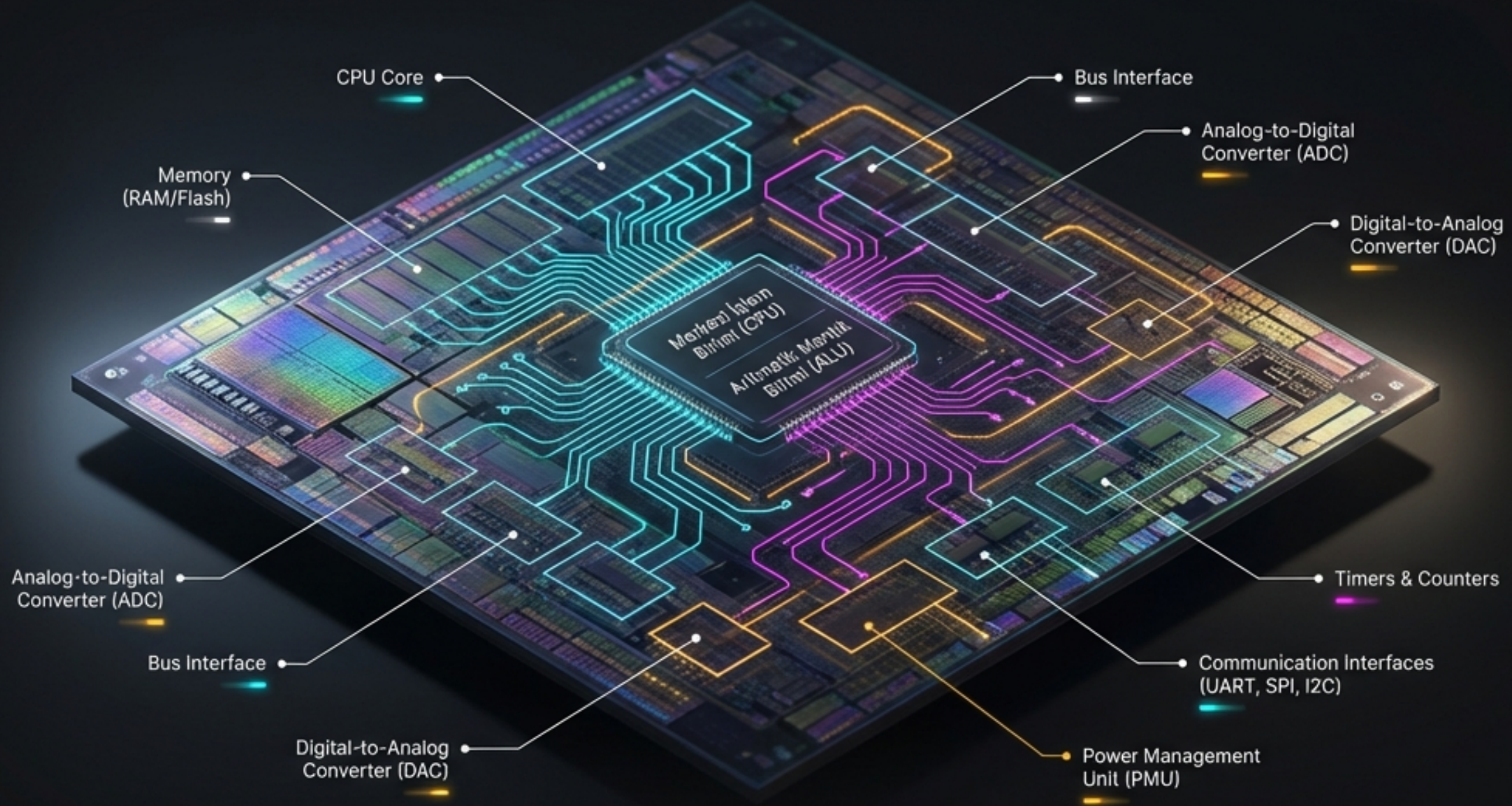
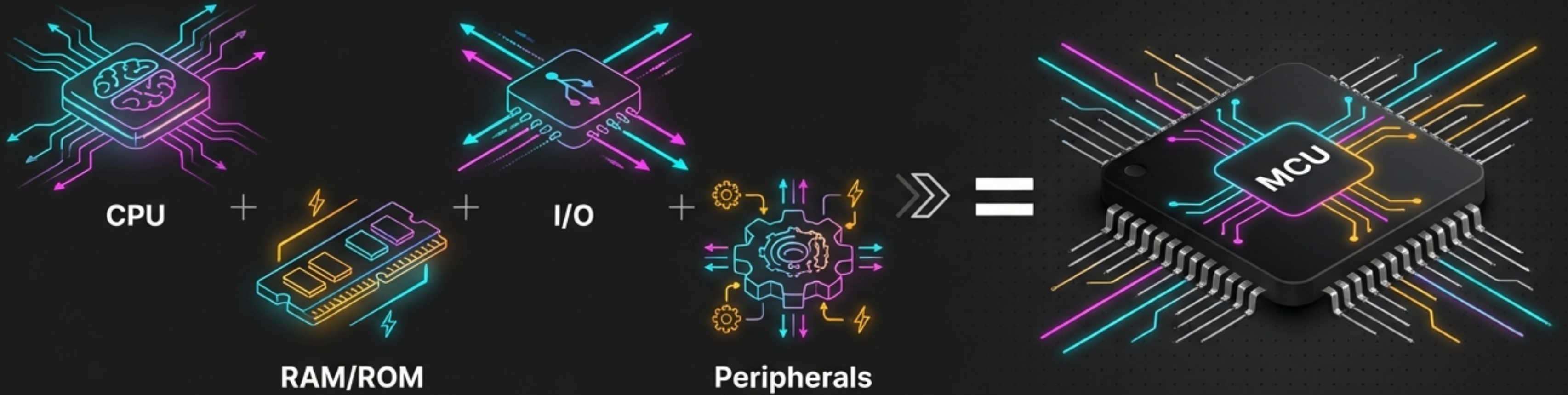


Mikrodenetleyicilerin Anatomisi: Silikon Beynin İine Yolculuk

Mimariler, İşleyiş ve Gerçek Zamanlı Kontrol Sistemleri

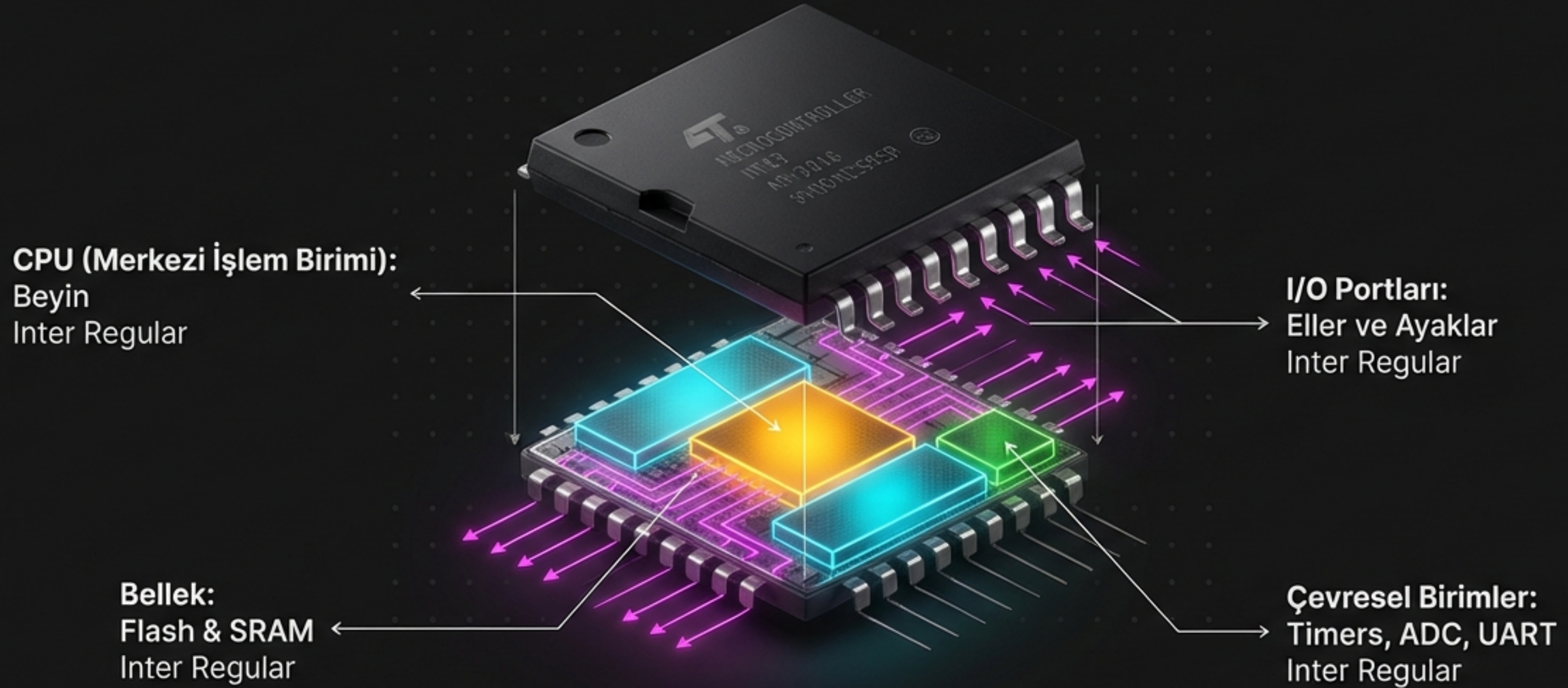


Mikrodenetleyici (MCU) Nedir?



- Tek bir entegre devre (IC) üzerinde, **işlemci çekirdeği**, **bellek** ve **giriş/çıkış birimlerini** barındıran kompakt bir bilgisayardır.
- Gömülü sistemlerde (embedded systems) belirli bir görevi yerine getirmek için tasarlanmıştır.
- Harici bileşenlere ihtiyaç duymadan kendi kendine yetebilen bir 'masaüstü bilgisayar' gibidir.

İçeride Neler Var? (Bileşenler)



Tüm bu bileşenler tek bir silikon kalıp üzerinde birbirine bağlıdır.

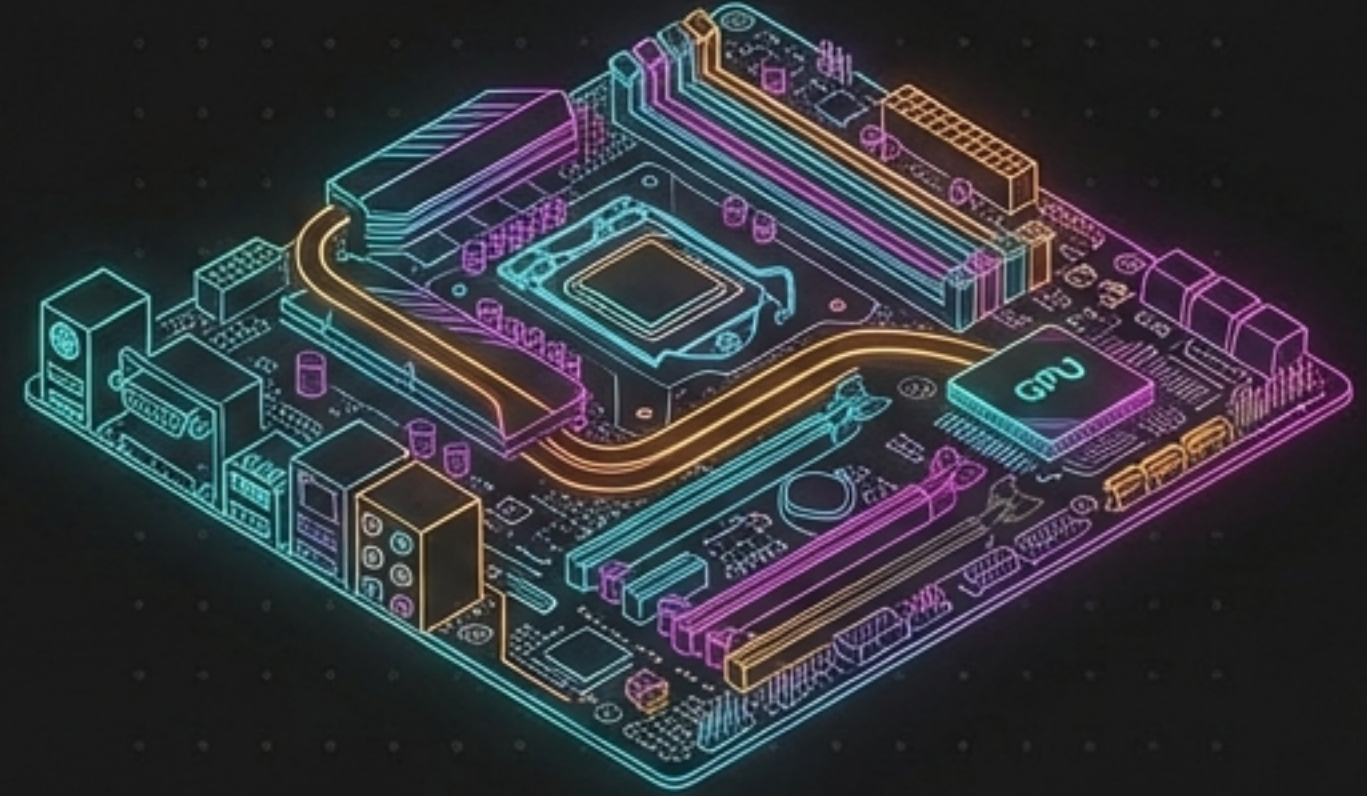
Mikrodenetleyici (MCU) vs. Mikroişlemci (MPU)

Mikrodenetleyici (MCU)



- Her şey dahil (CPU+RAM+ROM)
- Düşük güç tüketimi
- Belirli bir göreve odaklı
- İşletim sistemi zorunlu değil

Mikroişlemci (MPU)



- Sadece işlemci (Harici RAM/Depolama gerekir)
- Yüksek performans ve güç tüketimi
- Genel amaçlı kullanım
- İşletim sistemi (OS) gerektirir

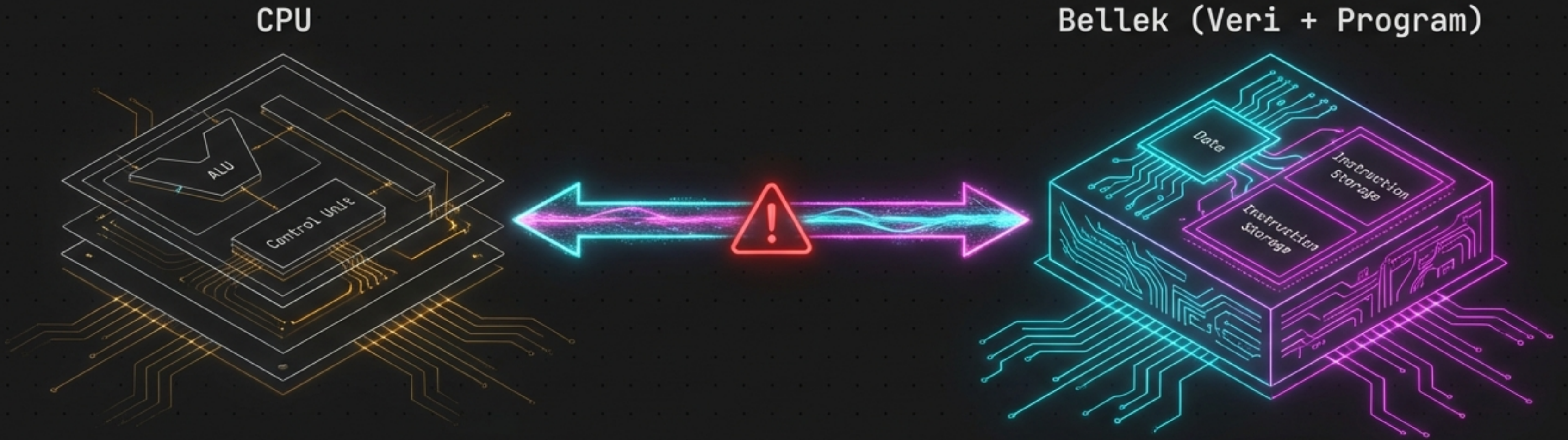
Mimari Genel Bakış

- Bir işlemcinin veriye ve komutlara (instructions) nasıl ulaştığını belirleyen temel tasarım kurallarıdır.
- İşlemci, bellek ve giriş/çıkış birimlerinin elektronik sinyallerle nasıl haberleştiğini tanımlar.
- Bu tasarım, sistemin hızını, maliyetini ve karmaşıklığını doğrudan etkiler.



Von Neumann Mimarisi

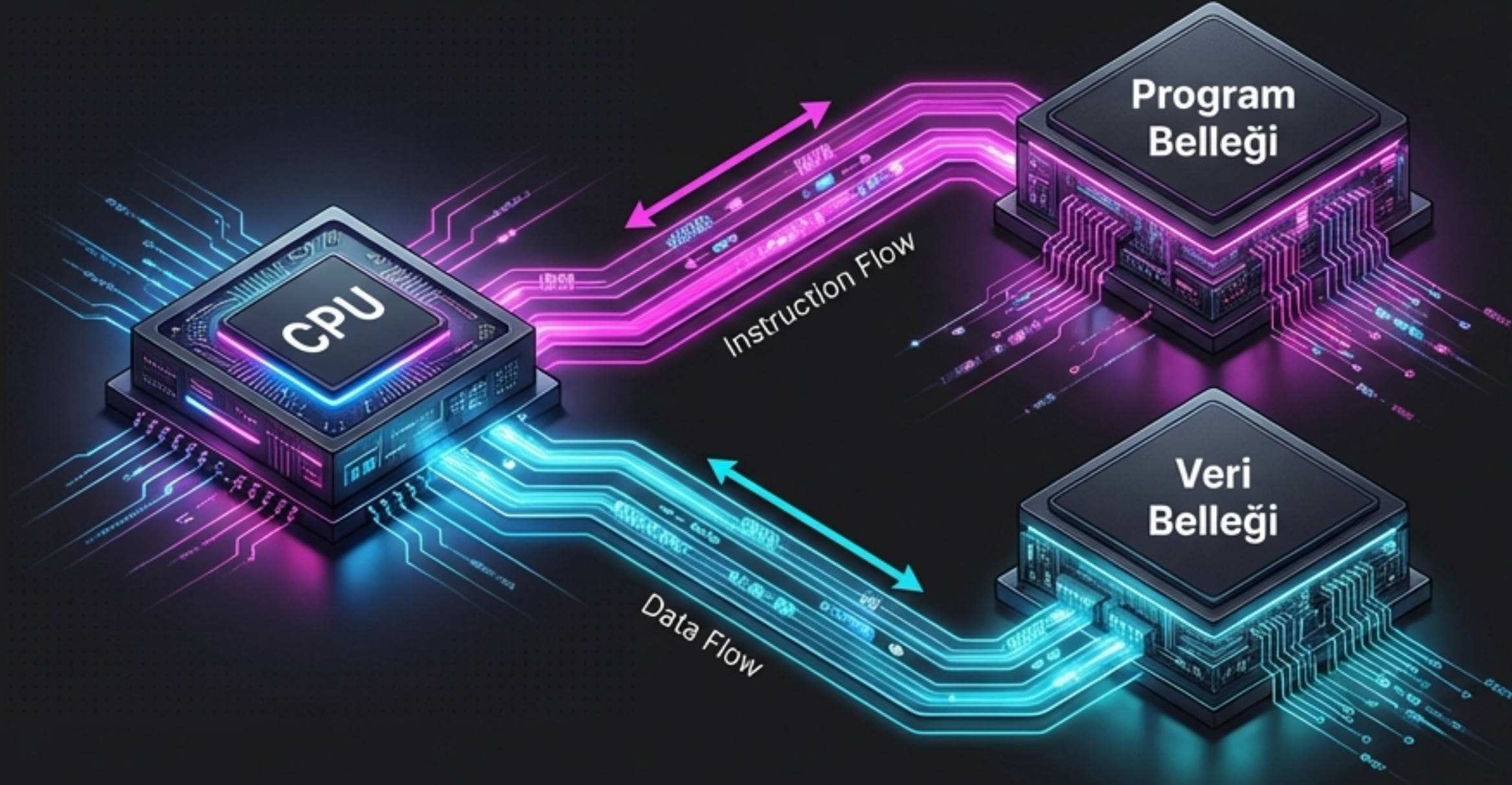
Paylaşımlı Hafıza ve Tek Veri Yolu



- Veri ve komutlar aynı bellek alanında saklanır.
- CPU, aynı anda hem komut hem de veri okuyamaz.
- **Von Neumann Darboğazı:** Sıralı işlem zorunluluğu performansı sınırlar.

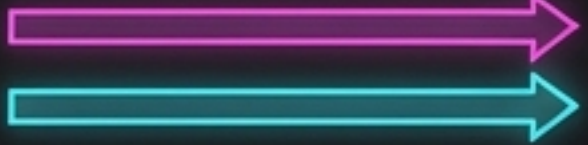
Harvard Mimarisi

Ayrık Hafıza ve Çift Veri Yolu

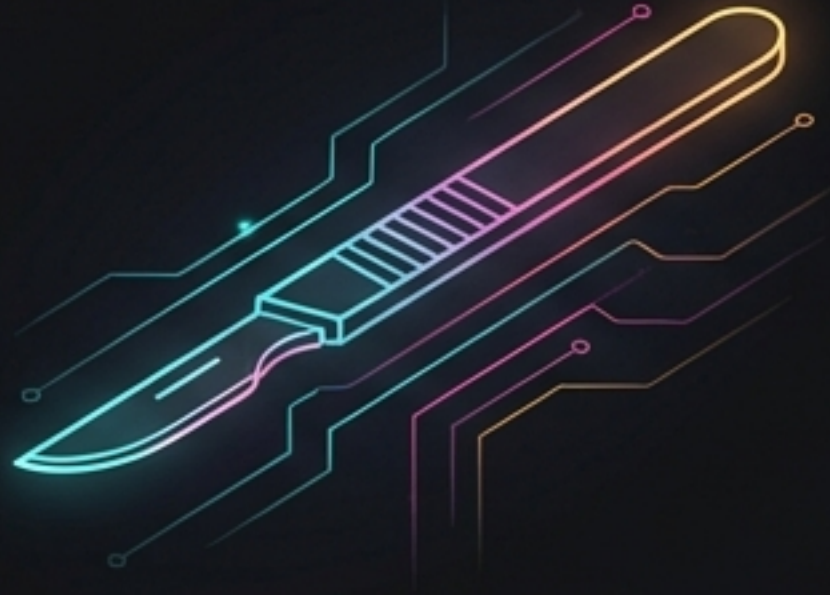


- Veri ve komutlar için fiziksel olarak ayrı bellekler kullanılır.
- Eş Zamanlı Erişim: CPU bir komutu işlerken sıradaki komutu okuyabilir.
- Daha karmaşık devre tasarımı, ancak daha yüksek hız.

Karşılaştırma: Von Neumann ve Harvard

Feature	Von Neumann	Harvard
Bellek Yapısı	 Paylaşımlı (Tek Blok)	 Ayrık (Çift Blok)
Veri Yolu (Bus)	 Tek yol (Çakışma var)	 Çift yol (Eş zamanlı erişim)
Hız	 Daha yavaş (Darboğaz)	 Daha hızlı (Paralel işlem)
Maliyet	 Düşük (Basit tasarım)	 Yüksek (Karmaşık devre)
Kullanım	 PC / Laptoplar	 Mikrodenetleyiciler / DSP

Komut Setleri: RISC vs. CISC



RISC (Reduced Instruction Set Computer)

- Basit ve küçük komut seti
- Tek saat döngüsünde (cycle) işlenir
- "Hızlı ve seri" (Örnek: ARM, AVR)



CISC (Complex Instruction Set Computer)

- Tek komutla çok iş (okuma, işlem, yazma)
- Komutlar farklı uzunluktadır
- "Az kodla çok iş" (Örnek: x86)

Bit Mimarisi: 8, 16 ve 32 Bit Ne Demek?



Bit sayısı, veri yolunun genişliğini ve işlemcinin bir seferde işleyebildiği veri miktarını belirler.

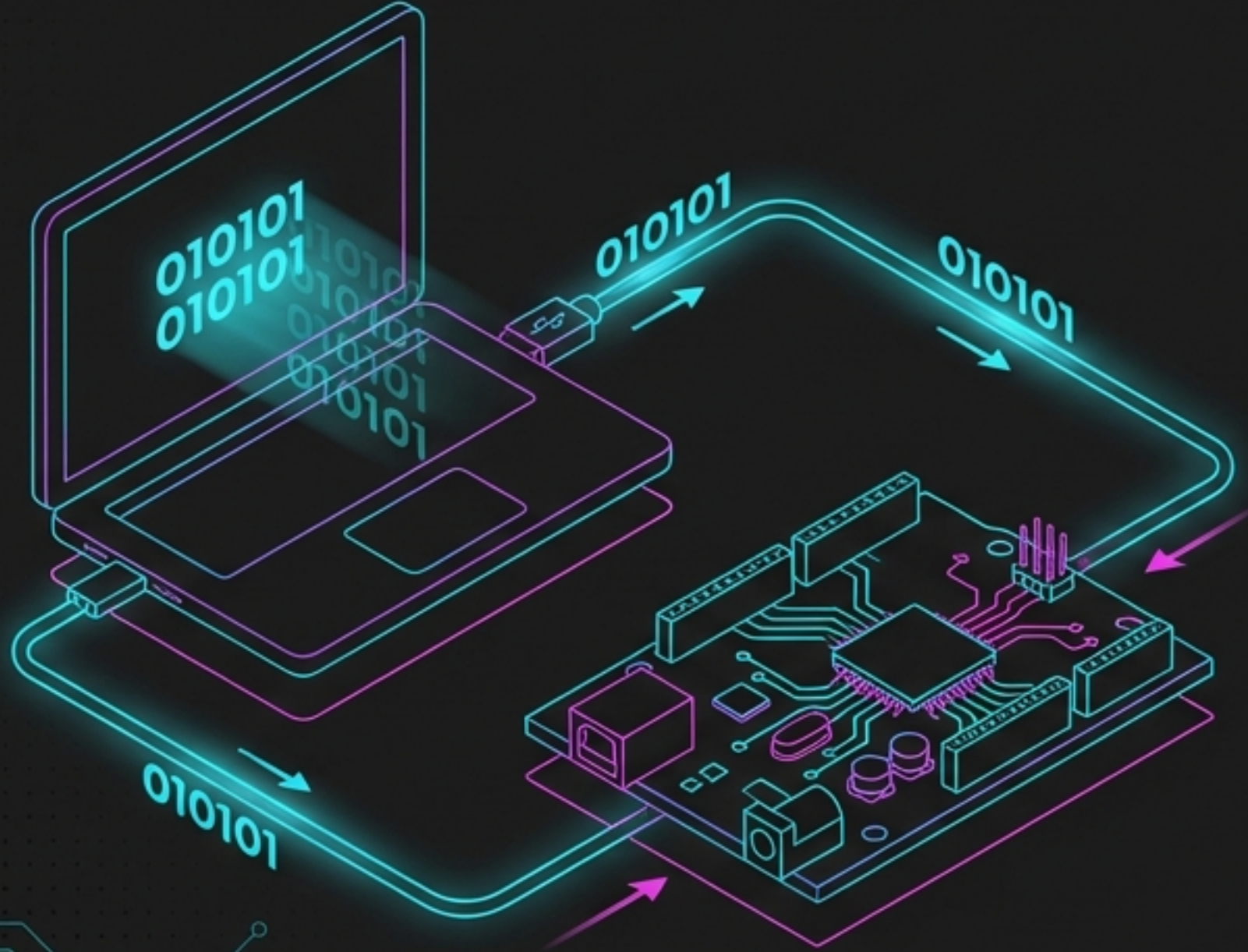
Bootloader (Önyükleyici) Nedir?

Güç verildiğinde çalışan İlk kod.



- Bilgisayardaki BIOS'un mikrodenetleyici dünyasındaki karşılığıdır.
- Donanımı temel seviyede başlatır.
- Harici bir kaynaktan (USB, Seri Port) yeni bir kod gelip gelmediğini kontrol eder.

Bootloader: Amaç ve Çeşitleri



Neden Gerekli?

- Pahalı 'Programlayıcı' (Programmer) donanımına ihtiyaç duyulmaz.
- USB veya Seri Port üzerinden kolay kod yükleme.
- Sahada güncelleme (Firmware Update) imkanı.

Çeşitleri

- Kablolu: USB, UART (Seri), Ethernet
- Kablosuz: OTA (Over-the-Air) – Wi-Fi/Bluetooth

RTOS (Gerçek Zamanlı İşletim Sistemi) Nedir?

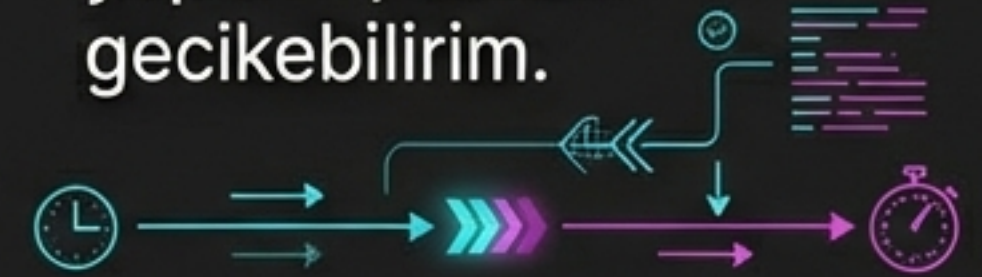
Tanım

- İşlemlerin belirli ve kesin bir süre sınırında (deadline) tamamlanmasını garanti eden işletim sistemidir.



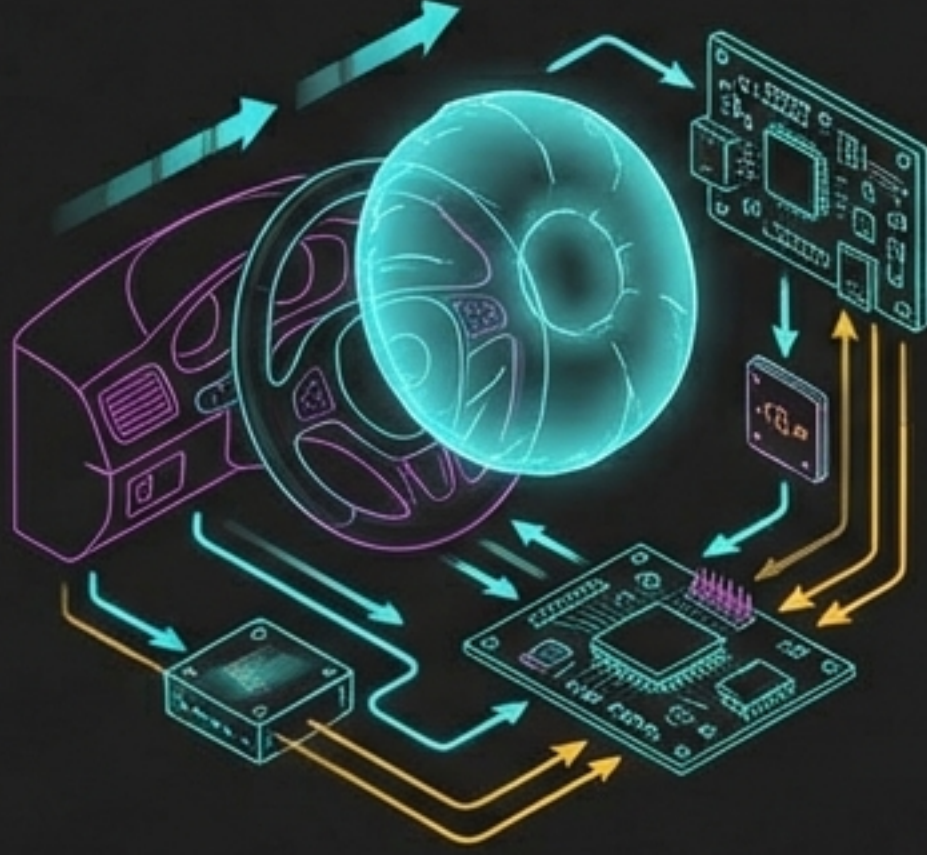
RTOS vs GPOS

- GPOS (Windows/Linux): "Best Effort" - Elimden gelenin en iyisini yaparım, yaparım, bazen gecikebilirim.

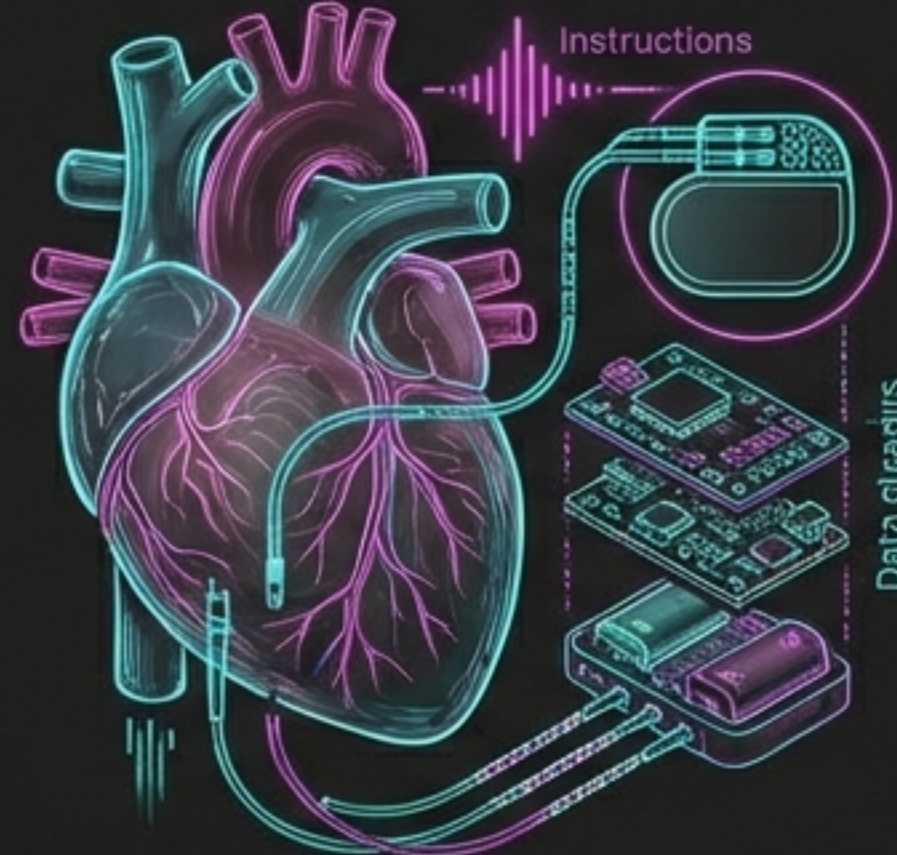


- RTOS: "Deterministik" - Görevi tam olarak planlanan sürede bitiririm.

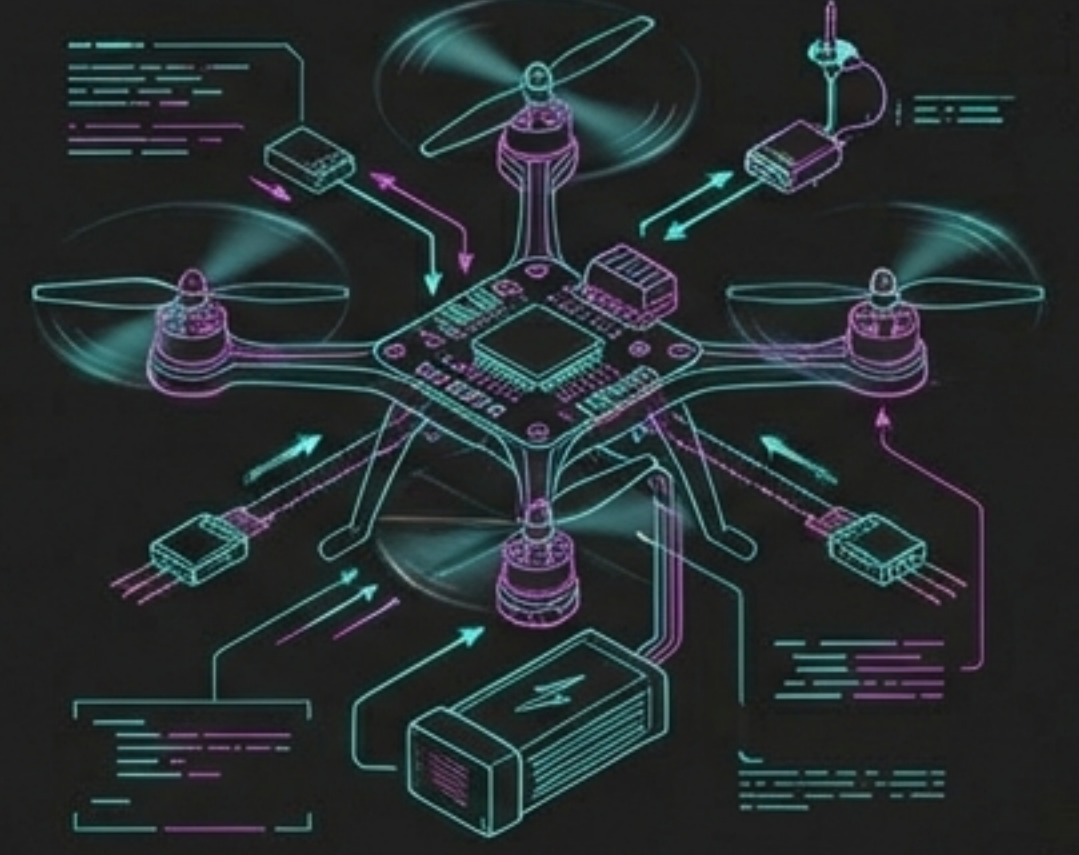
RTOS Kullanım Alanları ve Çoklu Görev



Hard Real-Time:
Gecikmenin ölümcül sonuçlar doğurduğu sistemler (Hava yastığı, Uçuş kontrol).

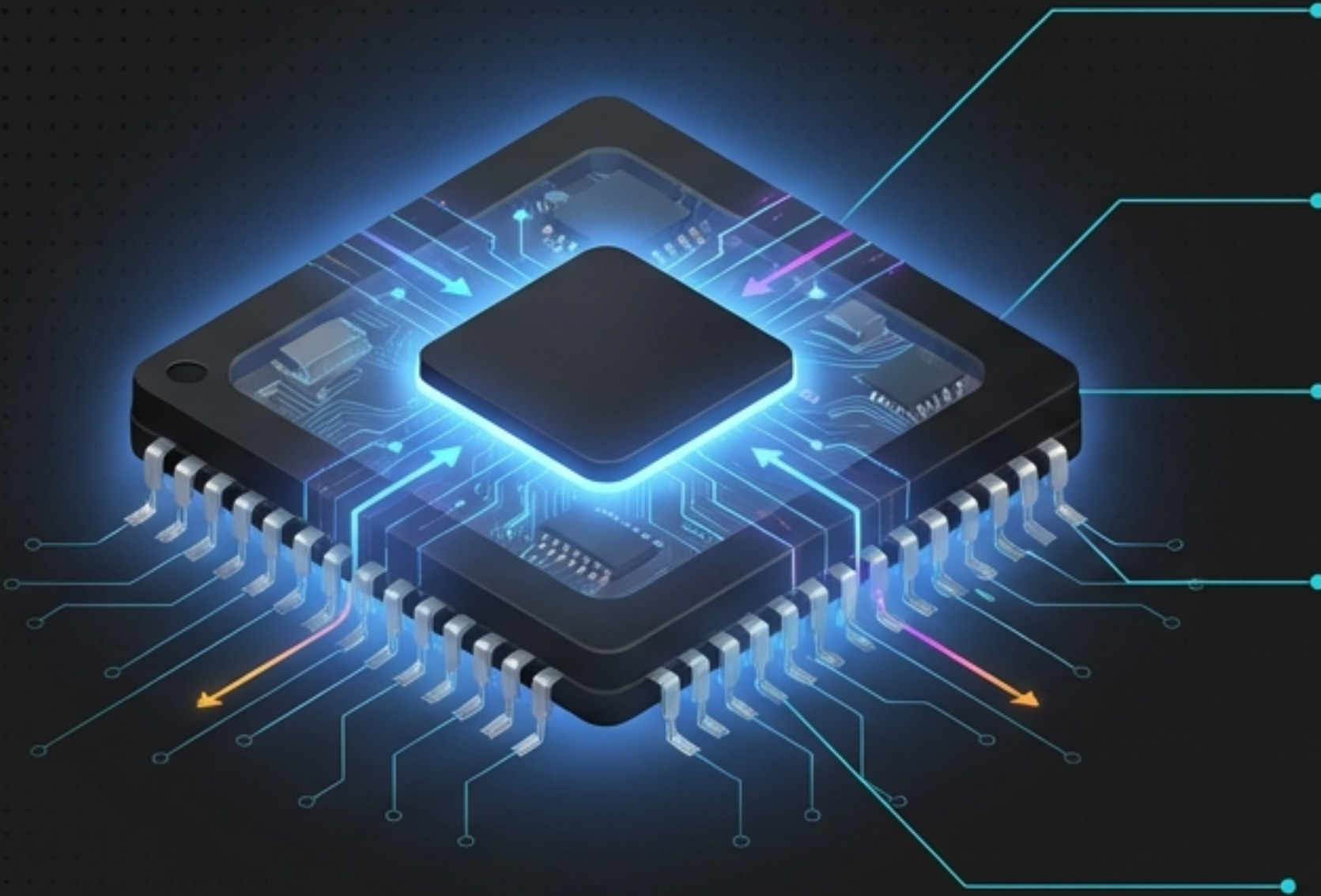


Soft Real-Time:
Gecikmenin sadece kaliteyi düşürdüğü sistemler (Video yayını).



Task Scheduling:
İşlemci zamanını görevler arasında mikrosaniyeler içinde paylaşır.

Özet: Silikon Beynin Anatomisi



- **Kimlik:** MCU, tek çipte tam bir bilgisayardır.
- **Mimari:** Harvard yapısı ile eş zamanlı veri erişimi; RISC ile verimlilik.
- **Kapasite:** Bit sayısı (8/16/32) işlem gücünü belirler.
- **Yazılım:** Bootloader erişimi kolaylaştırır, RTOS ise zamanlamayı garanti eder.

Donanımı anlamak, yazılımı optimize etmenin anahtarıdır.