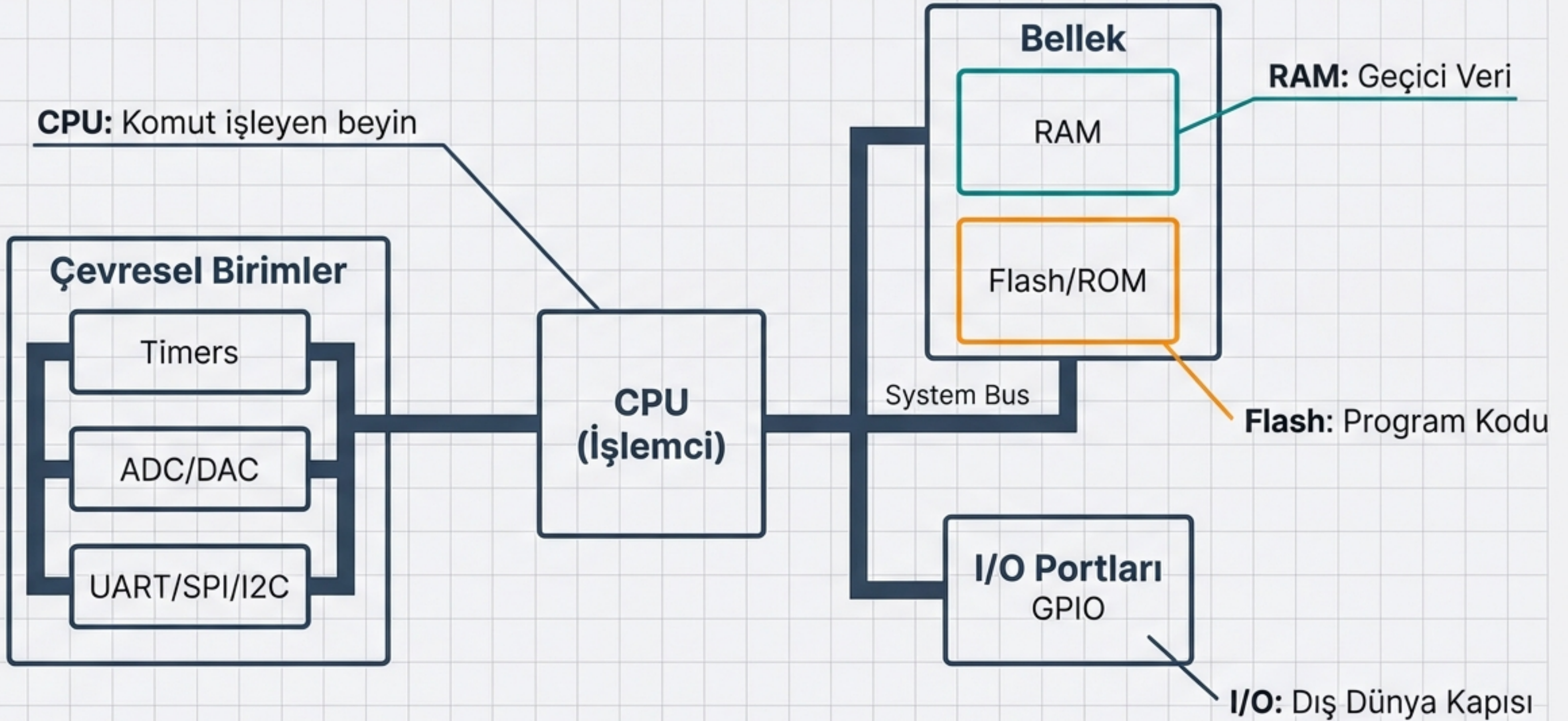


Mikrodenetleyici (MCU) Nedir?



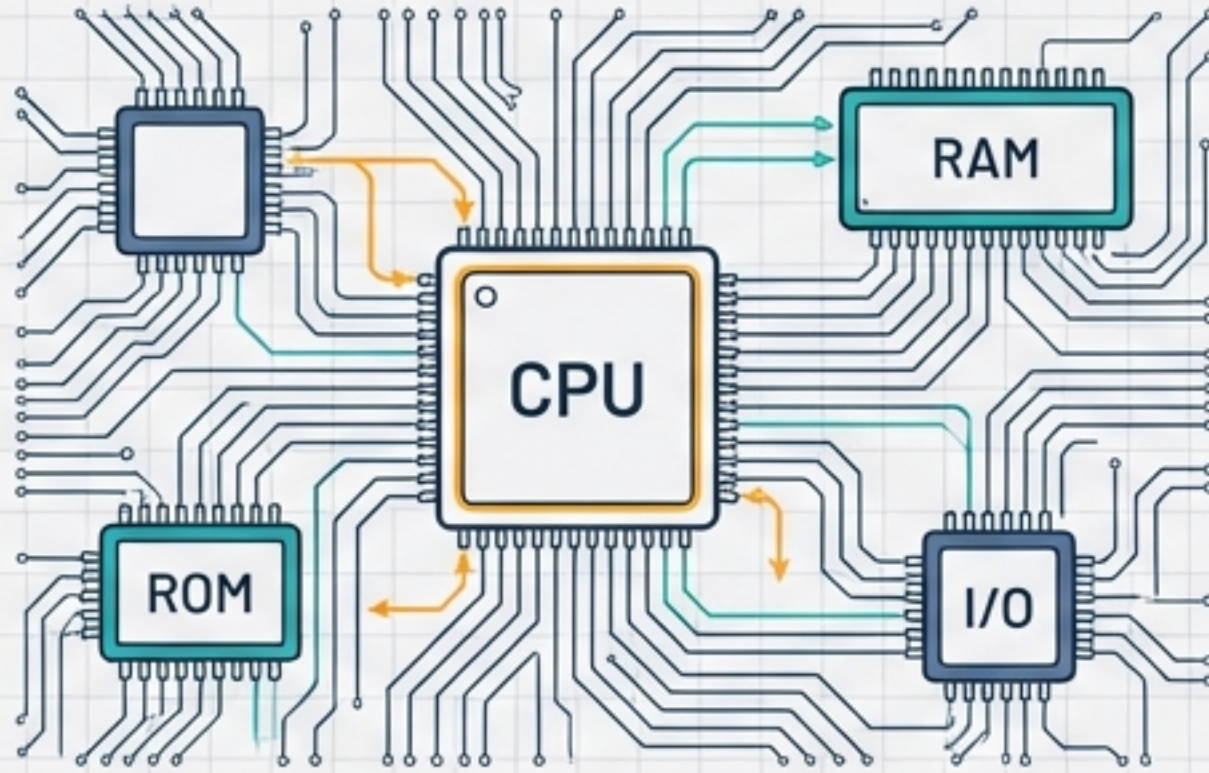
- **Tanım:** Tek bir entegre devre üzerinde birleştirilmiş minik bilgisayar.
- **Görev:** Gömülü sistemlerin beyni (Otomasyon, Robotik, IoT).
- **Avantaj:** Düşük güç tüketimi ve maliyet etkinliği.

İç Yapısı: Bir Mikrodenetleyici Neleri Barındırır?



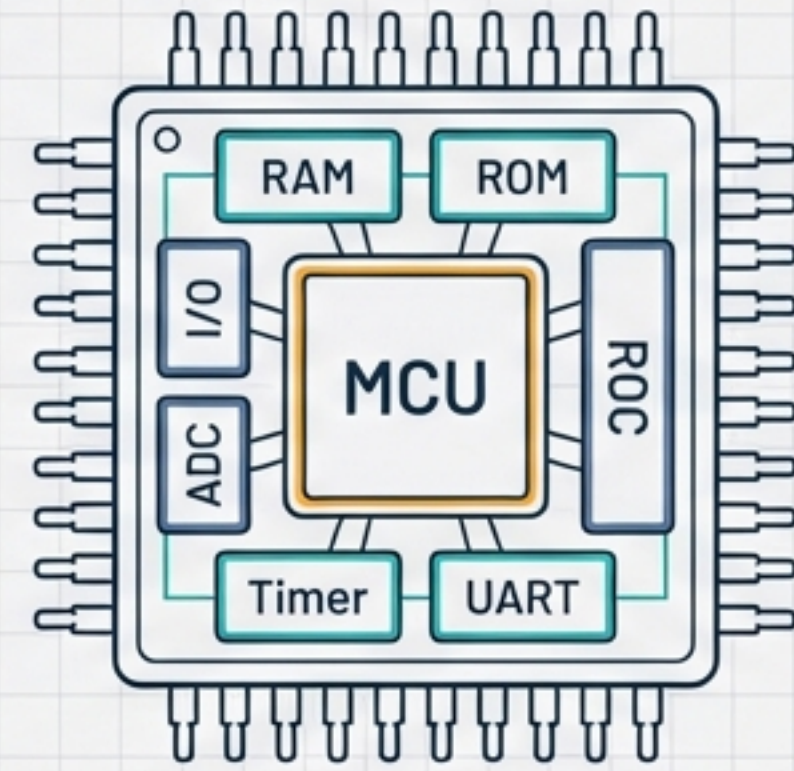
Kritik Karşılaştırma: MCU vs. MPU

Mikroişlemci (MPU)



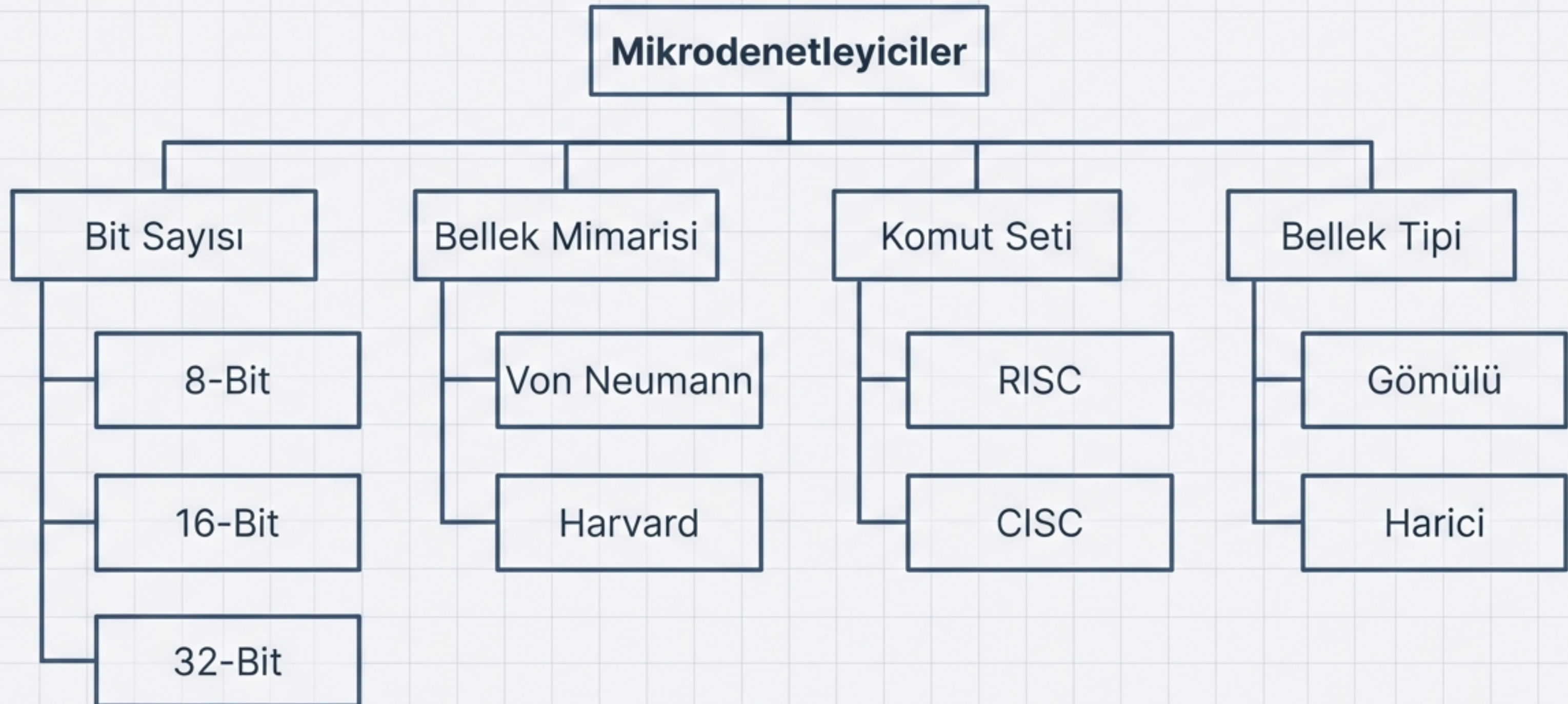
- Sadece İşlemci Çekirdeği
- Harici RAM/ROM gerekir
- Genel Amaçlı (PC, Server)
- Yüksek Güç Tüketimi

Mikrodenetleyici (MCU)

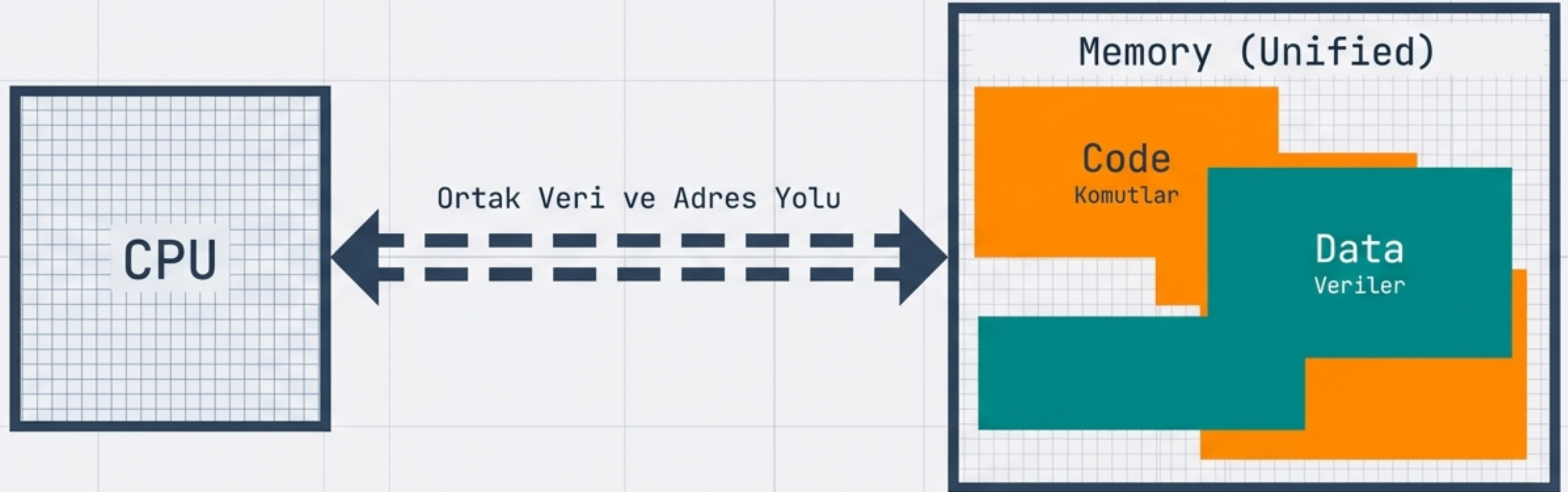


- Bütünleşik Sistem (All-in-One)
- Dahili RAM/ROM/IO
- Özel Görev Odaklı
- Düşük Güç Tüketimi

Mikrodenetleyici Sınıflandırma Kriterleri



Bellek Mimarisi 1: Von Neumann



Özellik: Veri ve Komutlar aynı yol üzerindedir.

Darboğaz: CPU aynı anda hem okuma hem yazma yapamaz.

Bellek Mimarisi 2: Harvard



Özellik: Veri ve Komutlar fiziksel olarak ayrılmıştır.

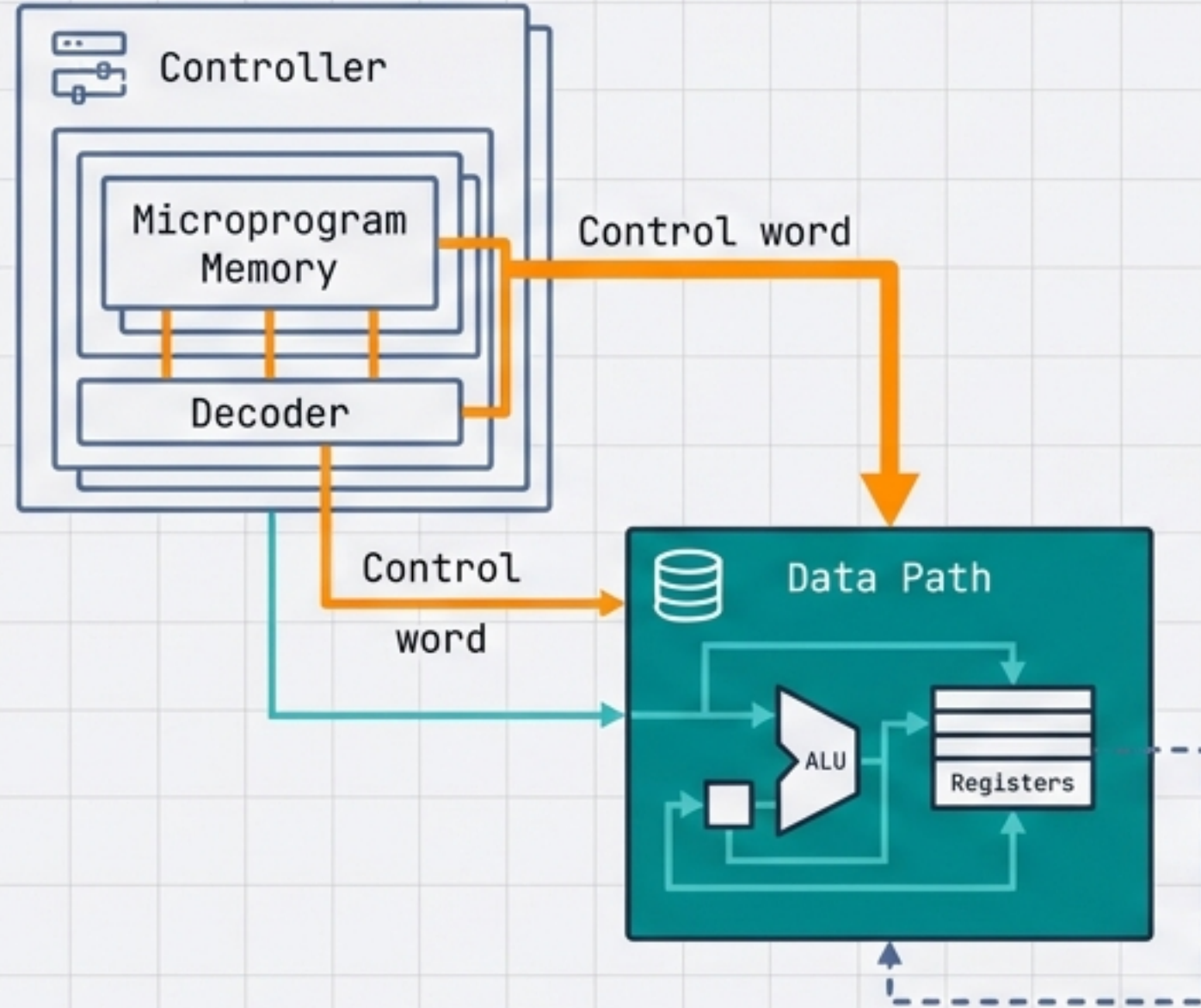
Avantaj: Eş zamanlı erişim (Simultaneous Access) sayesinde yüksek hız.

Mimari Karşılaştırması: Von Neumann vs. Harvard

	Von Neumann	Harvard
Veri Yolu Yapısı	Tek, Ortak Yol (Paylaşımlı)	İki Ayrı Yol (Paralel)
Bellek Erişimi	Sıralı (Daha Yavaş)	Eş Zamanlı (Daha Hızlı)
Karmaşıklık/Maliyet	Basit Donanım, Düşük Maliyet	Karmaşık Kontrol Ünitesi, Yüksek Maliyet
Kullanım	PC, Laptop	Mikrodenetleyiciler (PIC, AVR, DSP)

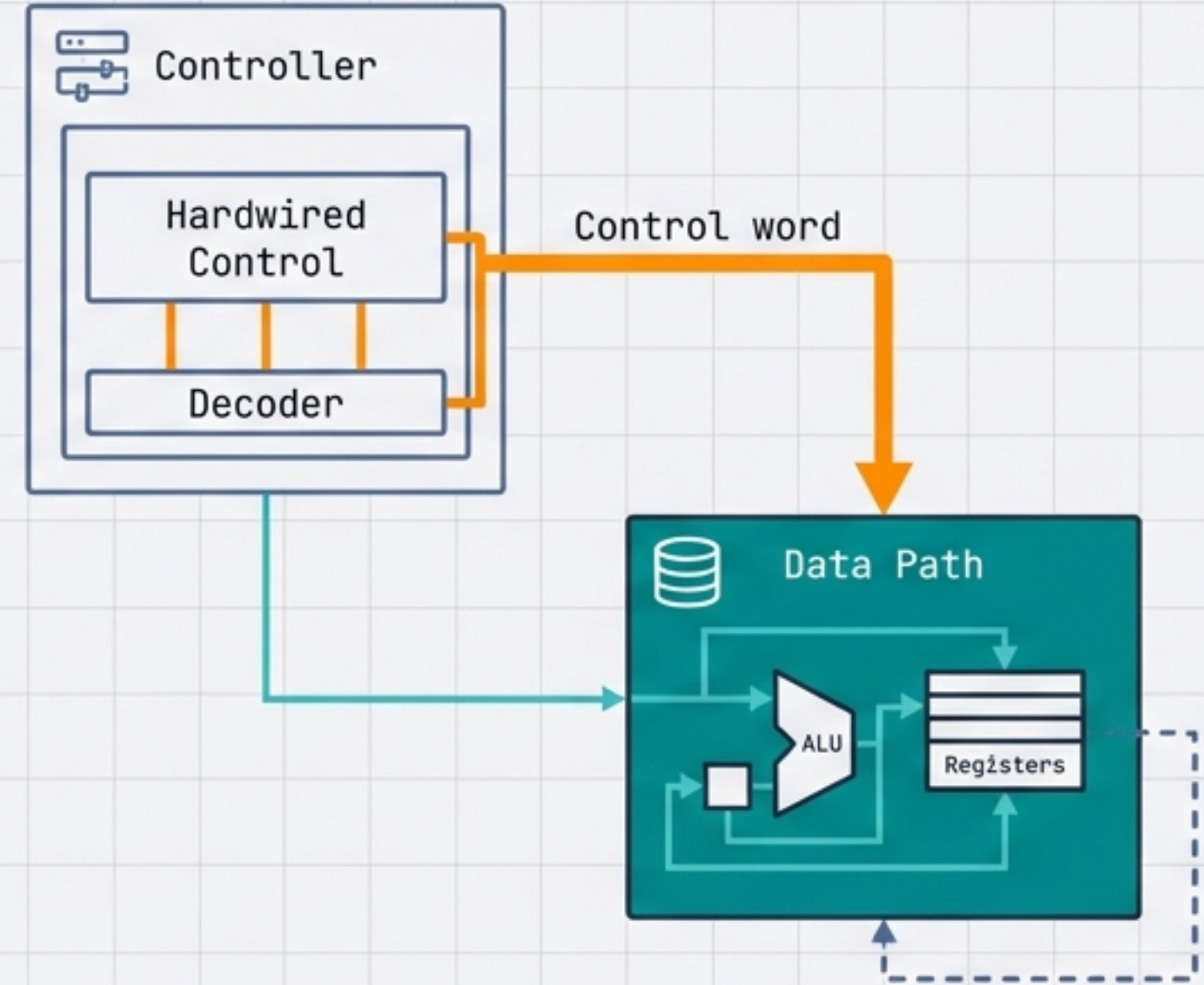
Komut Seti Mimarileri: RISC vs. CISC

CISC (Complex)



Karmaşık Komutlar. Kod boyutu küçük, donanım karmaşık. (Örn: x86)

RISC (Reduced)



Basit Komutlar. Kod boyutu büyük, donanım hızlı ve basit. (Örn: ARM, AVR)

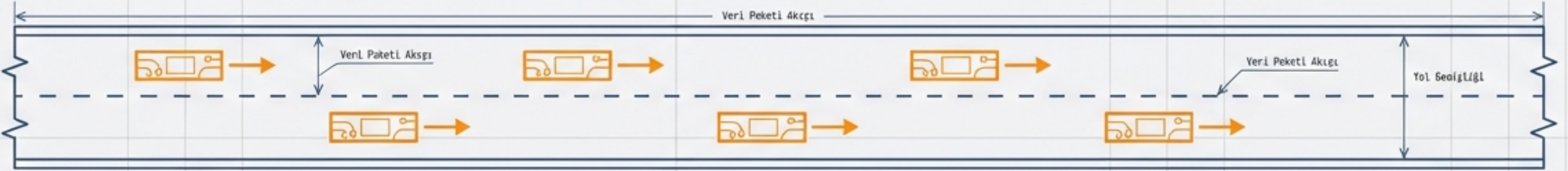
Veri Yolu Geniřlięi: 8, 16 ve 32 Bit

8-BIT



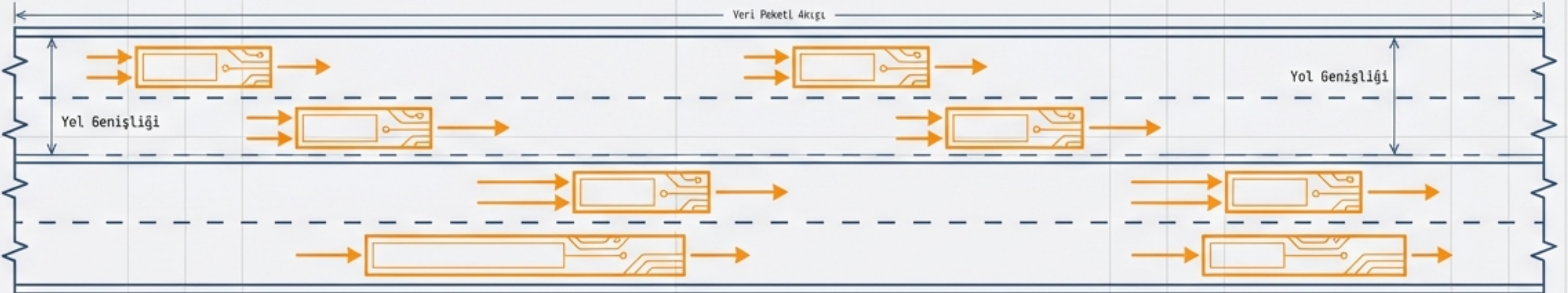
Basit Kontrol (Kumanda, Oyuncak). 0-255 arası deęerler.

16-BIT



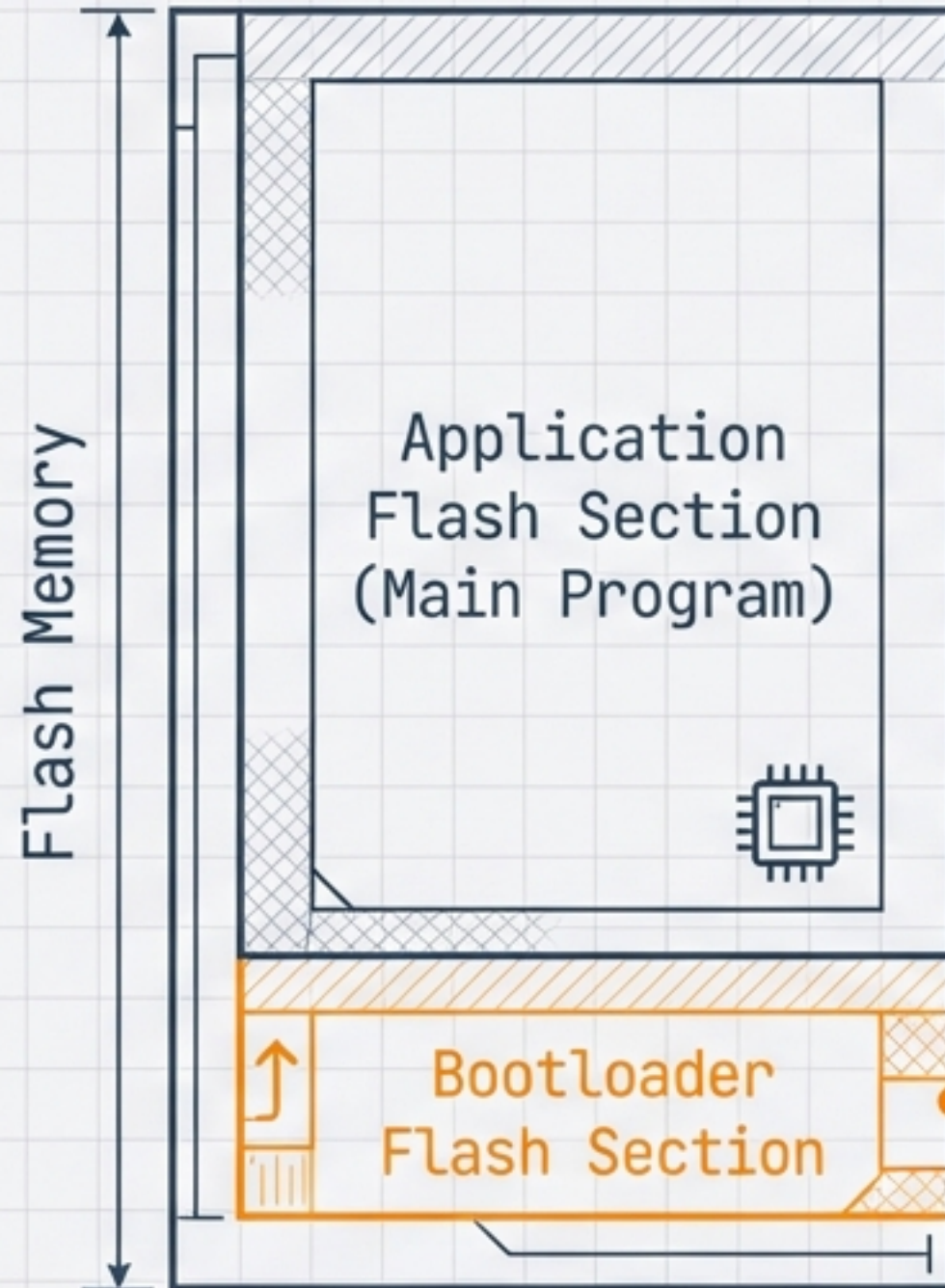
Endüstriyel Otomasyon. 0-65,535 arası deęerler.

32-BIT



Yüksek Performans (Drone, Görüntü İşleme).

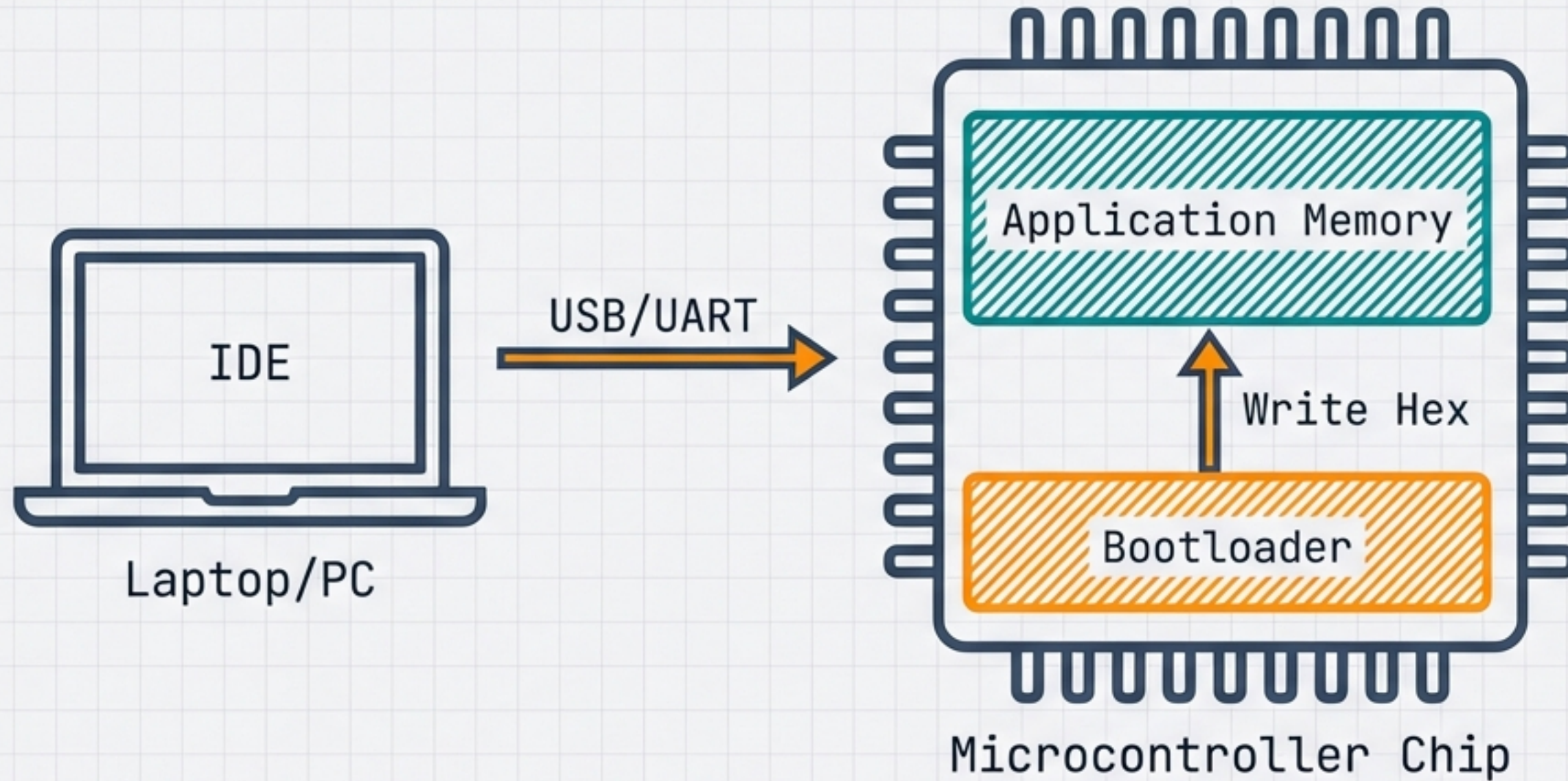
Bootloader (Önyükleyici) Nedir?



- PC'deki BIOS gibidir.
- Harici programlayıcı olmadan kod yüklemeyi sağlar.
- Sistemi başlatır ve yönetir.

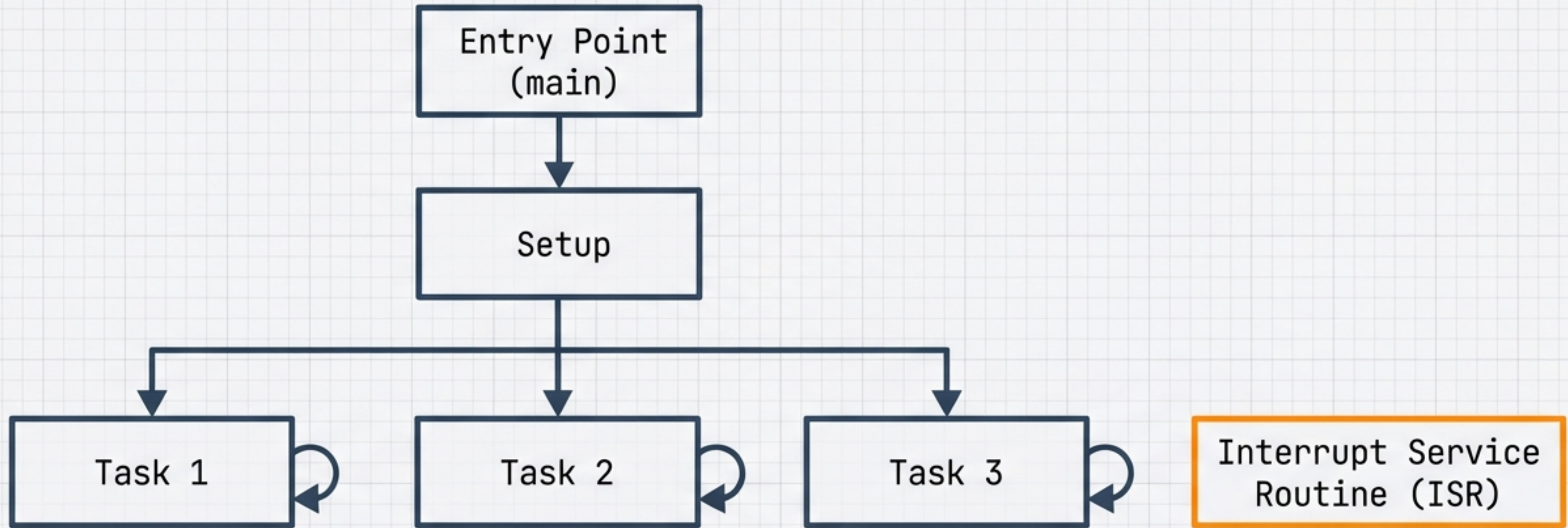
Güç verildiğinde çalışan ilk kod parçası.

Bootloader Çalışma Prensipleri



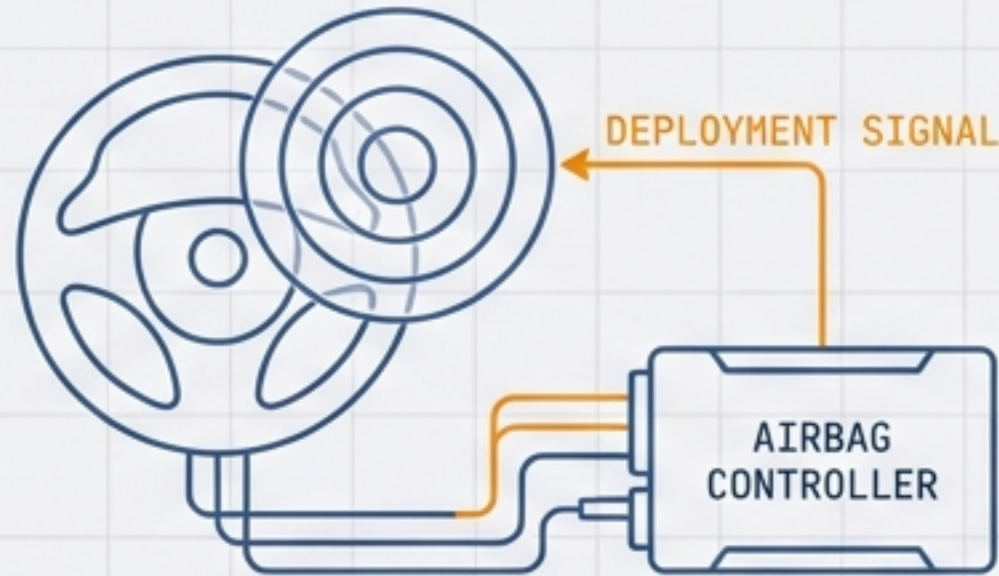
1. Reset: Cihaz açılır, Bootloader devreye girer.
2. Kontrol: Yükleme isteği var mı?
3. Eylem: Varsa kodu yazar, yoksa mevcut programı başlatır.

RTOS (Gerçek Zamanlı İşletim Sistemi)



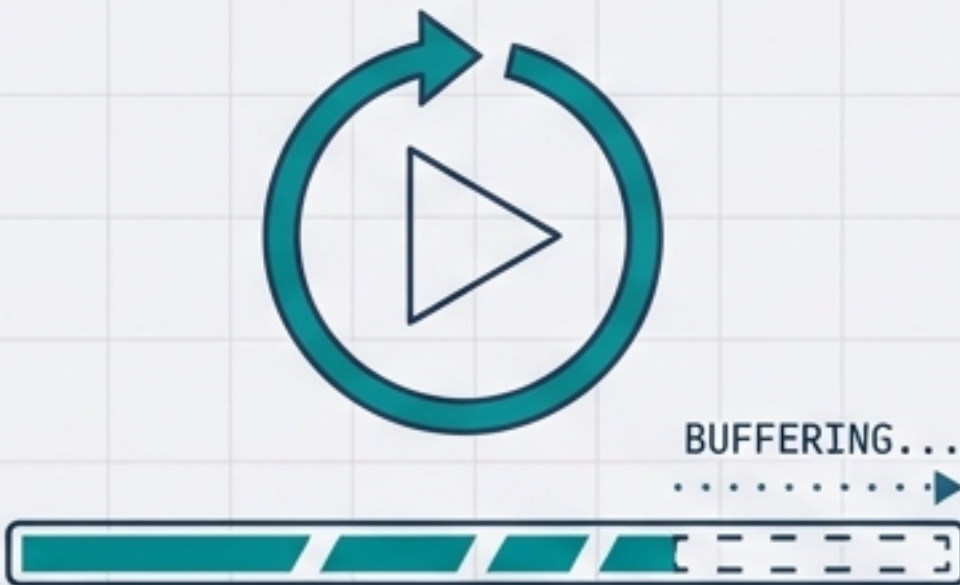
RTOS: İşlemlerin belirli ve garanti edilen sürelerde (Deterministic) tamamlanmasını sağlayan işletim sistemidir. Gecikmeye tahammül yoktur.

RTOS: Hard vs. Soft Real-Time



Hard Real-Time (Sert Gerçek Zamanlı)

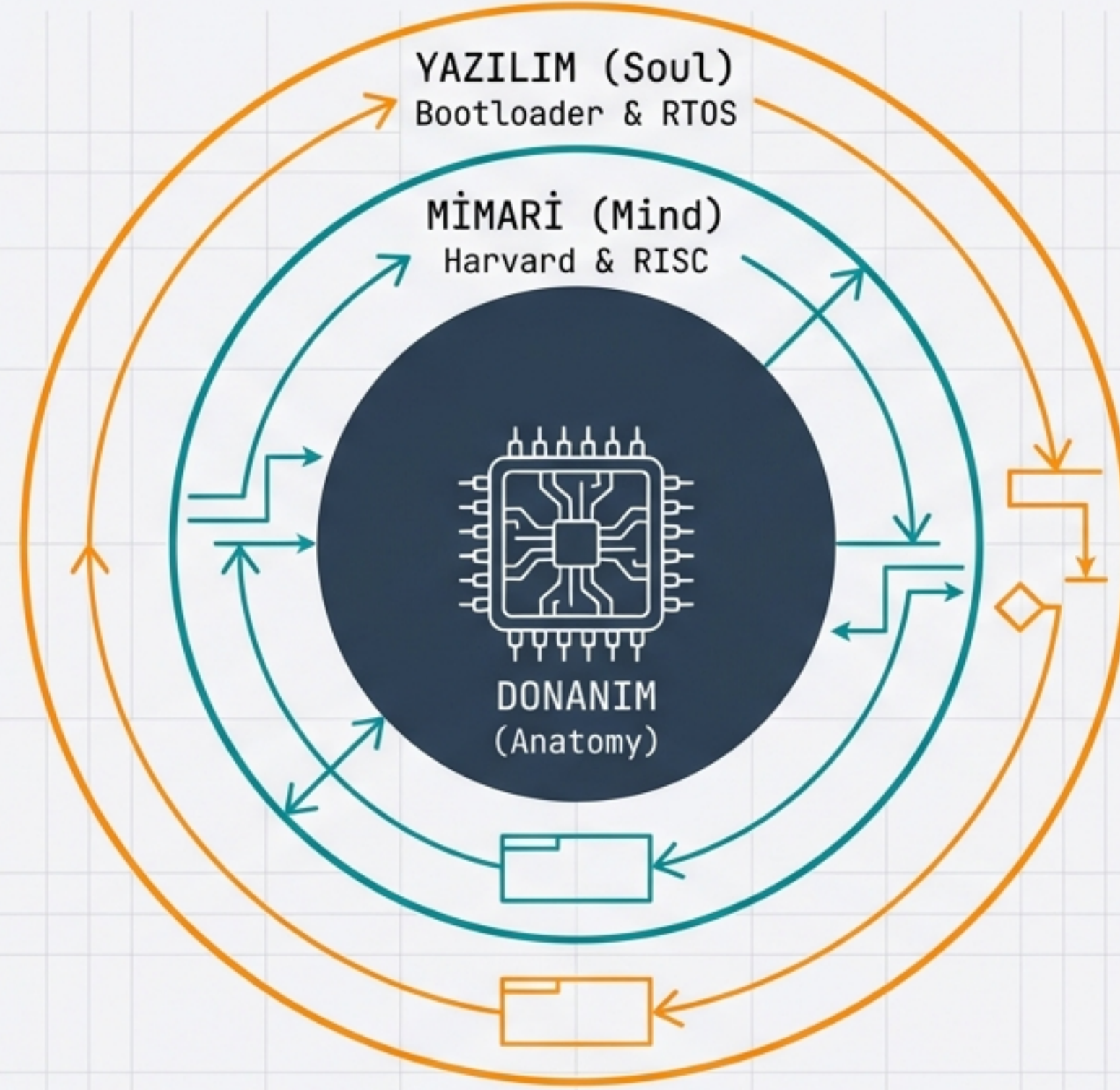
Hata ölümcüldür. Zaman sınırı aşılmamalıdır.
(Örn: Airbag, Kalp Pili)



Soft Real-Time (Yumuşak Gerçek Zamanlı)

Gecikme kaliteyi düşürür ama sistem çökmez.
(Örn: Video Akışı)

Özet: Silikondan Sisteme Yolculuk



Mikrodenetleyiciler, doğru mimari ve yazılım katmanlarıyla modern dünyayı yöneten görünmez kahramanlardır.