

7. CPU ve Memory

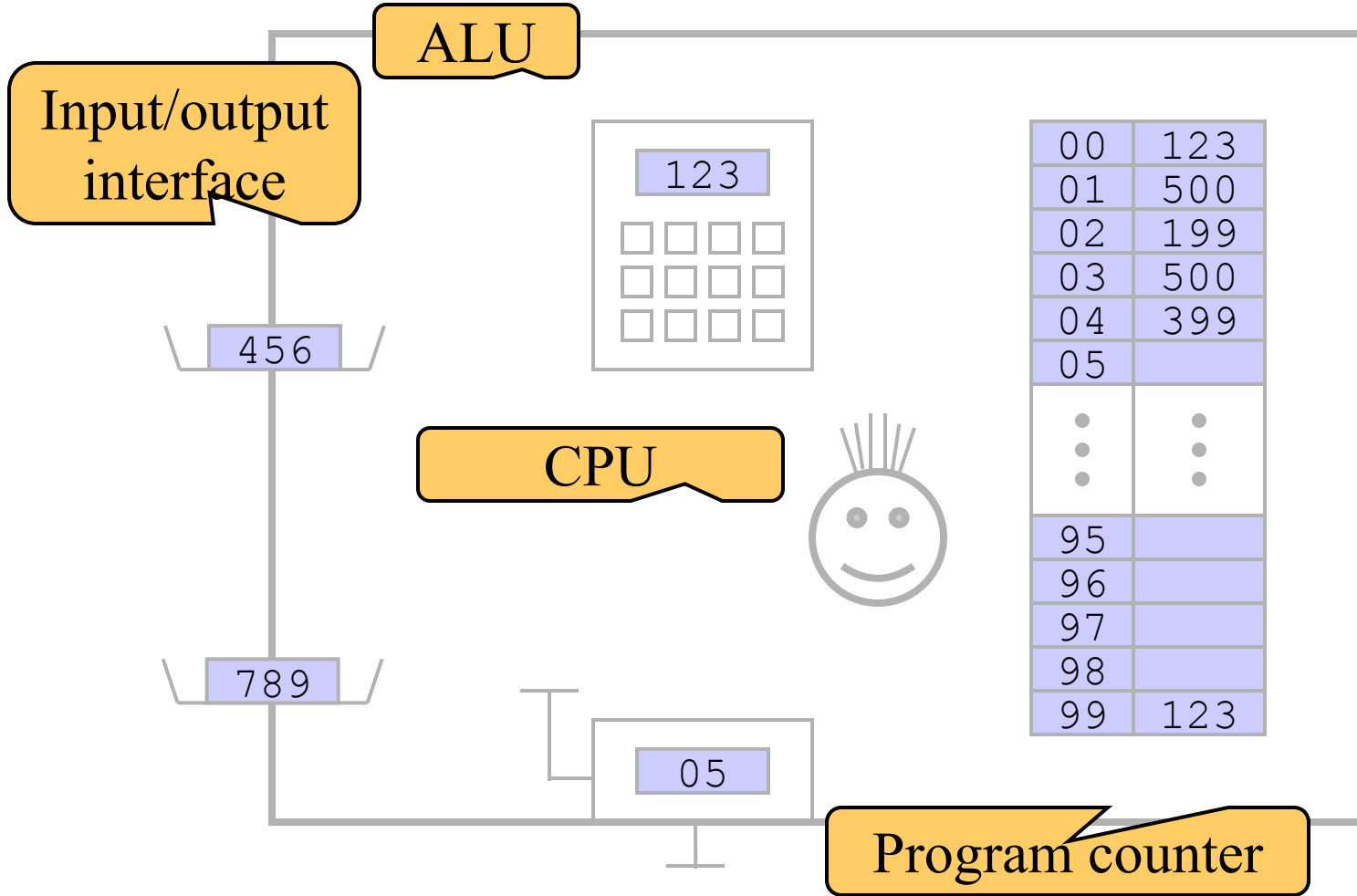
Giriş

- Bilgisayarlar...
 - Memory CPU dan ayrıdır
 - Veriler binary dir. (decimal değil)

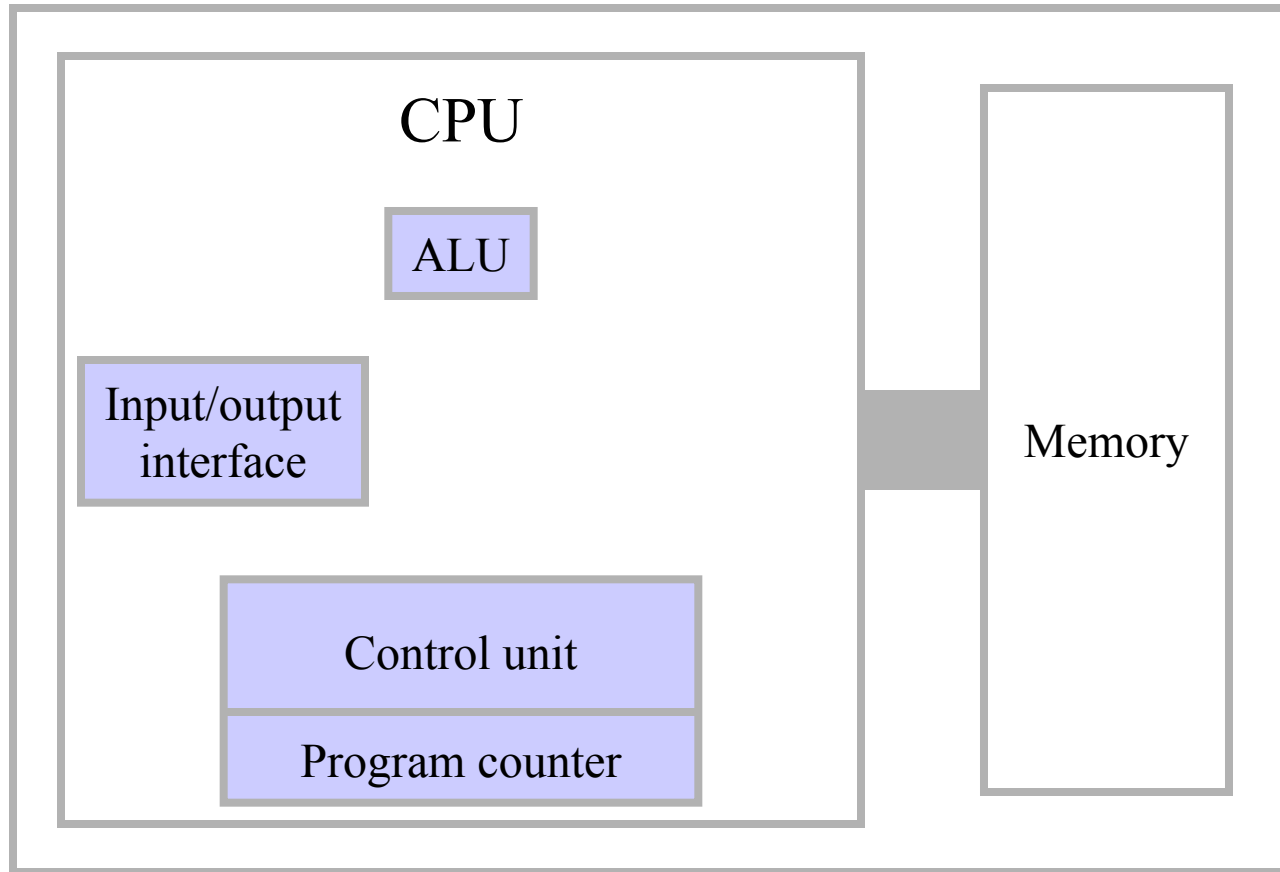
CPU ‘nun Komponentleri

- ALU (arithmetic and logic unit)
 - Aritmetik ve mantık işlemlerini yerine getirir.
 - Aritmetik: toplama, çıkarma, çarpma, bölme vs.
 - Mantık (Logic): AND, OR, NOT, Shift, vb.
- Kontrol ünitesi
 - Komutları (instructions) yorumlar (compile)
 - CPU içindeki bilgi akışını kontrol eder.
 - Program sayacı (“program counter”) ile çalışır. (bir sonraki komutun adresi)
- Giriş/Çıkış Arayüzü (Input/output interface)
 - Veri giriş/çıkışı için bir mekanizma sağlar
 - Mümkün olan pek çok çeşitleme ile

Bilgisayar'ın Karşılığı



System Block Diagram



Registers-Yazmaç

- Register (yazmaç) CPU içindeki tek depolama yeridir.
- CPU 'nun dışında olan bellekten farklıdır.
- Register'lar, CPU içerisinde bulduklarından dolayı, hafıza bloğuna göre oldukça hızlıdırlar.
- Hafıza bloğuna erişim için sistem veri yollarınının kullanılması gereklidir.
- Register'daki verilerin ulaşılması için çok küçük bir zaman dilimi yeterli olur.

Registers-Yazmaç

- Bu sebeple, değişkenler, register'larda tutulmaya çalışılmalıdır.
- Register grupları genellikle oldukça kısıtlıdır ve çoğu register'ın önceden tanımlanmış görevleri bulunur. Bu nedende, kullanımları çok sınırlıdır. Ancak, yine de hesaplamalar için geçici hafıza birimi olarak kullanılmak için en ideal birimlerdir.

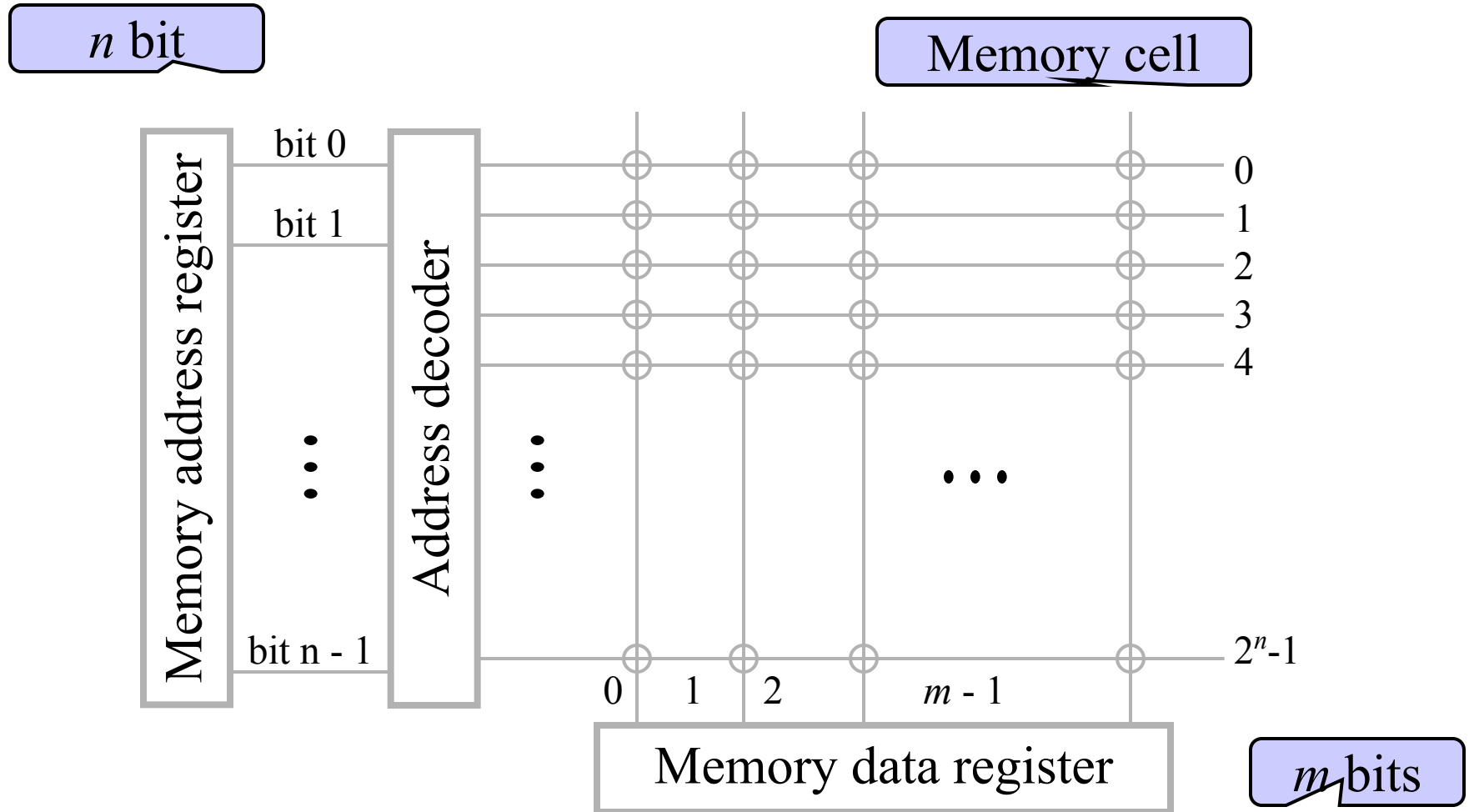
Registers-Yazmaç

- Bazı register örnekleri:
 - Accumulator (ACC)
 - Program counter (PC)
 - Instruction register (IR)
 - Memory address register (MAR)
 - Memory data register (MDR)
 - Status register
- Genel amaçlı registerlar (R0, R1, ...)
 - Bazıları CPU lara dahil edilmiştir.
 - Program değişkenlerinin yüksek hızlarla geçici depolanmaları için kullanılır.

Memory Unit

- Bilgisayarın icra edilecek komutlarını ve bu komutların işleyeceği veriyi depolamak için kullandığı alt sistemdir.
- CPU 'nun işleyeceği tüm veri ve program belleğe yüklenmiş olmalıdır.
- Bellekteki tüm bilgiler 2 li sayı sisteminde ifade edilmiştir.
- Bir bellek ünitesinin kapasitesi saklayabileceği toplam bilginin kaç bayt olduğu ile ölçülür.

Memory Unit



Bellek Kapasitesi

- $2^n \times m$
- n adres biti = 2^n adres olabilir
- m Veri biti
- m veri yolu uzunluğudur.
- Tipik değerler:
 - n : 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, vb
 - m : 8, 16, 32, 64

Soru

- S: 512 KB lık bir bellek ünitesinin bellek hacmi kaç bit içerir?

A: 512 = 2^9 , K = 2^{10} , B = byte = $8 = 2^3$

$$2^9 \times 2^{10} \times 2^3 = 2^{22} = 4,194,304$$

Alıştırma – Bellek Kapasitesi

- S: 2 MB lık bir bellek ünitesinin bellek hacmi kaç bit içerir?

C:

Alıştırma – Bellek Kapasitesi

Cevap

- S: 2 MB lık bir bellek ünitesinin bellek hacmi kaç bit içerir?

A: 2 = 2^1 , M = 2^{20} , B = byte = $8 = 2^3$

$$2^1 \times 2^{20} \times 2^3 = 2^{24} = 16,777,216$$



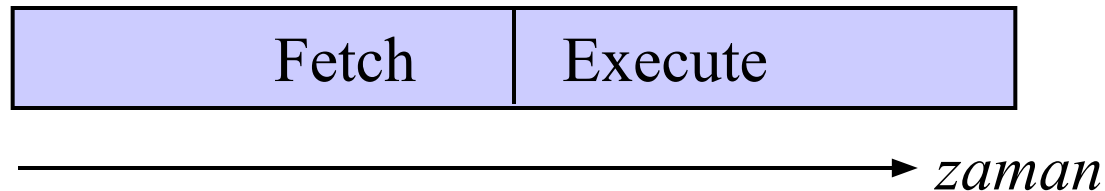
Memory Uygulamaları

- RAM – random access memory
 - Static RAM-cache memory
 - Dynamic RAM
- ROM – read-only memory

Komutu Getir-İşlet Döngüsü

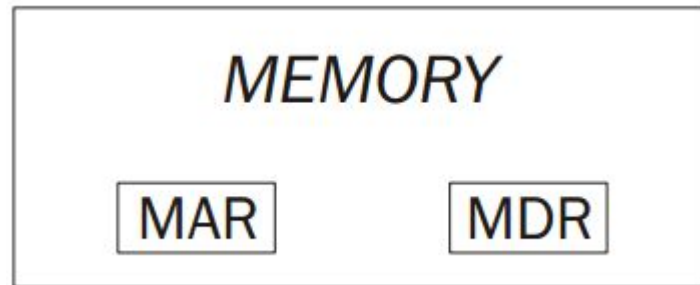
Fetch-Execute Cycle

- Her komutun işletilmesinde iki aşama ya da döngü
 - Fetch – Bellekten komut kodunu getir ve komut yazmacına yerleştir
 - Execute – Komutu işlet
- Güzel bir resim, bazen yardımcı olabilir...



CPU-Memory İletişimi

- Mikroişlemci, bellek ile MAR (Memory Address Register) ve MDR (Memory Data Register) olarak bilinin iki yapı yardımıyla iletişim kurar.



CPU-Memory İletişimi

✓ Bellekteki X konumundan bir okuma işlemi gerçekleştirileceği zaman:

* Adres X ilk önce MAR kaydedicisine yerleştirilir.

* Belleğe bir okuma sinyali (RD) gönderilir.

* X konumunun içerdiği veri değeri MDR kaydedicisinde elde edilir.

CPU-Memory İletişimi

✓ Bellekteki X konumuna T değerinin yazılması gerektiği durumda

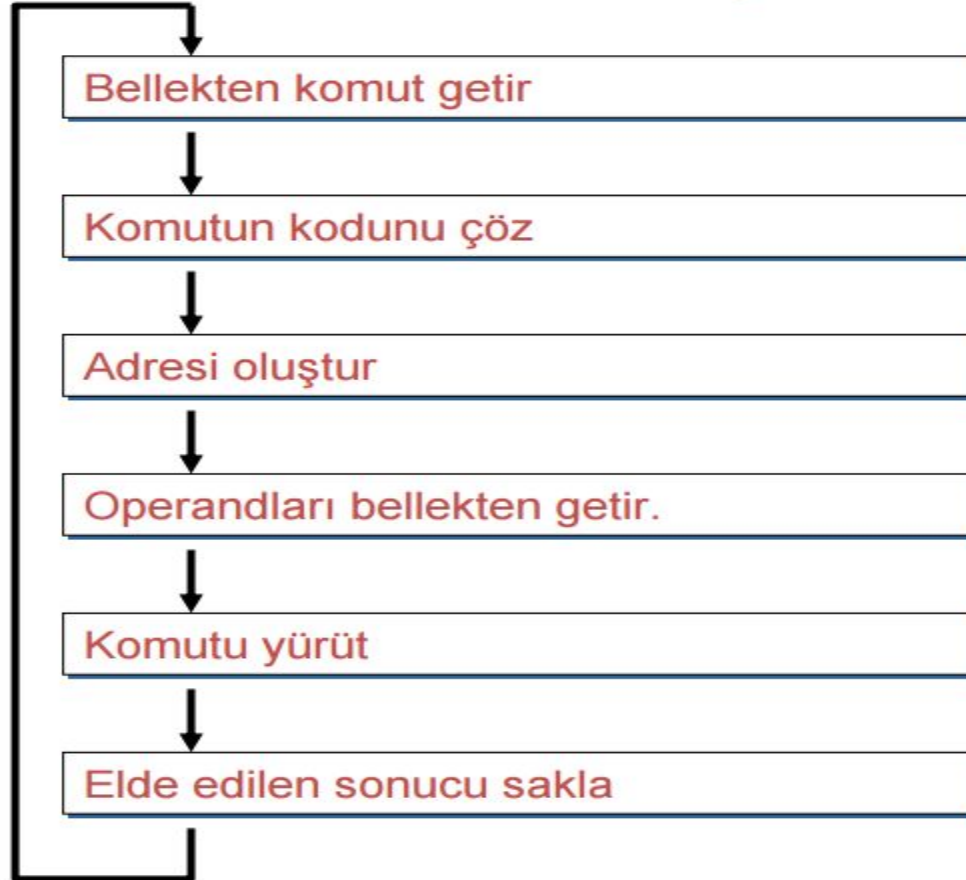
* T verisi önce, MDR kaydedicisinin içerisine yerleştirilir.

* X bellek adresi MAR kaydedicisine yerleştirilir.

* Ardından mikroişlemci denetim birimi tarafından üretilen yazma sinyali (WR) ile bu konuma T verisi yazılmış olunur.

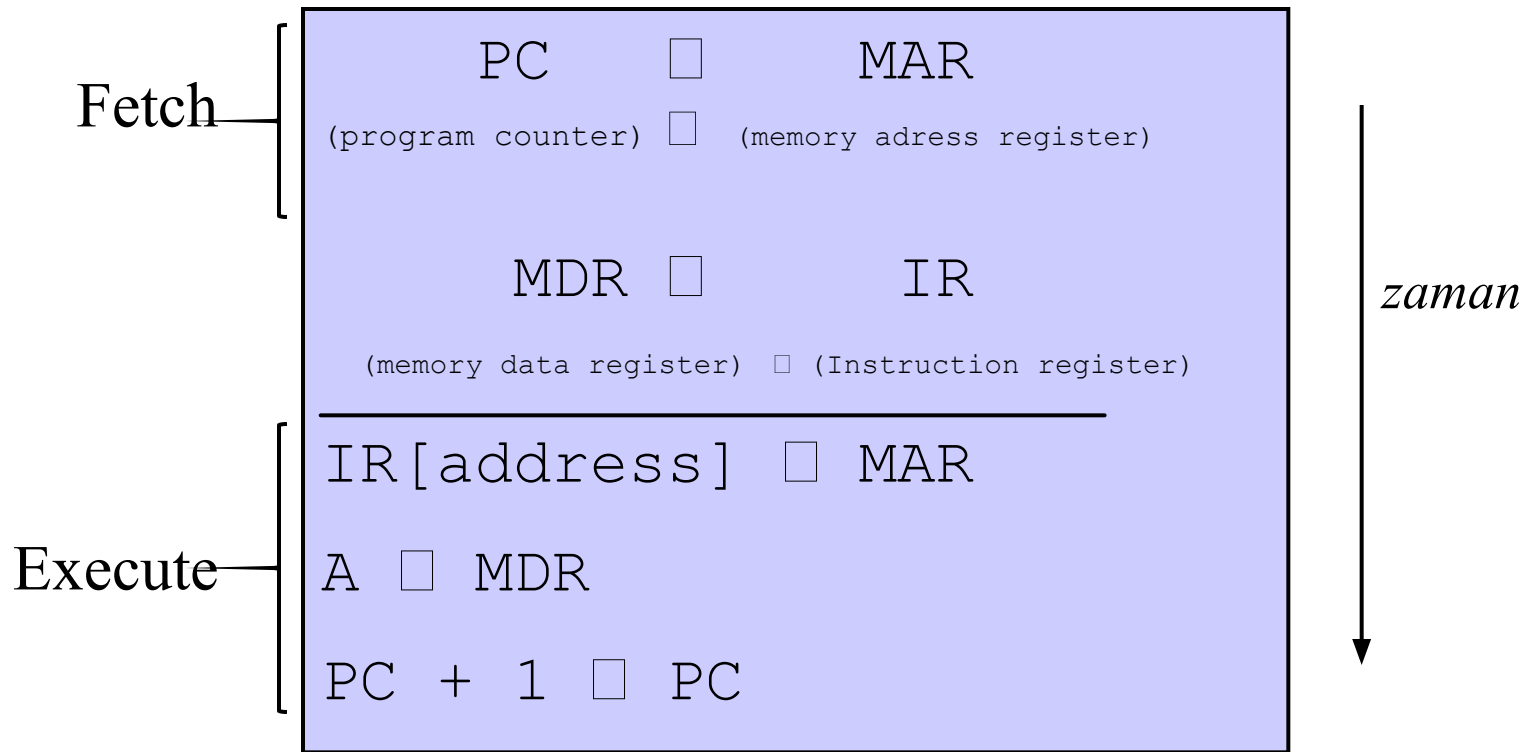
CPU-Memory İletişimi

Komut İşleme

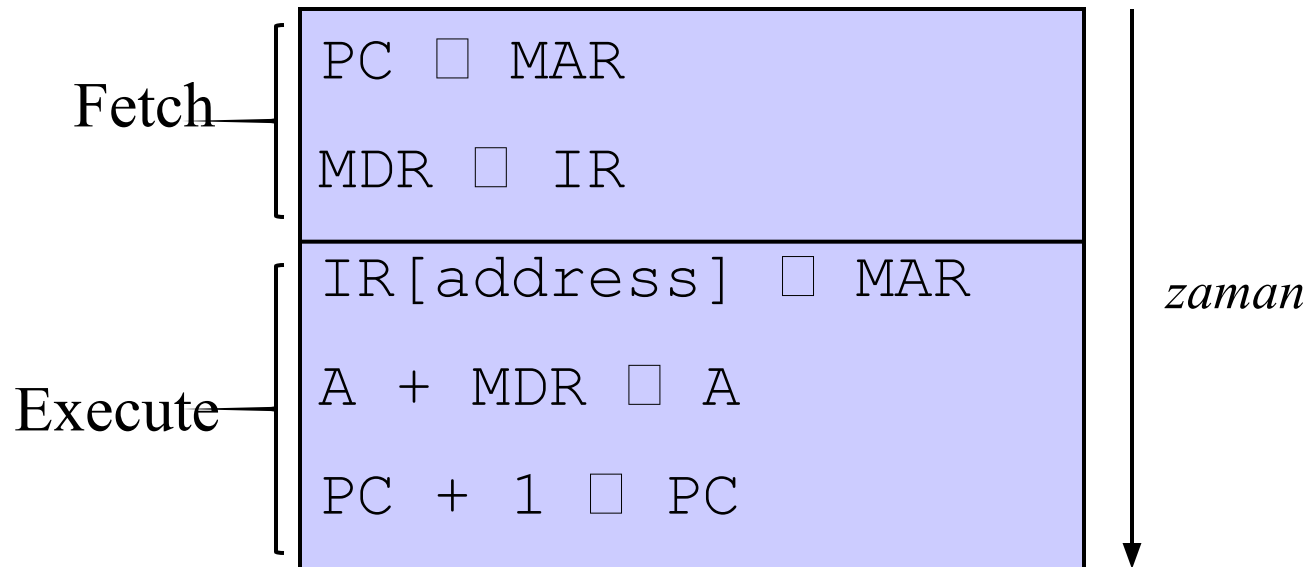


Saklama Komutu

The Store Instruction

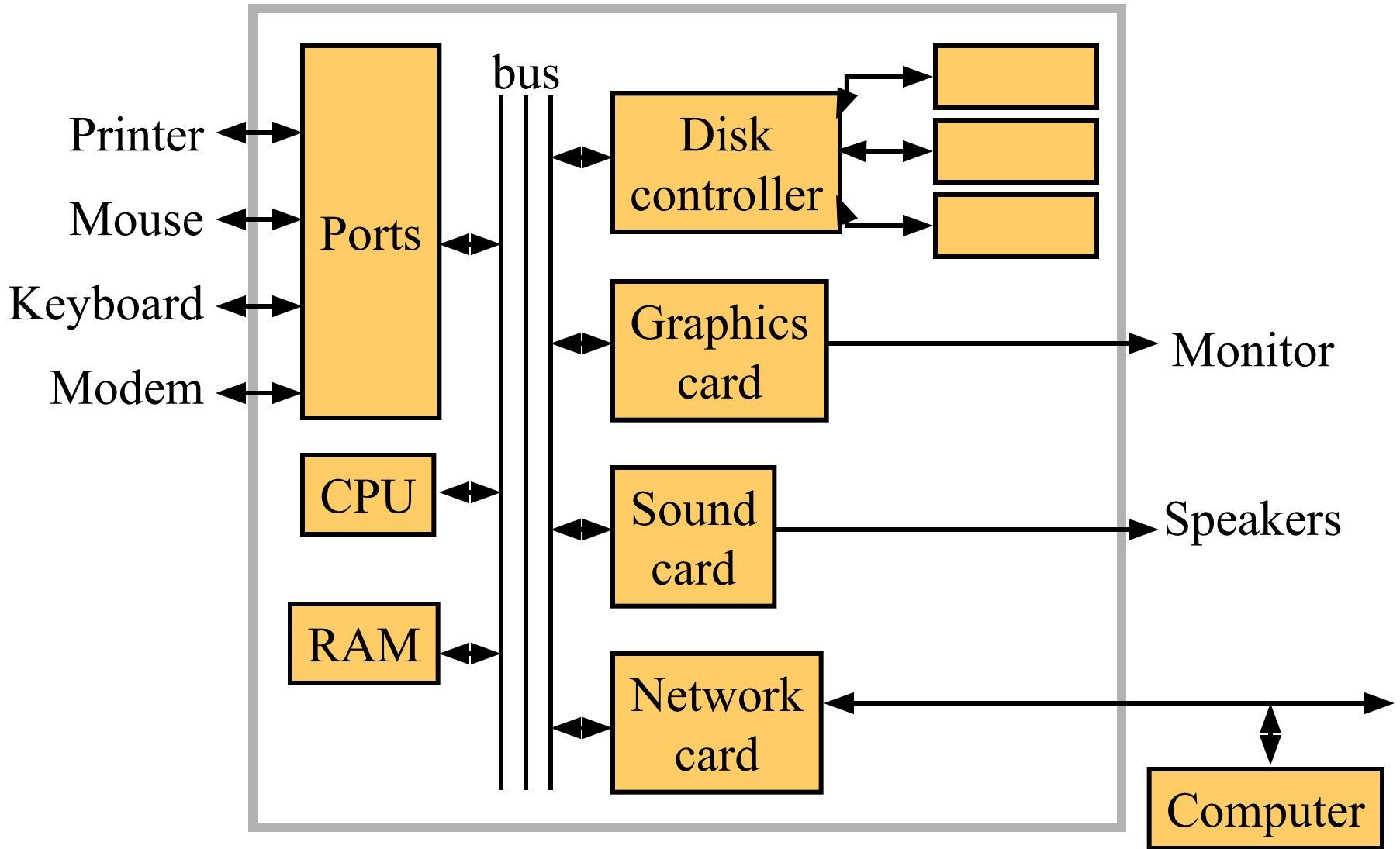


The Add Instruction



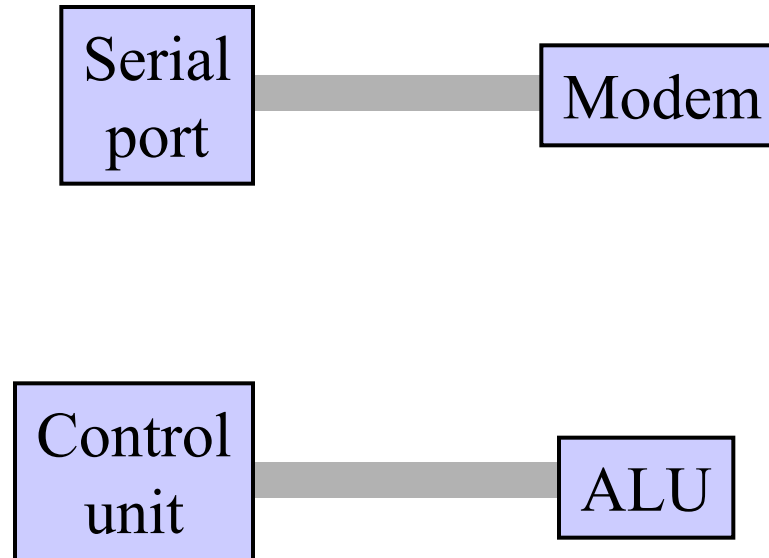
Yollar-Buses

- Tanım: *ortak bir amaç için kabloların bir araya toplanması*
- Her bir kablo *hat-line* olarak adlandırılır
- Genelde, yollar bilgiyi bir yerden diğerine taşır.



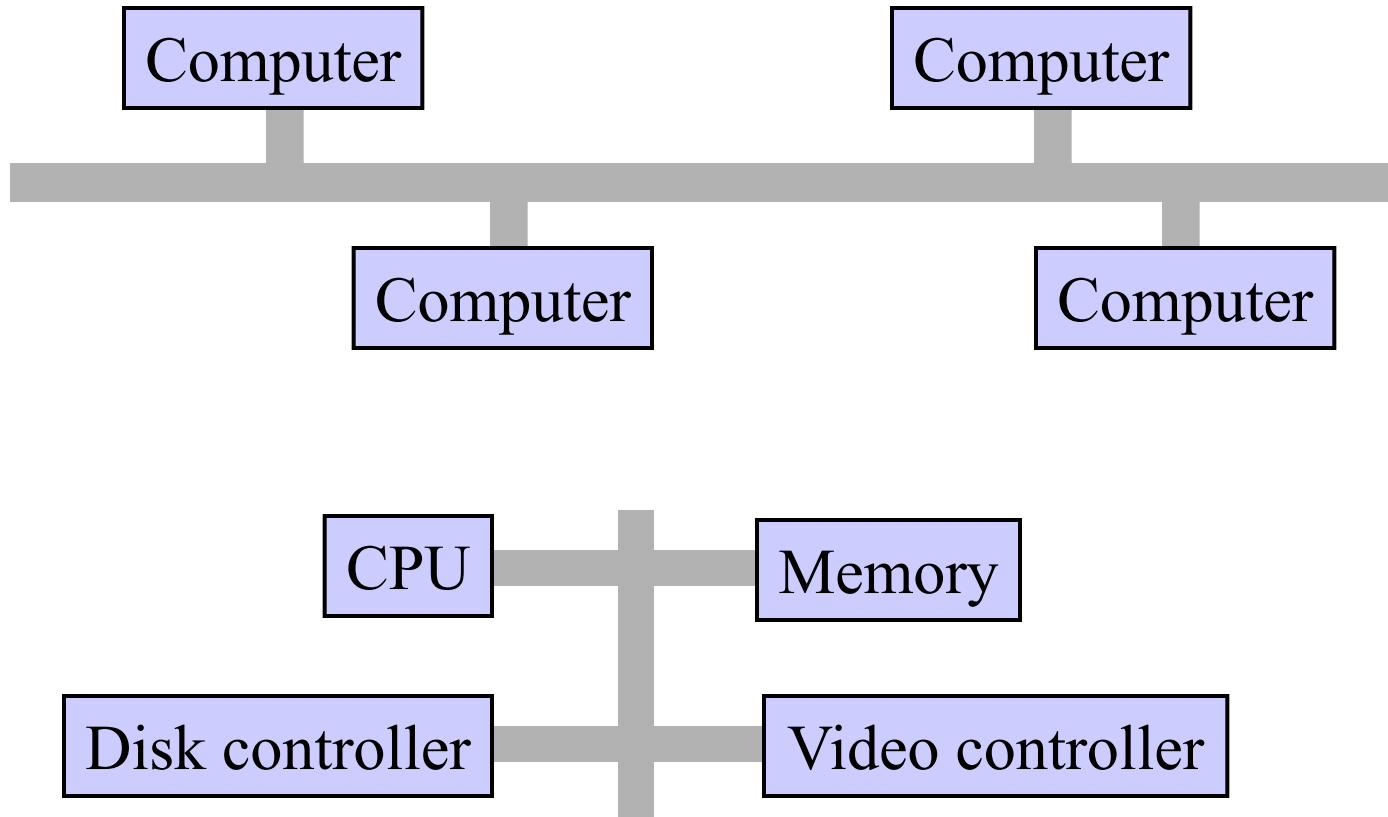
Bus Tipleri (1/3)

- Point-to-point



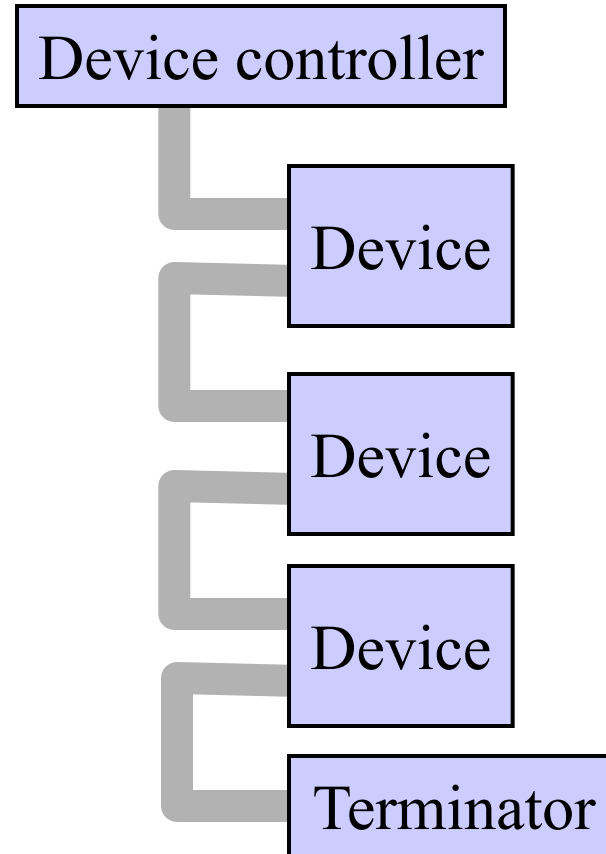
Bus Tipleri (2/3)

- Multipoint

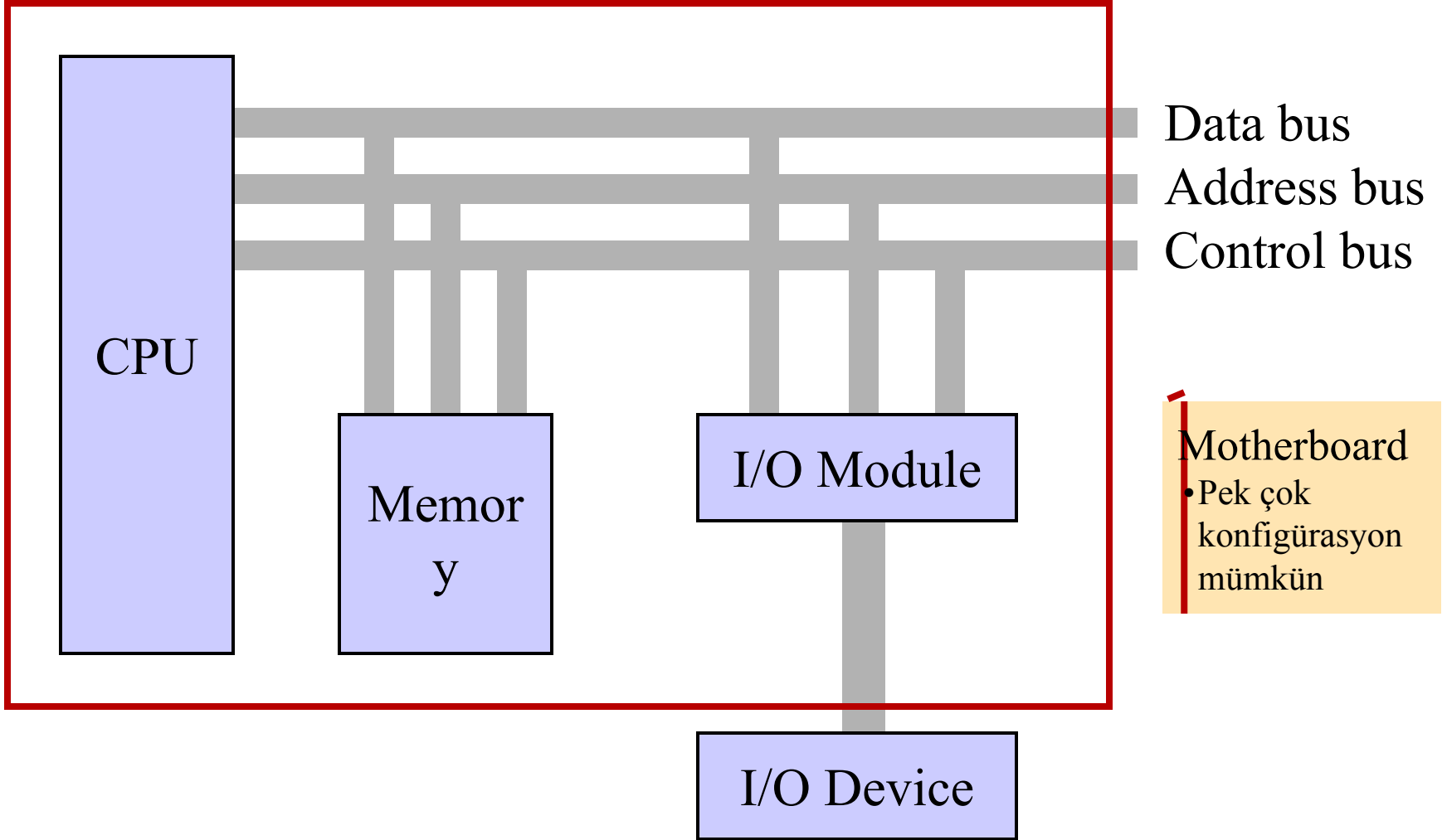


Bus Tipleri (3/3)

- Papatyia Zinciri



Bilgisayar içindeki Yollar



Data Bus

- Veriler CPU ve bellek ya da I/O device arasında taşınır
- İki Yönlü olarak
 - Yazma işlemleri için CPU nun dışına veri transfer edilir.
 - Okuma işlemleri için CPU nun içine veri transfer edilir.
- Genel büyüklükleri : 8, 16, 32, 64 line
- Sinyal isimleri:
 - D0, D1, D2, D3, vb.

Address Bus

- Bir adres CPU dan bellek ya da I/O device taşınır.
- Tek yönlü
 - Adresler her zaman CPU tarafından desteklenir
- Genel büyüklükleri : 16, 20, 24 line
- Sinyal isimleri:
 - A0, A1, A2, A3, vb.

Control Bus

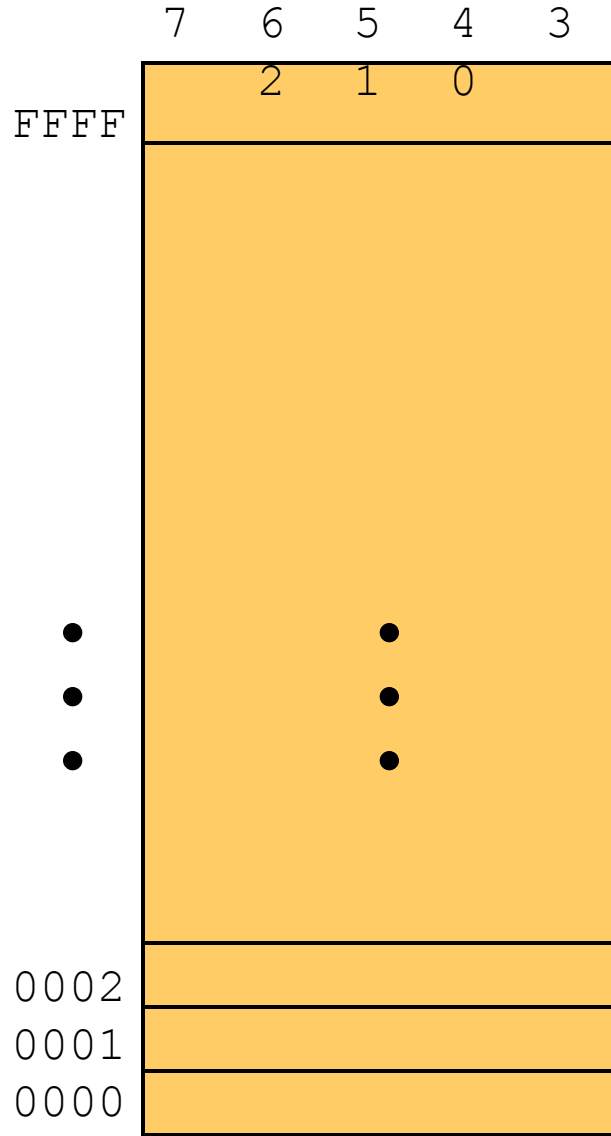
- CPU faaliyetlerinin koordinesi için sinyallerin toplanması
- Her sinyal tek bir amaca sahiptir
- Genel büyüklükleri: 10-20 line
- Sinyaller giriş,çıkış ya da 2 yönlüdür
- Genel sinyaller
 - /RD (read)
 - /WR (write)
 - CLK (clock)
 - /IRQ (interrupt request)
 - vb.

Memory Haritası

- Bir sistemde bellek alanının kullanımını/gösterimi genellikle “ bellek haritası” olarak tanımlanır
- Haritanın yüksekliği adres sayıları tarafından belirlenir
- Harita genişliği/büyüklüğü genellikle 8 bittir.
 - 2^{16} byte kapasiteli bir sistem...



Memory Map



Veri bit pozisyonu

Hexadecimal adres

Belleğin başlangıcı

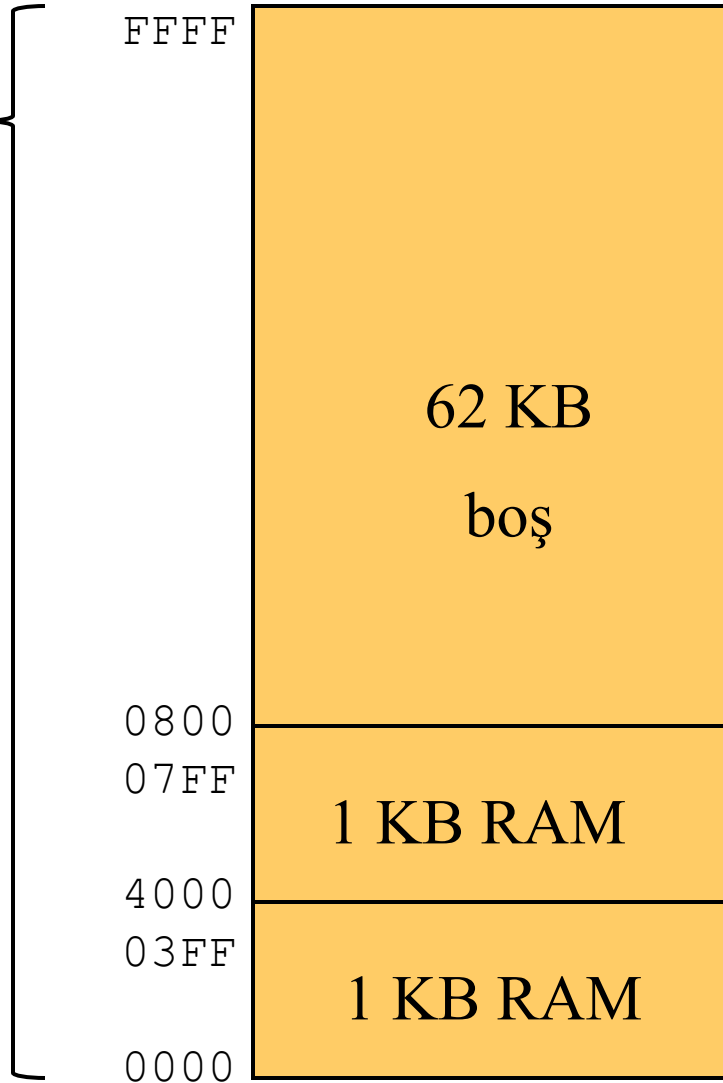
Bellek Haritalarının Kullanımı

- Bir sistem üzerinde ”neyin nerede” olduğunu göstermek için bellek haritaları çizilir.
- Bazı “ne” ler
 - RAM, ROM, I/O, hiçbir şey
- Bazı ” nerede” ler
 - Her RAM, ROM, I/O ”blok” larının başlangıç/bitiş adresleri ile belirlenir.
- Mesela ,
 - Bellek başlangıcında art arda 2 adet 1 KB RAM modülü olan, 2^{16} byte kapasiteli bir sistem bellek haritası ...



Memory Map

2^{16} bytes = 64 KB
“kapasite”



Alıştırma – Bellek Alanı

S: 32 MB 4 bellek modülü art arda yerleştirilen, 128 GB kapasiteli bir sistemin geri kalan kısmı kullanılmamaktadır. Ne kadarlık bellek alanı daha sonraki genişleme için kullanılabilir?
(Cevaplarınızı megabyte cinsinden verin)

C: ?

Alıştırma – Bellek Alanı

S: 32 MB 4 bellek modülü art arda yerleştirilen, 128 GB kapasiteli bir sistemin geri kalan kısmı kullanılmamaktadır. Ne kadarlık bellek alanı daha sonraki genişleme için kullanılabilir?
(Cevaplarınızı megabyte cinsinden verin)

C: ? $128 \text{ GB} - 4 \times 32 \text{ MB}$
 $= 2^7 \times 2^{10} \text{ MB} - 2^2 \times 2^5 \text{ MB}$
 $= (2^{17} - 2^7) \text{ MB}$
 $= (131,072 - 128) \text{ MB}$
 $= 130,944 \text{ MB}$

Alıştırma – Bellek Haritası

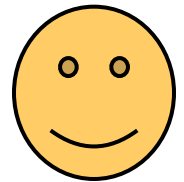
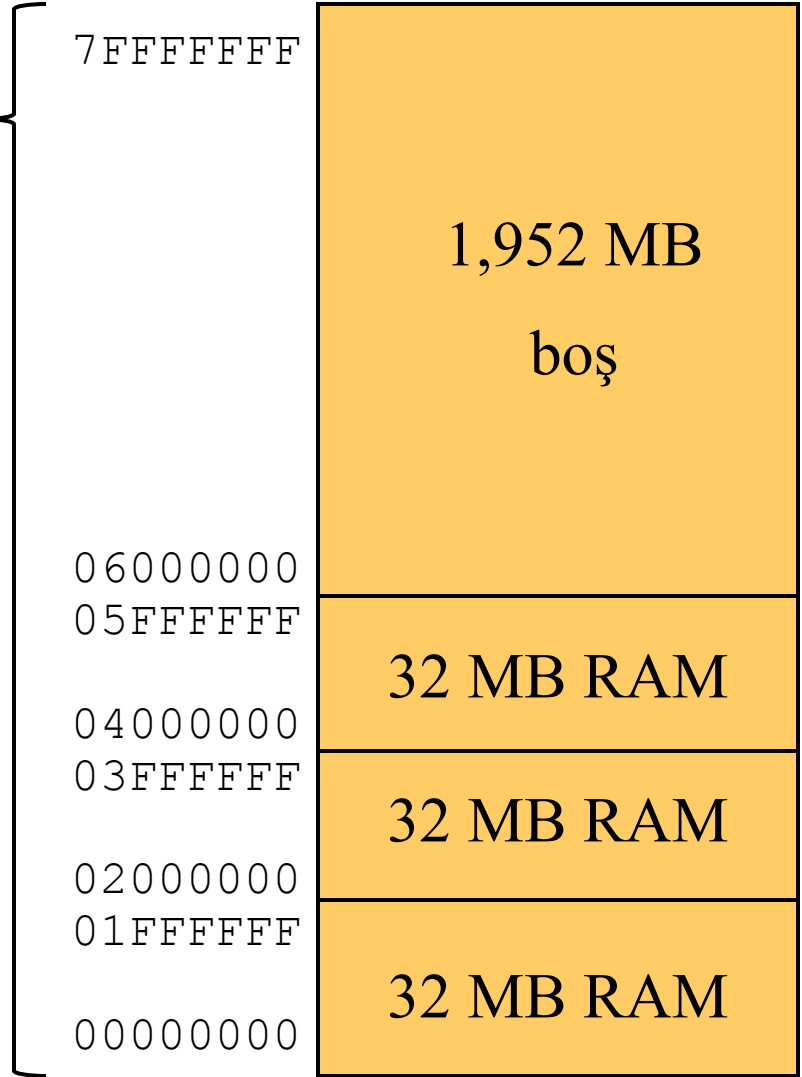
- 2 GB kapasiteli bir sistem için bellek haritası çizilecek. Sistemin başlangıç adresinde 3 adet 32 MB lık modüller olduğunu varsayın. Her bloğun başlangıç ve başlama/bitiş adreslerini MB olarak gösterin.

Memory Map

Cevap

2^{31} bytes = 2 GB
“kapasite”

Note:
2 GB = 2,048 MB



Teşekkür Ederim