

# MİKRODENETLEYİCİLER

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Engin

İletişim: [mustafa.engin@ege.edu.tr](mailto:mustafa.engin@ege.edu.tr)

2018



# Bölüm 1

## Mikroişlemcinin ve

# Mikrobilgisayarın Gelişimi

---

Dr. Öğ. Üy. Mustafa Engin  
Ege Meslek Yüksekokulu  
2018

# Giriş

---

- Bilgisayarın tarihsel gelişimi.
- Intel mikroişlemcilerin gelişimi.
- Mikroişlemcinin işlevi.
- Terimlerin açıklanması

# Hedefler

- Bit, bayt, veri, adres, bellek, CPU, I/O, DOS, Windows ve yazaç kelimelerini tanımlamak.
- İkilik, onluk, onaltılık sayı sistemleri arasında dönüşüm yapabilmek.
- BCD (İKO), ASCII kodlarını tanımlamak.
- Bilgisayarın tarihsel gelişimi ve kullanıldığı uygulamaları tanımlamak.
- Intel ailesi mikroişlemcilerin gelişimini ve kullanım alanlarını tanımlamak.
- Bilgisayarın blok şemasını çizmek ve her bloğun görevini tanımlamak
- Mikroişlemcinin bilgisayar içerisindeki işlevini tanımlamak.
- Bilgisayarda kullanılan bellek çeşitlerini ve görevlerini tanımlamak.

# Mekanik İşlemci Dönemi

- İnsanoğlu eski çağlardan beri hesap yapmaya yarayan alet keşfetmeye çalışmıştır.
- İlk keşif M.Ö. 5000 yılında yapılmıştır.
- Babiller **abaküs**'ü tasarlamışlardır.
  - İlk mekanik hesap aletidir.
  - Sıralı boncukları kullanarak hesap yapılabilir.
- Bu yıllarda tüccarlar tarafından özellikle buğday depolarında kalan miktarı hesaplamak için kullanılmıştır.
  - Günümüzde hala kullanılmaktadır.

# Mekanik İşlemci Dönemi

- 1642 matematikçi Blaise Pascal dişli ve silindirlerden oluşan hesap aleti icad etti.
  - Her dişli 10 dişe sahiptir.
- Bir tur tamamlandığında bir üst seviye dişli bir adım döndürür.
  - Bugün aynı sistem arabalarda Km göstergesinde su sayaçlarında, makinelerin tur sayaçlarında kullanılmaktadır.
- Daha sonraki mekanik hesap makinelerinin temelini oluşturur.
- PASCAL programlama dili Blaise Pascal'ı onurlandırmak üzere yıllar sonra bu isimle adlandırılmıştır.

# Mekanik İşlemci Dönemi

- İlk pratik mekanik hesap makinesi 1800'lü yıllarda denenmiştir.
  - İnsanoğlunun hayal ettiği hesaplayıcı programlanabilir bir makinedir.
- Bu yıllarda mekanik hesap makinesi konusunda önder araştırmacı Charles Babbage'tır.
- Kontes Ada Byron'da yardım eden kişidir.
- 1823 yılında Royal Astronomical Society programlanabilir hesap makinesini yapmak üzere Charles Babbage'ı görevlendirdi.
  - Hedef Royal Navy'nin navigasyonel tablolarını hesaplamaktır.

# Mekanik İşlemci Dönemi

- Charles Babbage **Analitik makinesini** yapmaya başladı.
- Buhar gücü ile çalışan mekanik hesap makinesi.
  - Bin adet 20-digit onlu sayıyı saklamayı başardı.
- Değiştirilebilir program makinenin yapacağı hesaplamayı değiştirecekti, her hesap için yazılan programlar delikli kartlarda saklanıyordu.
  - Program ve veri girişleri delikli kart yoluyla makineye giriliyordu. Bu kartlar 1960'lı yıllara kadar bilgisayarlarda kullanılmıştır.
- Delikli kart aslında Joseph Jacquard'ın fikridir.
  - Delikli kartı 1801 yılında dokuma makinesinde farklı dokuma desenleri elde etmek için kullanmıştır.



# Mekanik İşlemci Dönemi

- Yıllar süren çalışmalar sonunda Babbage'ın rüyası sona erdi.
- **Analitik makine** 50,000'den fazla makine parçasından oluşuyordu.
- İsteddiği hassaslıkta makine parçası ürettiremedi.

# Elektrikli Dönem

- 1800'lü yıllarda Elektrik motoru konusunda bir çok ilerleme sağlandı.
  - Michael Faraday
- Pascal'ın mekanik hesap makinesine elektrik makinesi eklenerek elektrikli hesap makine üretildi.
  - Bu hesap makinesi 1970'li yıllara kadar temel ofis elemanı olmuştur, sonraki yıllarda yerini elektronik hesap makinesine bırakmıştır.
- 1889, Herman Hollerith delikli kartı veri saklama amaçlı yeniden düzenledi.
- Bu yıllarda sayan, sıralayan, aritmetik işlem yapan ve bu işlemlerin sonuçlarını delikli kartta saklayan mekanik makineler geliştirildi.
  - Bu hesaplayıcıların çoğunda yeni geliştirilen elektrik motorları kullanıldı.

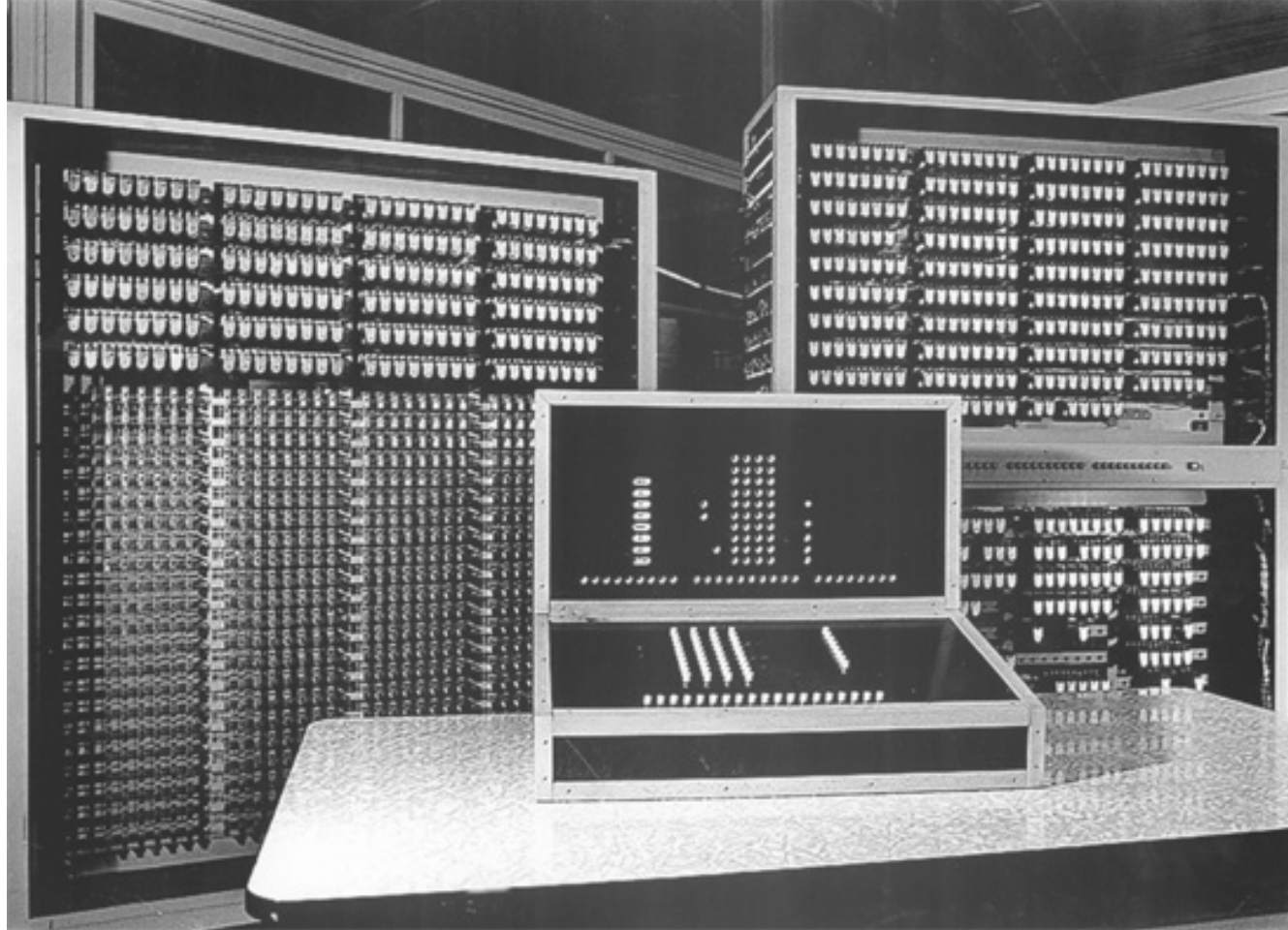
# Elektrikli Dönem

- Makine ile hesaplama ABD hükümetinin ilgisini çekti ve Hollerith'i 1890 nüfus sayımının sonuçlarını makine ile değerlendirmesi için görevlendirdi.
- 1896 Hollerith Tabulating Machine Company'i kurdu.
  - Geliştirdiği makine ile hesaplama sonuçlarını delikli kartlarda saklayabiliyordu.
- Birkaç şirket birleşmesi sonunda, Tabulating Machine Co. **International Business Machines Corporation** adını aldı.
  - bildiğimiz **IBM**, şirketi kurulmuş oldu.
- Sonraki yıllarda delikli karta onurlandırmak amacıyla Hollerith kart adı verildi.
- 12 bit olarak kartta yazılan kod'da Hollerith kode olarak adlandırılır.

# Elektrikli Dönem

- Mekanik-elektrik makineler 1941 yılına kadar hesaplayıcı olarak, veri işleme amaçlı ve ticareti kayıt altına alan yazar kasalar olarak kullanıldı.
- Alman Konrad Zuse, 1936 yılında ilk modern elektromekanik bilgisayarı icat etti.
- Z3 bilgisayarı büyük bir olasılıkla uçak ve füze tasarımında kullanılmak için tasarlanmıştır.
- Z3 5.33 Hz. Hızında
  - Bugünkü GHz mikroişlemcilere göre oldukça yavaş.

# Z3 BİLGİSAYARI



# Enigma Machine

---

- Savaş sırasında Almanlar **Enigma machine**'ı haberleşmede şifreleme ve çözmek amacıyla kullandılar.
- İngilizler Manchester'da bu şifreleri çözmek için **Colossus** bilgisayarını ürettiler (1943).
- Alan Turing'in başında bulunduğu gurup tarafından geliştirilen bilgisayar elektron tüpleri kullanılarak yapıldı.

# ENIAC

- Colossus programlanamaz, ilk yazılan programı sürekli çalıştıran bir makineydi.
  - Günümüzde bu tür bilgisayarlara '**special-purpose computer**' adı verilir.
- İlk genel amaçlı programlanabilir elektronik bilgisayar, hemen savaş sonrası 1946 yılında University of Pennsylvania 'da geliştirildi.
- **Electronic Numerical Integrator and Calculator (ENIAC).**
- Boyutları oldukça büyük, enerji tüketimi çok.
  - 17,000 vacuum tubes
  - 800 km kablo
  - 30 ton
  - Saniyede 100,000 işlem yapabiliyor.
- Programlamak günler alıyor.
- Türkiyede ilk bilgisayar (1960)
- IBM 650 karayolları umum müdürlüğü, adı elektronik beyin

# Mikroişlemcinin Ayak Sesleri

- Aralık 23, 1947, John Bardeen, William Shockley, ve Walter Brattain Bell Labs.'da transistörü geliştirdi.
- 1958 integrated circuit (IC) Jack Kilby tarafından Texas Instruments'de geliştirildi.
- 1960'lı yıllarda digital integrated circuits çalışmaları devam etti.
  - RTL, resistor-to-transistor logic
- 1971 yılında INTEL ilk microprocessor geliştirdi.



- Federico Faggin, Ted Hoff, ve Stan Mazor bu mikroişlemciye 4004 adını verdi.
- U.S. Patent 3,821,715.
- Kendisi küçük ve basit fakat başlattığı mikroişlemci çağı günümüzde hala devam etmektedir.

# Programlamanın Gelişimi

- Programlanabilir makineler geliştirildikçe programlama dilleri ve teknikleri ortaya çıkmaya başladı.
- İlk yıllarda bilgisayar kablo bağlantıları yapılarak programlandığı için bilgisayarı programlamak zorunda kalmıştır.
- İlk **machine language**, 0 ve 1'dan oluşan bir dildir.
- İş yapacak şekilde bu 1 ve 0'lardan oluşan kodları bellekte sakladığımızda buna **program** adı verilir.
- Matematikçi John von Neumann ilk programı yazan ve bellekte saklayan kişidir.
- Onurlandırmak için bilgisayar mimarisine **von Neumann machines** adı verilmiştir

# Assembly Dili

- 1 ve 0'lar ile program yazmak zor olduğu için 1950'nin başlarında, UNIVAC gibi **assembly language** adı verilen programlama dili geliştirildi.
- Assembler konuşmada kullanılan kelimelerin kısaltılmış halini kullanarak komut yazar. Bu kısaltmalara mnemonic kod adı verilir.
  - Örnek ADD toplama için kullanılır.
  - Binary karşılığı ise 0100 0111

# FORTRAN

- 1957 Grace Hopper ilk 'high-level programming language' **FLOWMATIC**'i geliştirdi.
- Aynı yıl, IBM FORTRAN dilini **FORmula TRANslator**) geliştirdi.
  - Özellikle matematik problemlerini çözmek için uygun bir programdı.
- Sonraki yıllarda benzer bir dil olan, ALGOL (**ALGO**rithmic **L**anguage) geliştirildi.
- İşletmeciler için özellikle muhasebe ve stok denetim işlemlerinde kullanılan COBOL dili geliştirildi (**C**omputer **B**usiness **O**riented **L**anguage).
- Diğer popüler işletmeci dili ise RPG (**R**eport **P**rogram **G**enerator).

# Modern Programlama Dilleri

- Modern programlama dilleri BASIC, C#, C/C++, Java, PASCAL, ve ADA ortaya çıkmaya başladı.
  - BASIC ve PASCAL dilleri eğitim amacıyla geliştirildi .
- BASIC hala en basit ve en çok kullanılan dildir.
- Windows için VISUAL BASIC geliştirildi.
- C/C++ ve C# günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Son yapılan araştırmaya göre embedded system geliştirenlerin %60'ı C , %30 assembly language, geri kalanı ise BASIC ve JAVA kullanmaktadırlar.
- ADA dili ise askeri amaçlı olarak kullanılmaktadır.

# Mikroişlemci Çağı

- 4004 ilk Mikroişlemci.
- 4 bit tek yongada programlanabilir bir işlemci.
- 4096 satır 4-bit belleği adresleyebilir,.
- 4004 45 adet kumuta (instruction) sahiptir.
- **50 KIP (kilo-instructions per second).**
  - ENIAC'a göre yavaş (saniyede 100,000 komut 1946 )
  - MOSFET teknolojisi ile üretilmiştir.
- Erken dönem mikroişlemcileri problemi komut işleme hızlarının yavaş olması, bit sayılarının düşük olması ve adresleme kapasitelerinin düşük olmasıdır.
- Texas Instruments ve diğer firmalarda 4-bit mikroişlemci ürettiler.



# 8-BİT MİKROİŞLEMCİLER

- Mikroişlemcilerin ticari olarak değer kazanmasıyla INTEL 1971 yılında 8 bit 8008'i üretti.
- Toplam 48 komutu olan 8008, 16 Kbayt bellek adresleyebilmektedir.
- Hızının düşük olması bellek kapasitesinin yükselmesine rağmen 8008 kullanışsız bulundu.
- 1973 yılında INTEL 8080'i tanıttı.
  - İlk modern 8 bit mikroişlemci.
  - 2 uS'de toplama işlemi yapıyor
  - 64 Kbayt bellek ve kolay çevre birimi ile iletişim kurabilen TTL yapı
- Motorola aynı yıl 6800'ü tanıttı.
  - 8 bit en düzgün çalışan mikroişlemci.
- Diğer firmalar da kendi 8 bit mikroişlemcilerini ürettiler



Manufacturer	Processor	Year	Comment
Intel	<a href="#"><u>8008</u></a>	1972	<a href="#"><u>Datapoint 2200</u></a> compatible
Intel	<a href="#"><u>8080</u></a>	1974	8008 source compatible
Motorola	<a href="#"><u>6800</u></a>	1974	
MOS	<a href="#"><u>6502</u></a>	1975	Similar to 6800, but incompatible
Microchip	<a href="#"><u>PIC</u></a>	1975	Harvard architecture microcontroller
Electronic Arrays	<a href="#"><u>EA9002</u></a>	1976	8-bit data, 12-bit addressing
RCA	<a href="#"><u>1802</u></a>	1976	
Zilog	<a href="#"><u>Z80</u></a>	1976	8080 binary compatible
Intel	<a href="#"><u>8085</u></a>	1977	8080 binary compatible
Motorola	<a href="#"><u>6809</u></a>	1978	6800 source compatible
Zilog	<a href="#"><u>Z8</u></a>	1978	Harvard architecture microcontroller
Intel	<a href="#"><u>8051</u></a>	1980	Harvard architecture microcontroller
MOS	<a href="#"><u>6510</u></a>	1982	Enhanced 6502 custom-made for use in the <a href="#"><u>Commodore 64</u></a>
Ricoh	<a href="#"><u>2A03</u></a>	1982	6502 clone minus BCD instructions for the <a href="#"><u>Nintendo Entertainment System</u></a>
Motorola	<a href="#"><u>68HC11</u></a>	1985	
Atmel	<a href="#"><u>AVR</u></a>	1996	
Zilog	<a href="#"><u>EZ80</u></a>	1999	Z80 binary compatible
<a href="#"><u>Infineon</u></a>	<a href="#"><u>XC800</u></a>	2005	
<a href="#"><u>Freescale</u></a>	<a href="#"><u>68HC08</u></a>		
NEC	<a href="#"><u>78K0<sup>[2]</sup></u></a>		



# Motorola

- Sadece INTEL ve Motorola yeni mikroişlemci geliştirmeyi sürdürmektedirler.
- IBM Motorola-sitili mikroişlemci geliştirdi.
- Motorola mikroişlemci üreten kısmını Freescale Semiconductors, Inc'e devretti.
- Zilog ise mikrodenetleyici üretmeye devam etmektedir.
- Texas Instrument'de 16 ve 32 bit mikrodenetleyici üretmeye devam etmektedir.

- MITS Altair 8800, üretti, 1974.
- BASIC dili ile programlaabilen Altair 8800 bilgisayarını geliştirildi, 1975.
- Bill Gates ve Paul Allen, Microsoft Corporation'ı kurdu.
- Altair 8800 için assembler programını Digital Research Corporation tarafından geliştirildi.
  - DR-DOS işletim sistemi kişisel bilgisayarlar için geliştirildi.
- 1977 yılında INTEL 8085 tanıttı, 8080'den daha hızlı diğer özellikleri aynı. En çok satan 8 mikroişlemci oldu.

# Modern MİKROİŞLEMCİLER

- Intel 1978 yılında 8086'yı üretti, daha sonra aynı özelliklerde 8088 üretti.
- Her iki mikroişlemci 16-bitlidir.
  - Komut yürütme süresi 400 ns (2.5 **millions of instructions per second**)
- 8086 & 8088 1M bayt bellek adresleyebilir.
- Birçok bilgisayarın boyutu küçüldü ve hızı arttı bilgisayar kullanımı yaygınlaşmaya başladı.
- Türkiye'de satılan ilk bilgisayarlar 8086 & 8088 işlemci taşır, 1981.
- 8086 & 8088 komut işlem hızının yüksek olması dışında 4-6 bayt komutları ve bu komutları cache veya queue kullanımı kolaylıklarını getirmiştir.
- Çarpma ve bölme komutları ilk kez komut setine eklenmiştir.
- Gelişmiş komut içermesi nedeniyle bu tür işlemciler CISC (**complex instruction set computers**) adı verilmiştir.
- Yazmaç sayıları daha fazla olduğu için daha iyi çalışan program yazılmasını sağlamıştır.

# Hangisi PC...



Apple I 1976



Atari 400 1979



Sinclair ZX80 1980

www.old-computers.com



IBM PC 1981



Apple Mac 1984

- 1981 yılında IBM 8088 kendi ürettiği bilgisayarın işlemcisi olarak seçti.
- Bireysel kullanıcıların gereksinim duyduğu kelime işleyen, hesap yapan ve grafik gösteren bir çok programla birlikte satışa sundu.
- Bugün en yaygın kullanılan PC'lerin temeli o günlerde atılmış oldu.
- Tüm Bilgisayarlar IBM uyumlu olarak üretilmeye başladı.

# 80286

- Intel 1983 yılında 80286 mikroişlemcisini tanıttı.
- 8086'nın yenilenmiş hali.
- 16 M adresleme kapasitesi.
- Yeni birkaç komutun dışında tüm komutları aynı. Yeni komutlar sayesinde ek 15 M bellek kullanılabilir.
- Saat hızı 8 Mhz, çoğu komut 250 nS'de işlenir. 4.0 MIPS.
- İç yapıdaki değişiklik sayesinde bazı komutların hızını 8 kat arttırmıştır.

# 32-Bit MİKROİŞLEMCİLER

- Bilgisayar programlarının daha fazla hız istemesi intelin 1986 yılında 32 bit bir 80386'yı üretmesine neden olmuştur.
- Gerçek 32 bit iç veri yolu ve dış veri yoluna sahiptir.
- Intel bundan önce başarısız bit 32 bit işlemci iapx-432 üretmiştir.
- 4G'ya kadar bellek adresleyebilir.
- Birden fazla versiyonu üretilmiştir. 80386SX, 80386DX gibi.

# 80486 MİKROİŞLEMCİLER

- Intel 1989 yılında 80486 üretti.
- Matematik işlemci tek paket içerisinde.
- Diğer özellikleri 386 ile aynı.
- 8K-bayt cache bellek.
- İç yapıda yapılan değişikliklerle yarıdan fazla tek osilatör saykılında işletilir.
- En düşük 33 Mhz, saat hızının iki kat arttırılması ile 66 Mhz hızında çalışır. Saat hızı üç kat arttırıldığında hızlanır.
- Advanced Micro Devices (AMD) triple-clocked versiyonunu üretti. Bus hızı 40 MHz saat hızı 120 MHz.



# Pentium MİKROİŞLEMCİLER

- 1993 yılında tanıtıldı, Pentium 80386 ve 80486 işlemcilerine benzer yapıya sahip işlemcidir.
- İlk olarak P5 veya 80586 adı verilmişti fakat sonradan adı değiştirildi.
  - Intel'in bu kararı almasının nedeni sayıların copyright'ını alınamamasıdır.
- İlk versiyonunun osilatör hızı 60 MHz & 66 MHz, komut işleme hızı 110 MIP'tir.
- Double-clocked Pentium 120 MHz ve 133 MHz
  - En hızlı versiyonu ise 233 MHz
- Cache bellek miktarı 16K bayt.
- 8K-bayt komut ve 8 Kbay veri cache bellek.
- Bellek kapasitesi 4G baytta kadar arttırılabilir.
- Data bus 64 bit.
- Data bus veri aktarım hızı 60 MHz veya 66 MHz.

# RISC

- Motorola, Apple, ve IBM PowerPC işlemcisini RISC yapıda ürettiler. 32 bit işlem yapabilen ve floating-point ünitesi içeren bu işlemciler Macintosh bilgisayarın performansını belirgin seviyede arttırdı.
- Performansının iyi olmasına rağmen Macintosh bilgisayarlar 1998 yılında pazarın %4'üne sahiptir. Geri kalanı intel ve intel uyumlu işlemcilere aittir.

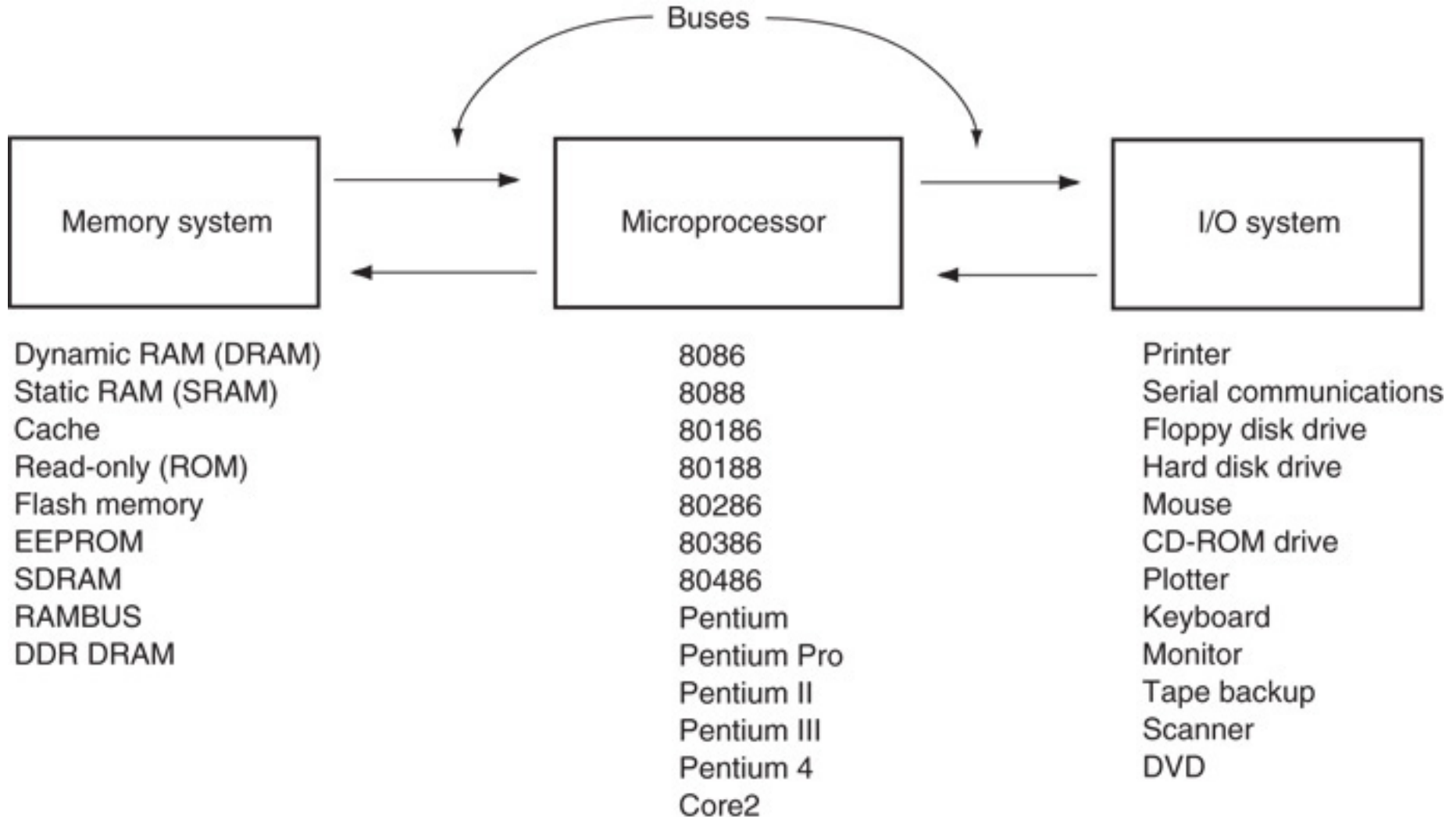
## *Pentium 4 ve Core2, 64-bit ve çok Çekirdekli İşlemciler*

- 2000 yılının sonlarında üretilen P4 64-bit iç yapıya sahiptir.
- Osilatör frekansı 3.2 GHz'dir.
- Aynı anda birden fazla işlem yaparak işlemcinin osilatör frekansını düşürüp güç tüketimini azaltmak fakat performansı yüksek tutmak amacıyla çok çekirdekli işlemciler geliştirilmiştir.
- Bir defada 64 bit aritmetik yapabildiği için bellek adresleme için harcanan zaman azalmıştır.

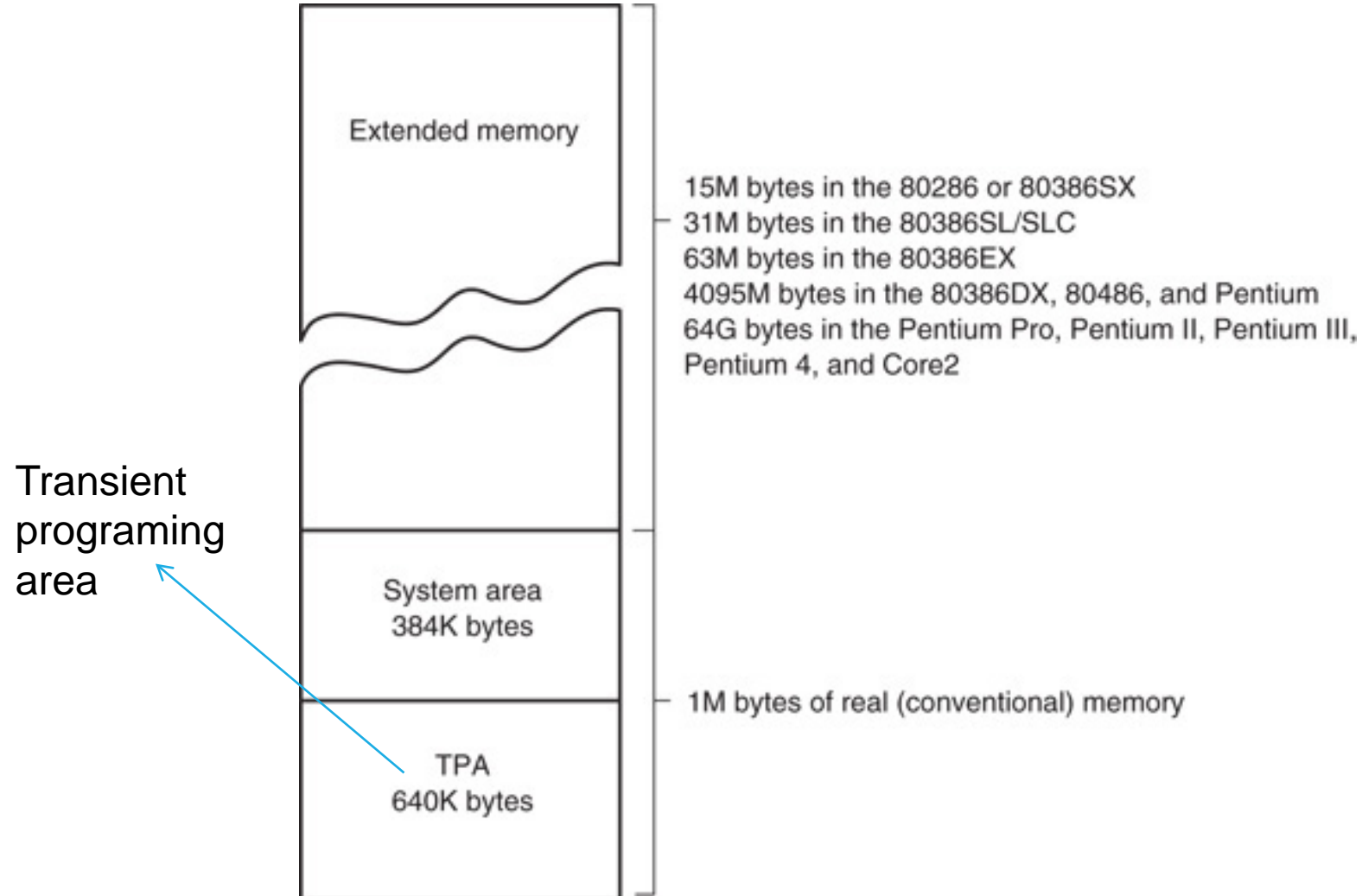
# Geleceğin Mikroişlemcisi Nasıl Olabilir?

- Kimse doğru bir tahminde bulunamaz.
- İntelin başarısı uzun yıllar devam edecek gibi görünüyor.
- RISC teknolojisine kayma olacak gibi bir görüntü var fakat henüz atılmış somut adımlar yok.
- Özellikle taşınabilir cihazlarda RISC teknolojiye sahip ARM core işlemciler şimdiden pazara hakim durumda.
- Kişisel bilgisayarlarda ise intel işlemciler rakipsiz.
- Intel çalışmalarına paralel iş yapabilen kelime genişliği 64 bit ve fazlası olan işlemciler üzerine yönelmiştir.
- Çekirdek sayısını teknolojinin izin verdiği ölçüde arttırmayı amaçlamaktadır.

# Mikroişlemci Tabanlı Bilgisayar



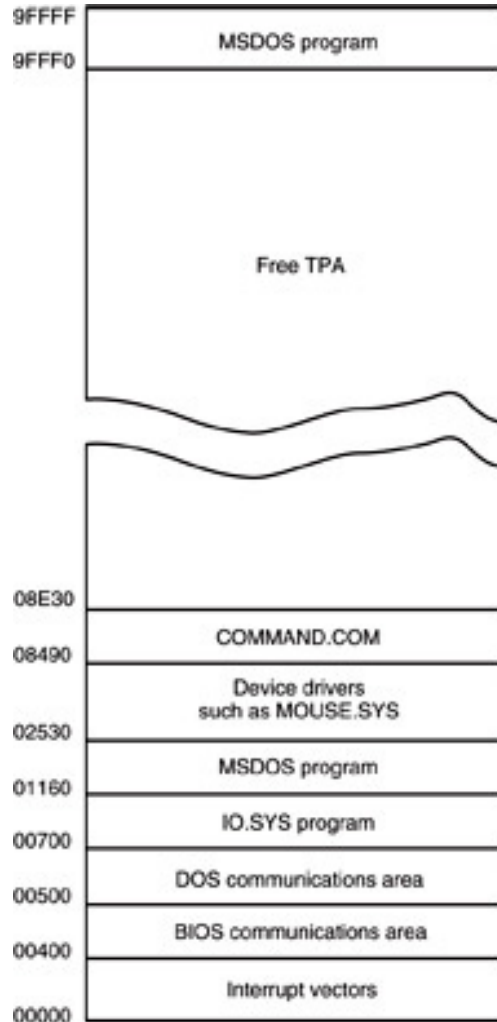
# KİŞİSEL BİLGİSAYARIN BELLEK HARİTASI



# Ana Bellek

- Ana bellek sistemi üç parçaya bölünmüştür.
  - TPA (transient program area) Geçici program alanı
  - Sistem alanı
  - XMS (extended memory system) genişletilmiş bellek alanı
- Mikroişlemcinin tipi genişletilmiş bellek kullanıp kullanamayacağını belirler.
- İlk 1M baayt bellek genellikle gerçek veya geleneksel bellek alanı olarak kullanılır.
  - Intel mikroişlemciler bu alanı kullanmak üzere tasarlanmışlardır.

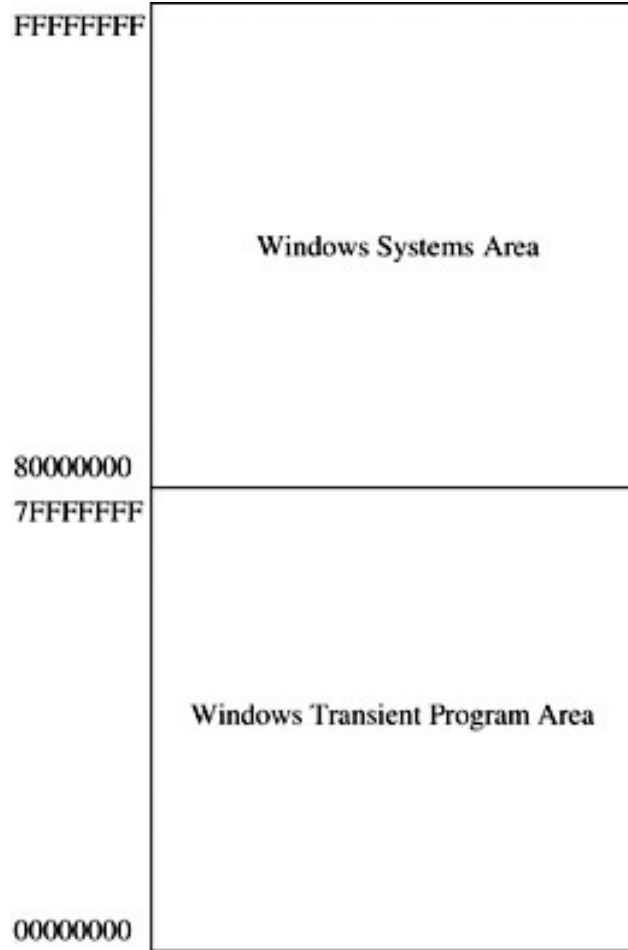
# DOS Bellek Haritası



- Sistem ve çevre birimi sürücülerini barındırır geri kalan kısım ise uygulamam programları için ayrılmıştır.
- Soldaki sayılar bellek adresini gösterir.



# Windows XP. BELLEK HARİTASI



- Modern bilgisayarlar windows işletim sistemi kullanırlar.
- Windows işletim sisteminin bellek haritası DOS'tan farklıdır.
- TPA İLK 2G baytlık kısımdır. `00000000H - 7FFFFFFFH`.
- Her windows programı `00000000H - 7FFFFFFFH` adres aralığında yer alan 2 GB belleği kullanır
- Sistem alanı alanı ise `80000000H - FFFFFFFFH` adres aralığındaki 2GB 'ta yer alır.

# I/O Alanı

- I/O elemanları mikroişlemcinin dış dünya ile iletişim kurmasını sağlar.
- I/O (input/output) adres alanı I/O port 0000H to port FFFFH aralığıdır.
  - **I/O port adres** bellek adresine benzerdir.

Input/output (IO)	
[00000000 - 0000000F]	Direct memory access controller
[00000000 - 00000CF7]	PCI bus
[00000010 - 0000001F]	Motherboard resources
[00000020 - 00000021]	Programmable interrupt controller
[00000022 - 0000002D]	Motherboard resources
[0000002E - 0000002F]	Motherboard resources
[00000030 - 0000003F]	Motherboard resources
[00000040 - 00000043]	System timer
[00000044 - 0000005F]	Motherboard resources
[00000060 - 00000060]	Easy Internet Keyboard
[00000061 - 00000061]	System speaker
[00000062 - 00000063]	Motherboard resources
[00000064 - 00000064]	Easy Internet Keyboard
[00000065 - 0000006F]	Motherboard resources
[00000070 - 00000073]	System CMOS (real time clock)
[00000074 - 0000007F]	Motherboard resources
[00000080 - 00000090]	Direct memory access controller
[00000091 - 00000093]	Motherboard resources
[00000094 - 0000009F]	Direct memory access controller
[000000A0 - 000000A1]	Programmable interrupt controller
[000000A2 - 000000AF]	Motherboard resources
[000000C0 - 000000CF]	Direct memory access controller
[000000D0 - 000000DF]	Motherboard resources
[000000E0 - 000000FF]	Numeric data processor
[00000170 - 00000177]	Secondary IDE Channel
[000001F0 - 000001F7]	Primary IDE Channel
[00000200 - 00000207]	Standard Game Port
[00000274 - 00000277]	ESAPNP Read Data Port
[00000279 - 00000279]	ESAPNP Read Data Port
[000002F0 - 000002FF]	Communications Port (COM2)
[00000376 - 00000376]	Secondary IDE Channel
[00000378 - 0000037F]	Printer Port (LPT1)
[00000380 - 00000380]	ALL-IN-WONDER 9700 SERIES
[00000380 - 00000380]	Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Processor to AGP Controller - 2561
[000003C0 - 000003CF]	ALL-IN-WONDER 9700 SERIES
[000003C0 - 000003CF]	Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Processor to AGP Controller - 2561
[000003F0 - 000003F1]	Motherboard resources
[000003F2 - 000003F5]	Standard Floppy disk controller
[000003F6 - 000003F6]	Primary IDE Channel
[000003F7 - 000003F7]	Standard Floppy disk controller
[000003F8 - 000003FF]	Communications Port (COM1)
[00000400 - 00000401]	Motherboard resources
[00000406 - 00000406]	Motherboard resources
[00000A79 - 00000A79]	ESAPNP Read Data Port
[00000E00 - 0000FFFF]	PCI bus
[00008400 - 0000843F]	SoundMAX Integrated Digital Audio
[00008800 - 000088FF]	SoundMAX Integrated Digital Audio

# Mikroişlemci

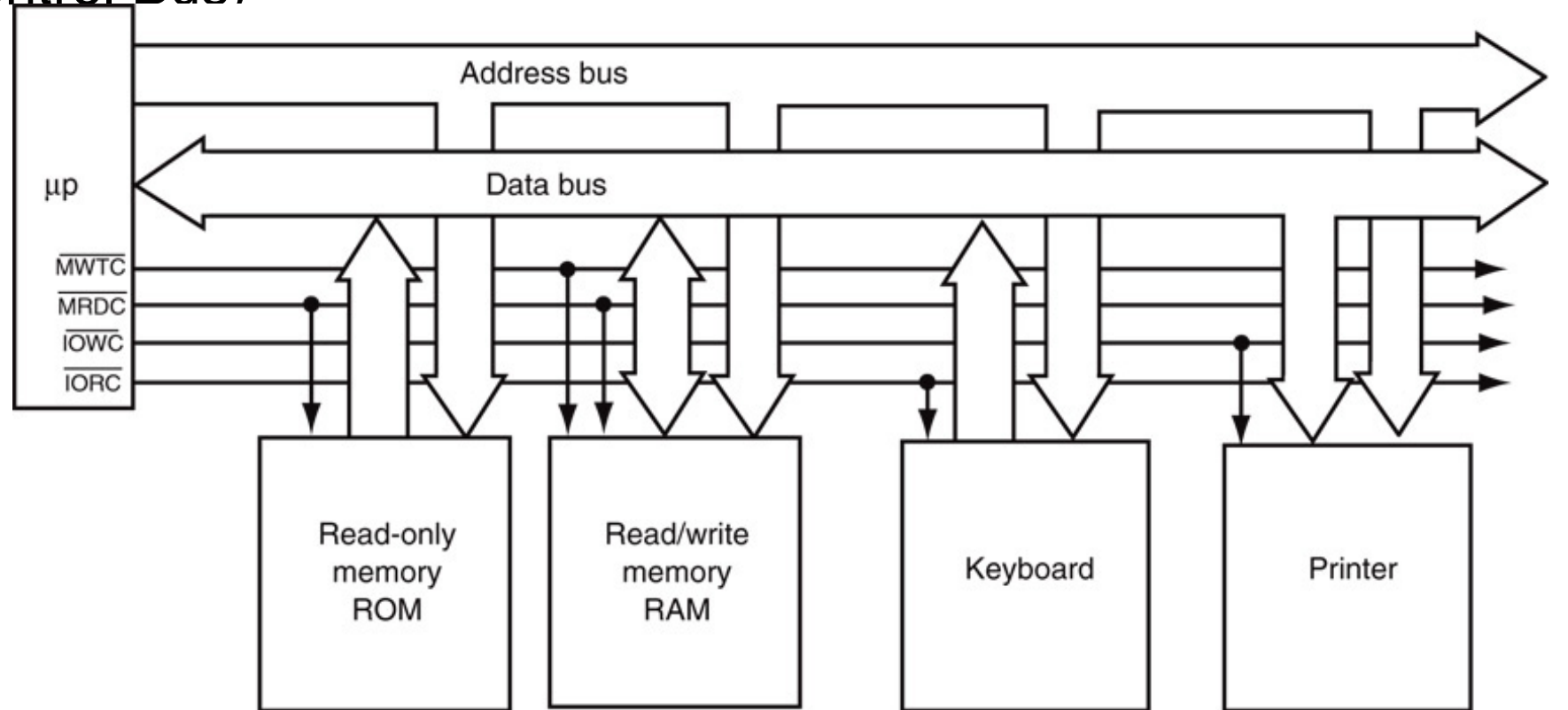
- CPU (**central processing unit**).
- Bilgisayarda yer alan denetim elemanıdır..
- Bellek, I/O birimlerini BUS olarak adlandırılan bağlantılar ile denetler.
  - (BUS) YOL, veri , adres ve denetim bilgilerini I/O ve bellek birimlerine taşır.
- Bellek ve I/O bellekte saklanmış komutların mikroişlemci tarafından işletilmesi ve elde edilen sonuçlara göre denetlenir.

# Mikroişlemci

- Mikroişlemci üç temel işlemi yapar.
  - Veri aktarımı, kendisi ile bellek ve I/O birimleri arası,
  - Temel aritmetik ve mantık işlemlerini yapar,
  - Program akışını işlem sonuçlarına göre kararlar vererek düzenler.
- Mikroişlemciye güç uygulandığında saniyede milyondan fazla komut işletilmeye başlar sonraki adımı işlettiği komuta göre belirlenir.

# BİLGİSAYARLARDA YOL YAPILARI

- Veri Yolu (Data bus)
- Adres Yolu (Adres Bus)
- Denetim Yolu (Control Bus)



- Denetim yolunda en azından aşağıdaki hatlar yer alır:
- $\overline{MRDC}$  (memory read control)
- $\overline{MWTC}$  (memory write control)
- $\overline{IORC}$  (I/O read control)
- $\overline{IOWC}$  (I/O write control).

# Mikroişlemci & Mikrodenetleyici

---

## Mikrodenetleyici

- Düşük Güç tüketimi.
  - Kısıtlı bellek.
  - Özel görevli birimler.
- 
- Intel 8051s, Atmel AVR's, ARM Cortex-M

## Mikroişlemci

- Standart I/O
  - Geniş komut seti
  - Cache
  - Çevre birimi ihtiyaca göre bağlanır.
- 
- Motorola G4, Pentium 4, ARM Cortex-A

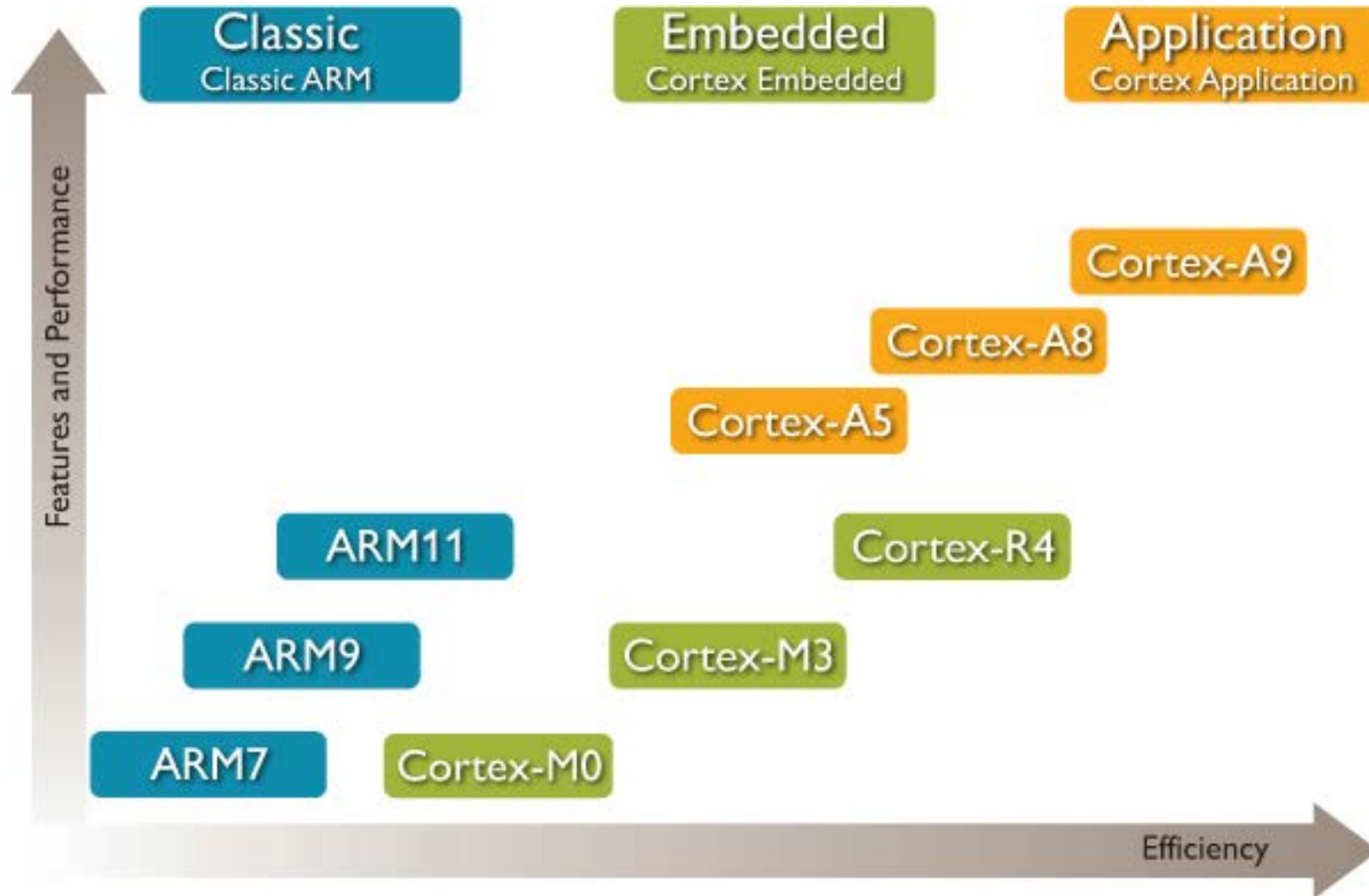
# Mikrodenetleyiciler

- Motorola 68H11, 68HC12, ...
- Intel 8051, 8052, 80251, ...
- Microchip PIC16F628, 18F452, 16F877, ...
- Atmel ATmega128, ATtiny28L, AT90S8515, ...
- Intel Strong ARM1110, PXA25x
- Texas Instruments MSP 430, stellaris,
- DSP





# ARM İşlemcilerin Gelişimi



# ARM İşlemci Üreten Firmalar

- Lisans ile üreten firmalar.

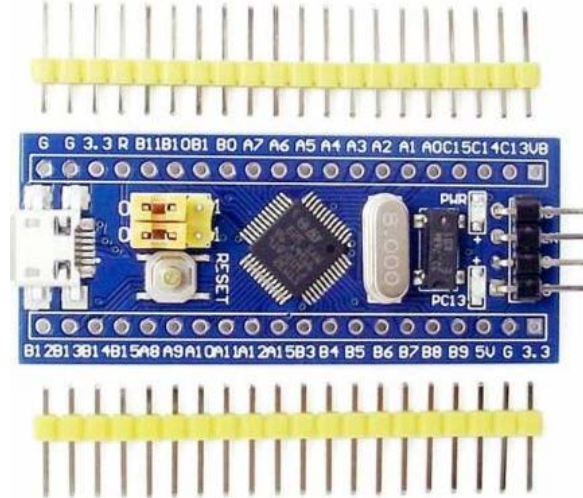
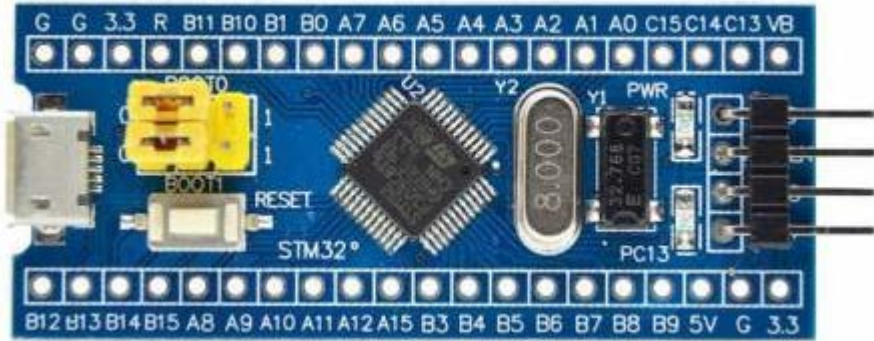
- Alcatel-Lucent, Apple Inc., Atmel, Broadcom, Cirrus Logic, Digital Equipment Corporation, Freescale, Intel (through DEC), LG, Marvell Technology Group, Microsoft, NEC, Nintendo, Nuvoton, Nvidia, Sony, NXP (previously Philips), Oki, ON Semiconductor, Qualcomm, Samsung, Sharp, STMicroelectronics, Symbios Logic, Texas Instruments, VLSI Technology, Yamaha ve ZiiLABS.

- Lisans ile geliştirilen işlemciler.

- DEC StrongARM, Freescale i.MX, Marvell (formerly Intel) XScale, Nvidia Tegra, ST-Ericsson Nova and NovaThor, Qualcomm Snapdragon, Texas Instruments OMAP, Samsung Hummingbird Apple A4 ve A5.

# Kullanılacak Donanım

- ST-Link V2 Mini St Programlayıcı
- STM32F103C8T6 ARM STM32F1 Geliştirme Kartı



# Yanıtlanması Gereken Sorular

1. Veri yolu ve adres yolunun yapısını ve görevlerini kısaca açıklayarak Komut getirme evresinde adres ve veri yolunun içeriği ne olur yazın.
2. Bir mikroişlemcinin sahip olması gereken en temel 3 yeteneği yazın.
3. Mikroişlemci ile mikrodenetleyicinin tanımlarını yaparak kullanım yerlerini yazın.
4. Mikrobilgisayarın blok şemasını çizip çalışmasını kısaca açıklayınız.
5. Projenizde Mikrodenetleyici kullanmak zorunda kalsanız, hangi mikrodenetleyiciyi seçersiniz? En az üç nedenini önem sırasına göre yazınız.
6. Mikrodenetleyici ile Mikroişlemci arasındaki 3 farkı yazınız.