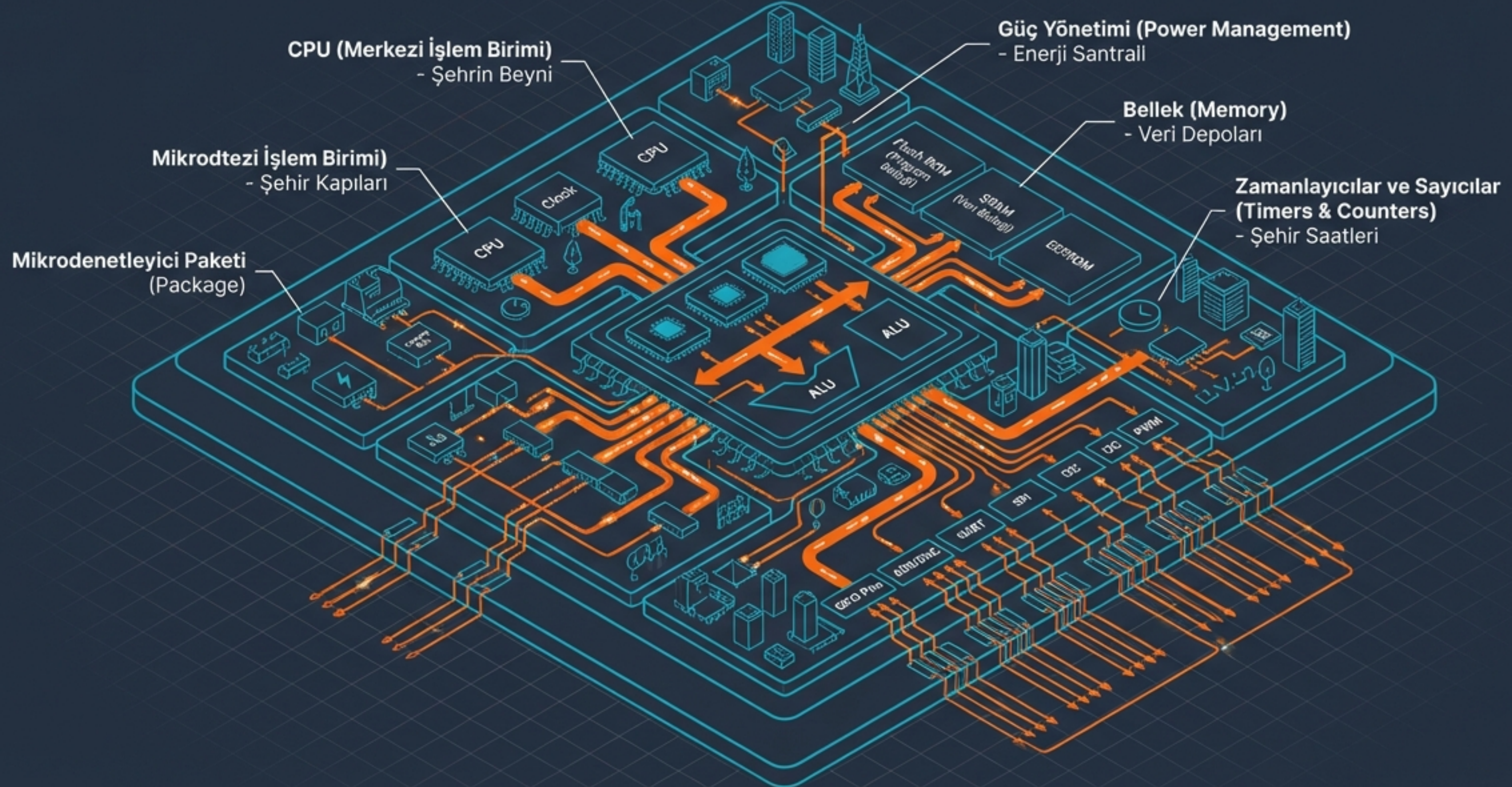
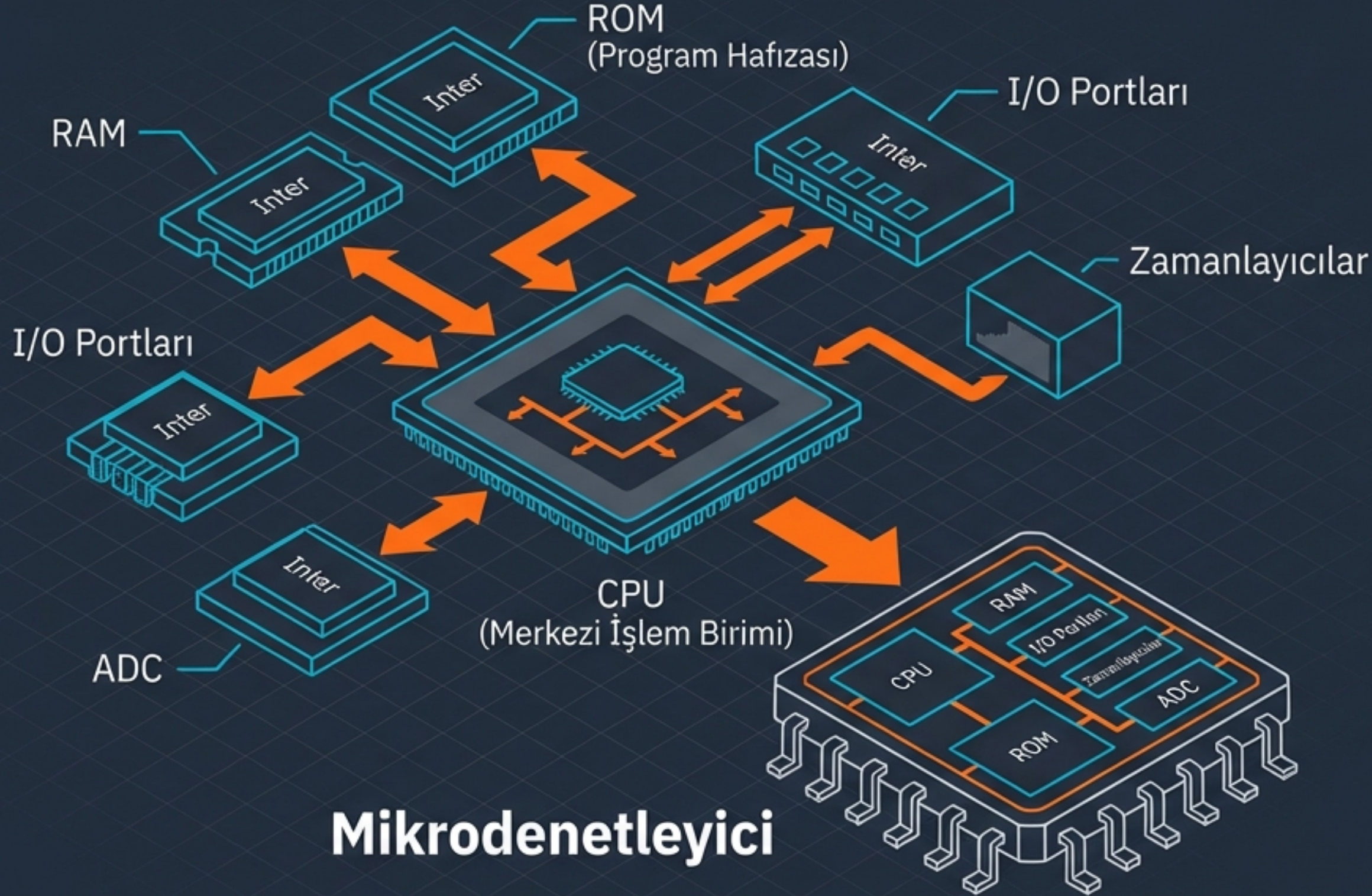


Mikrodenetleyicilerin İç Dünyası: Mimari ve Temel Bileşenler

Silikonun altındaki karmaşık organizmaya anatomik bir bakış.



Tek Bir Çipte Toplanmış Bilgisayar



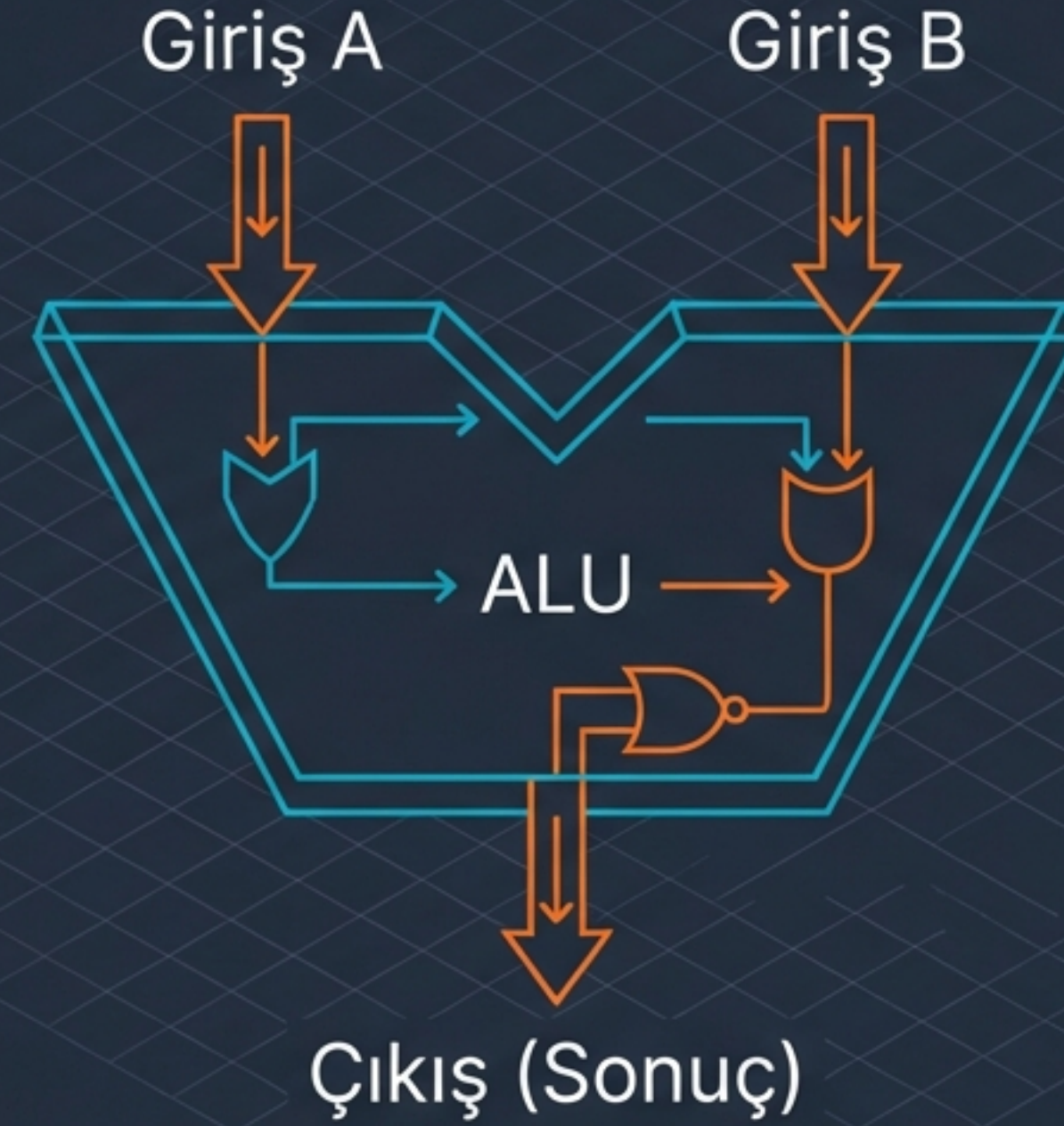
Mikroişlemci: Sadece işlem yapar, harici birimlere ihtiyaç duyar.

Mikrodenetleyici: İşlemci + Hafıza + Çevresel Birimler tek bir silikon paketindedir.

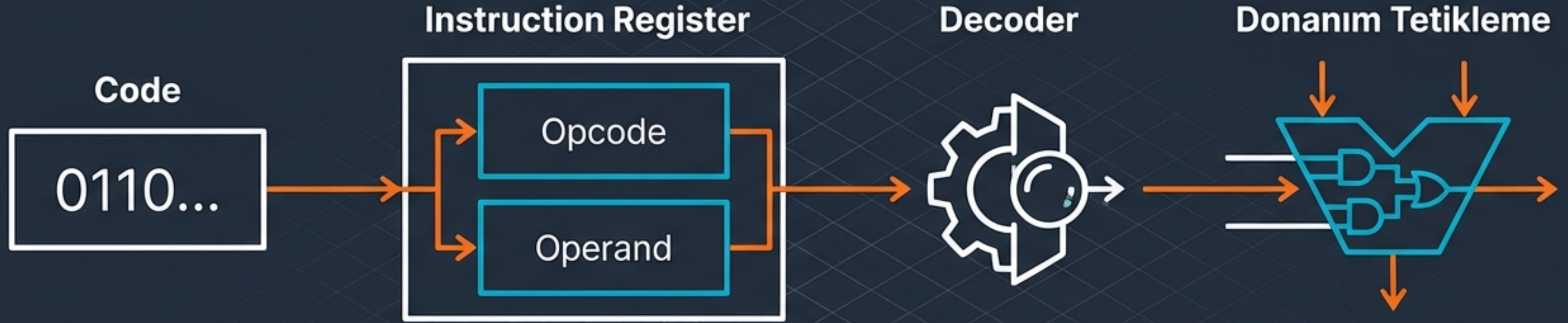
Özet: Donanım ve yazılımın kesişim noktası.

Beyin: ALU (Aritmetik Mantık Birimi)

- **Tanım:** İşlemci çekirdeğidir (Core). Matematiksel ve mantıksal işlemleri gerçekleştirir.
- **Görevi:** “Execute” (Yürütme). Komutlar lojik devrelerden geçirilir ve işlenir.
- **İşlev:** Bilgisayarın beyni olarak sadece komut yürütmeye odaklanır.



Tercüman: Instruction Register (Komut Çözücü)



Süreç

Program hafızasından gelen ham veriyi (Opcode + Operand) alır.

Çözümleme

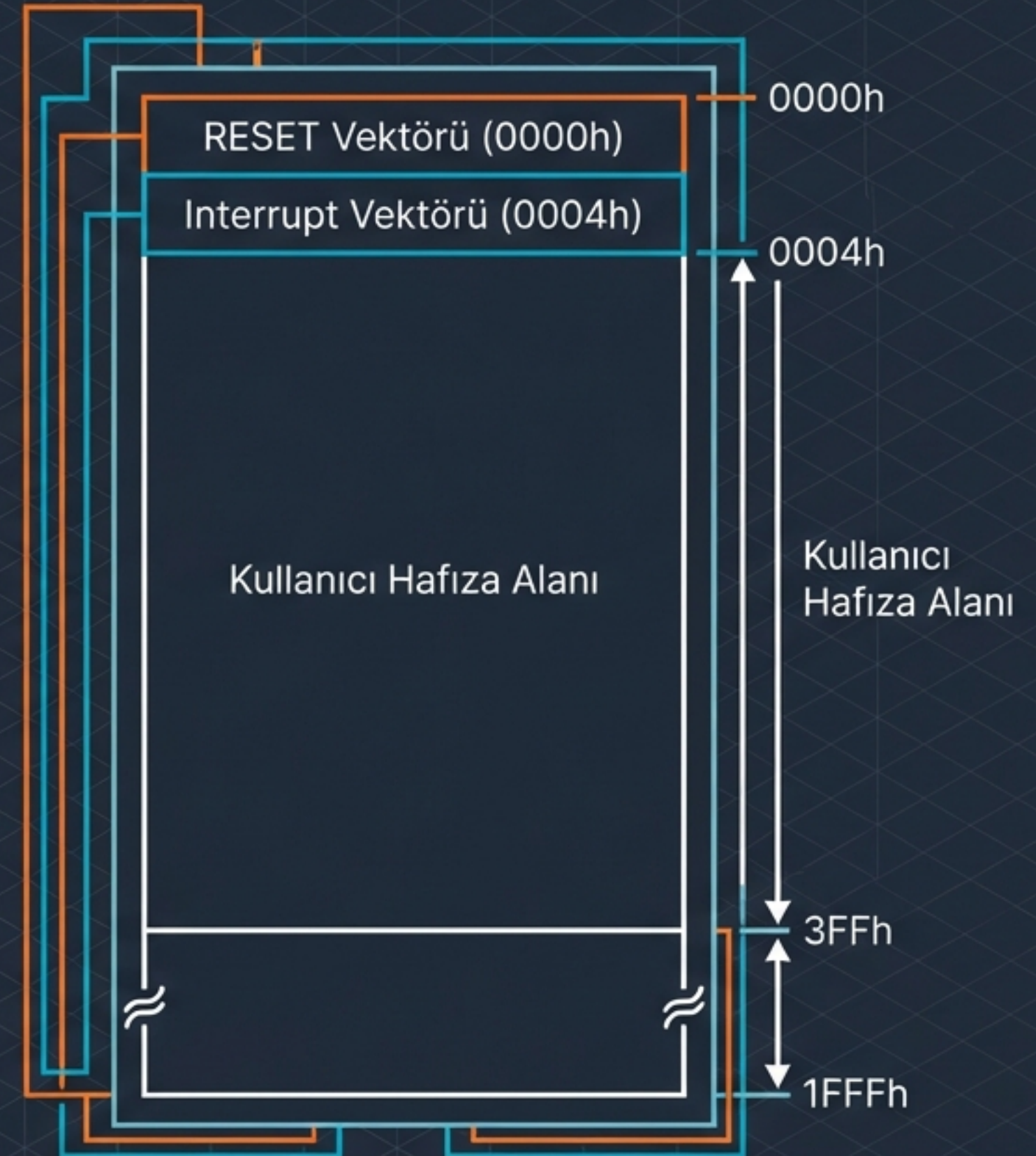
Opcode kısmını işleyerek yapılacak işlemi (Örn: Toplama, Çıkarma) anlar.

Sonuç

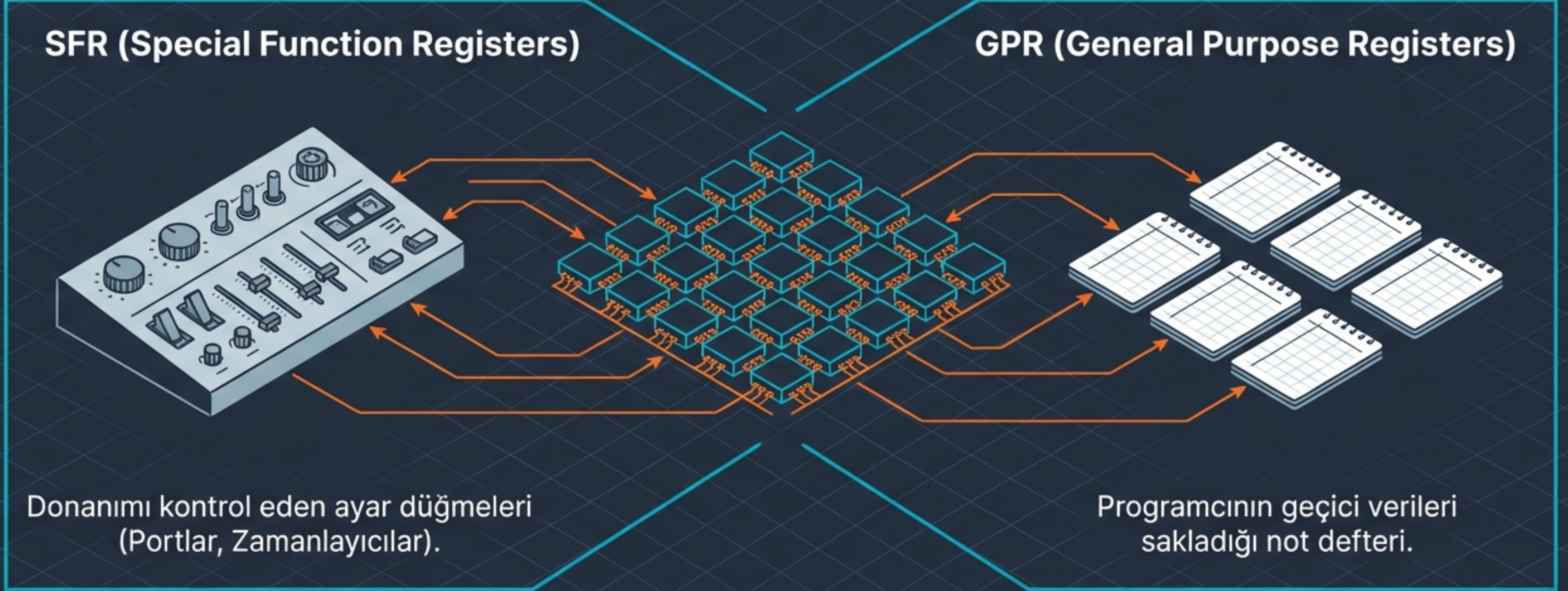
ALU'yu tetikleyerek komutun donanım seviyesinde gerçekleşmesini sağlar.

Program Hafızası (Flash Memory)

- Yazılımın saklandığı kalıcı (non-volatile) hafızadır.
- **Reset Vektörü:** Sisteme enerji verildiğinde çalışacak ilk komutun adresi.
- **Interrupt Vektörü:** Kesme oluştuğunda programın otomatik yönlendiği adres.
- **Tipik Kapasite:** 1K Word (1024 adım) ve üzeri.

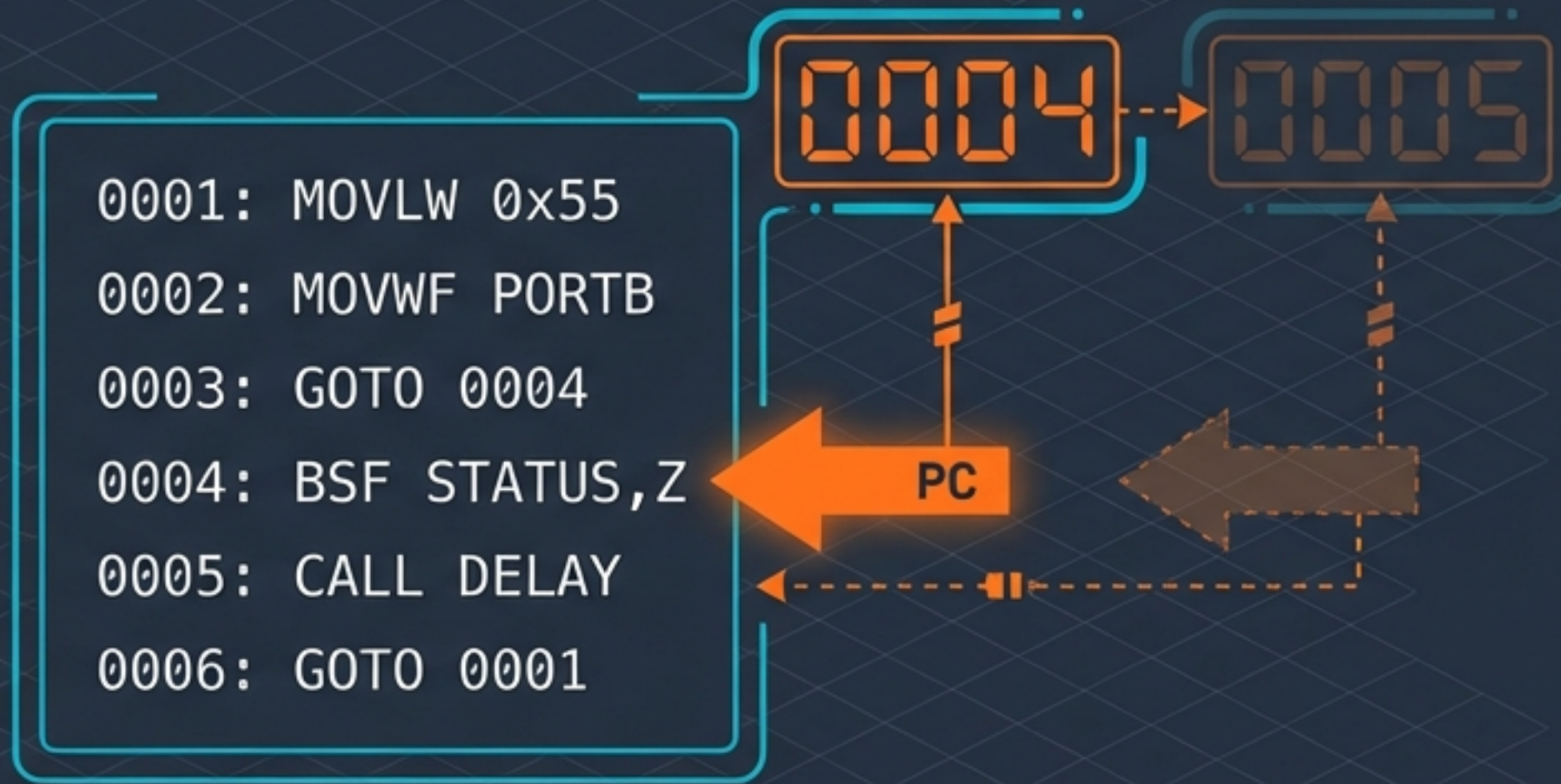


Çalışma Masası: Veri Hafızası (RAM)



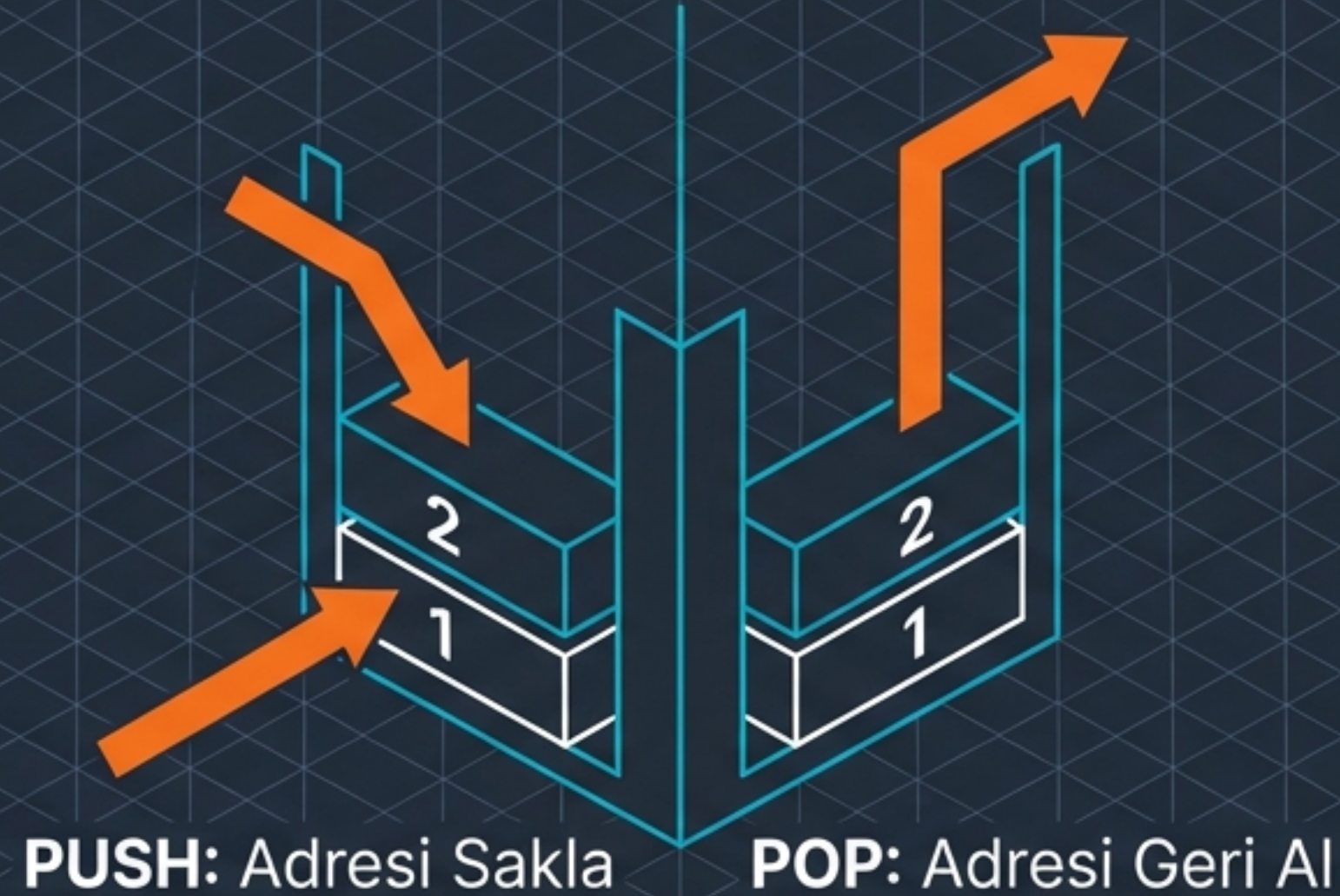
Uçucu Bellek: Enerji kesildiğinde veriler silinir.

Navigasyon: Program Counter (Program Sayacı)



- **Otomatik Artış:** Her komut yürütüldüğünde değeri otomatik olarak 1 artar.
- **Görevi:** Sıradaki yürütülecek komutun adresini işlemciye bildirir.
- **Yönlendirme:** Programın dallanması gerektiğinde yeni hedef adresi yükler.

İz Takibi: STACK Memory (Yığın Hafızası)



- **LIFO Mantığı:** Son Giren İlk Çıkar.
- **Kullanım:** 'CALL' komutu veya 'Interrupt' anında geri dönülecek adres burada saklanır.
- **Dönüş:** 'RETURN' komutu ile en üstteki adres geri alınır.

Sistemin Kalp Atışı: Osilatör Mantığı



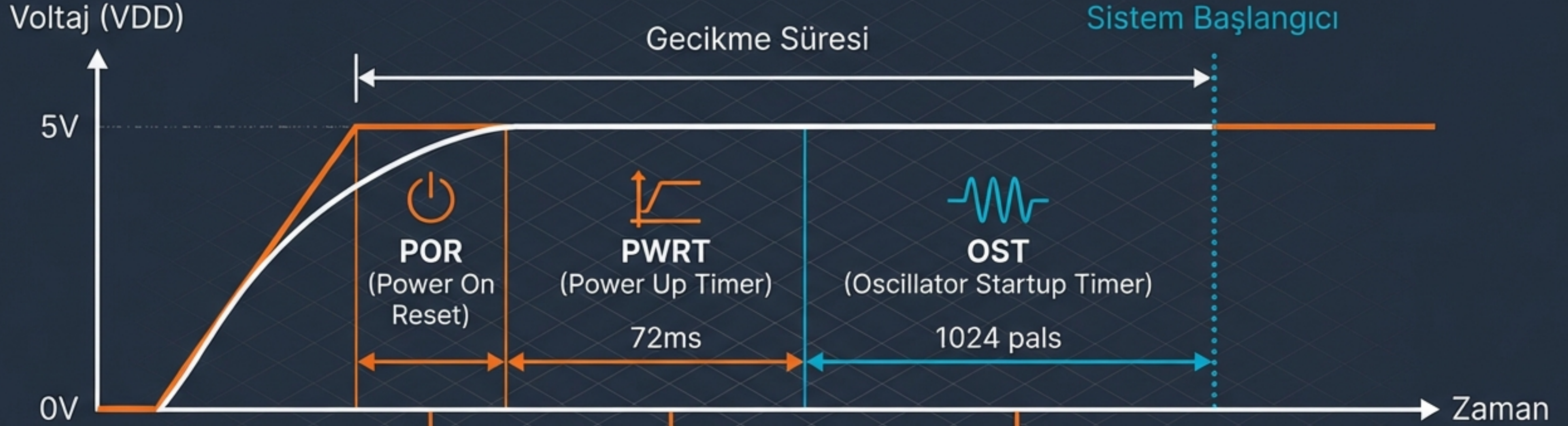
- **Neden Gerekli?** İşlemcinin senkronize çalışabilmesi için elektriksel palslere ihtiyacı vardır.
- **Ritim:** Bu palsler sistemin hızını belirler.
- **Bileşenler:** Genellikle kristal veya RC devresi (OSC1/OSC2 pinleri).

Osilatör Çeşitleri ve Performans

RC	LP (Low Power)	XT (Crystal)	HS (High Speed)
			
Düşük maliyet, düşük hassasiyet.	32kHz-200kHz. Pil ömrü için.	1MHz-4MHz. Standart hız.	>4MHz. Yüksek performans.

Artan Hız ve Güç Tüketimi

Güvenli Başlangıç Protokolleri

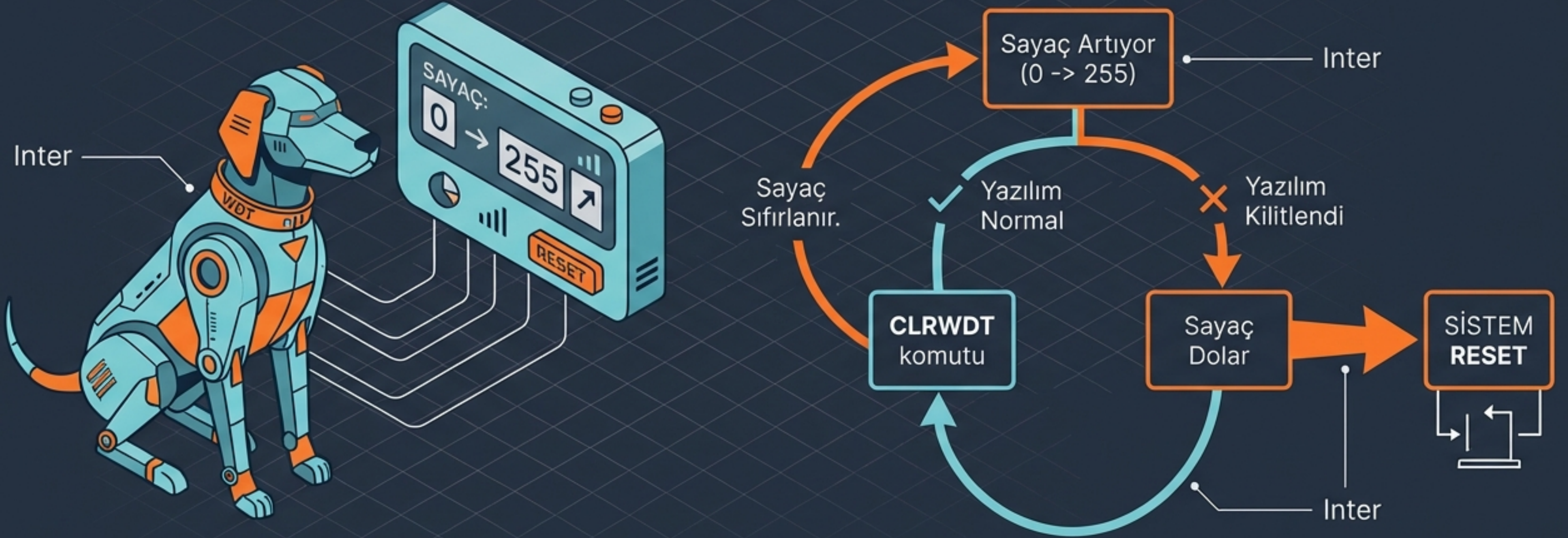


POR (Power On Reset):
Temiz bir sayfa açar (RAM temizlenir).

PWRT (Power Up Timer):
Voltaj kararlılığı için 72ms bekler.

OST (Oscillator Startup Timer):
Osilatör stabilizasyonu için 1024 pals bekler.

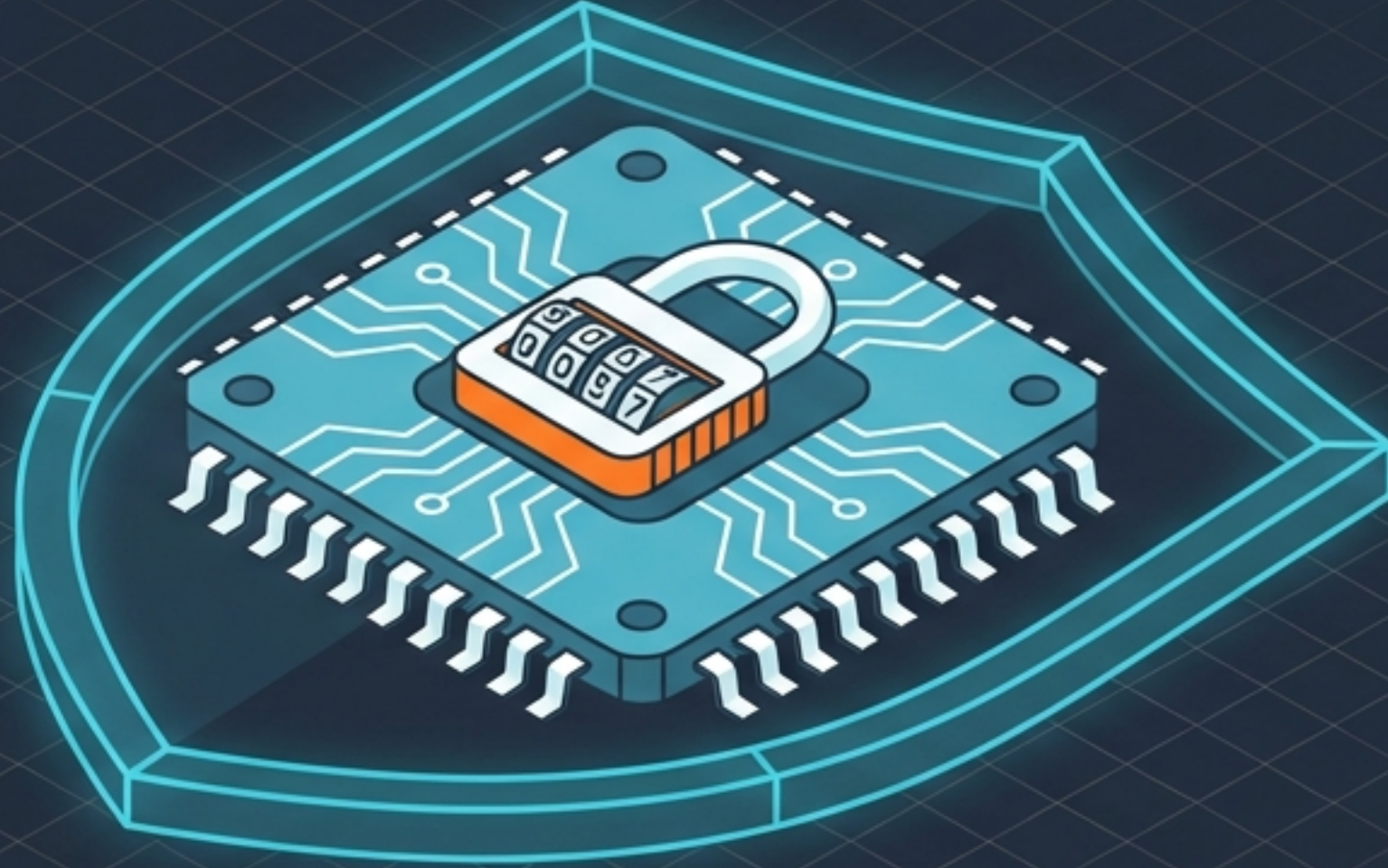
Sistemin Bekçisi: Watchdog Timer (WDT)



Inter

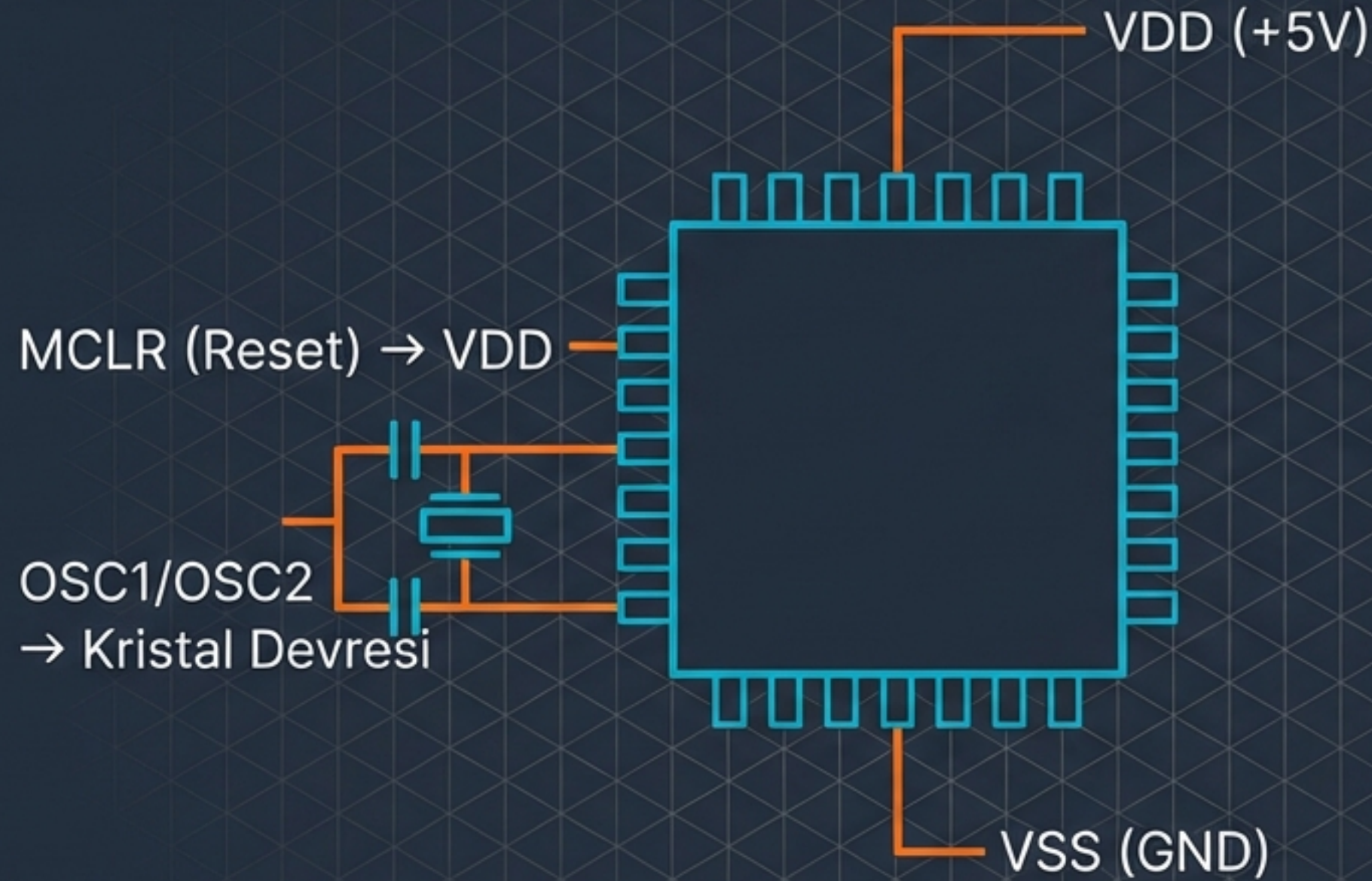
Donanım ve yazılım kilitlemelerine karşı otomatik güvenlik mekanizmasıdır.

Fikri Mülkiyet Güvenliği: Code Protection



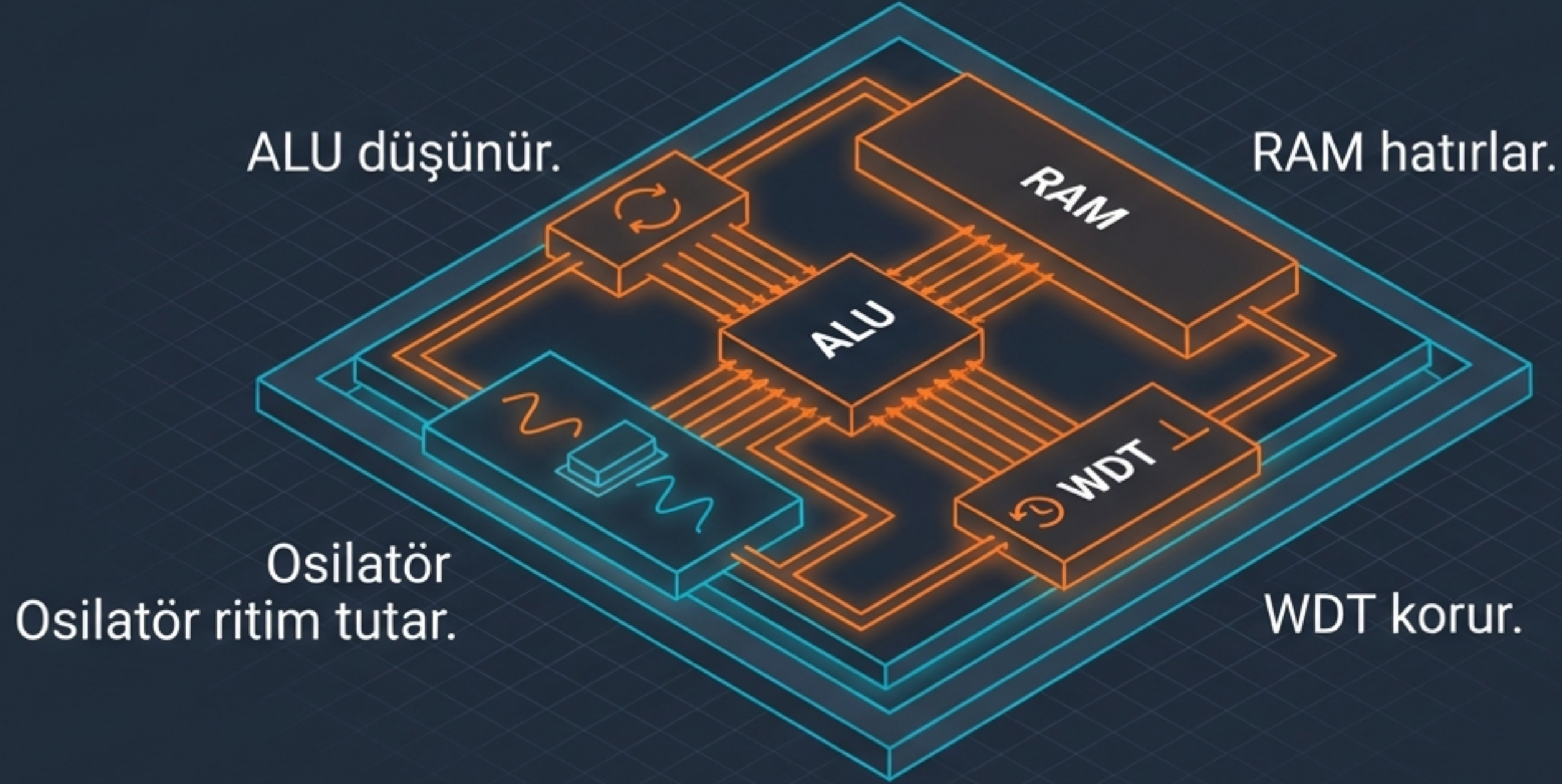
- Kod Koruması (CP): Aktif edildiğinde, mikrodenetleyici içindeki yazılım (Firmware) dışarıdan okunamaz.
- Amaç: Kopyalamayı, tersine mühendisliği ve emek hırsızlığını engellemek.

Hayat Belirtisi: Minimum Elektriksel Bağlantı



Bu 4 temel bağlantı sağlandığında işlemci uyanır ve yazılımı ilk adresten (Reset Vector) yürütmeye başlar.

Donanım ve Yazılımın Kesişim Noktası



Mikrodenetleyici, kod satırlarını fiziksel eyleme dönüştüren bir köprüdür.