

BLM1011

BİLGİSAYAR BİLİMLERİNE GİRİŞ

GR.2

2023-2024 GÜZ YARIYILI

DR.ÖĞR.ÜYESİ GÖKSEL BİRİCİK

Tarihçe

Bilgisayar (Hesaplamanın) Tarihçesi

Mekanik Dönem Öncesi

Mekanik Dönem

Elektro-Mekanik Bilgisayarlar

Elektronik Sayısal Bilgisayarlar (1. jenerasyon)

Transistörlü 2. jenerasyon Bilgisayarlar

Tümdevreli 3. Jenerasyon Bilgisayarlar

Mekanik Dönem Öncesi Hesaplama

Elde ne varsa o

Parmaklar

Taşlar

Çizikli kemikler

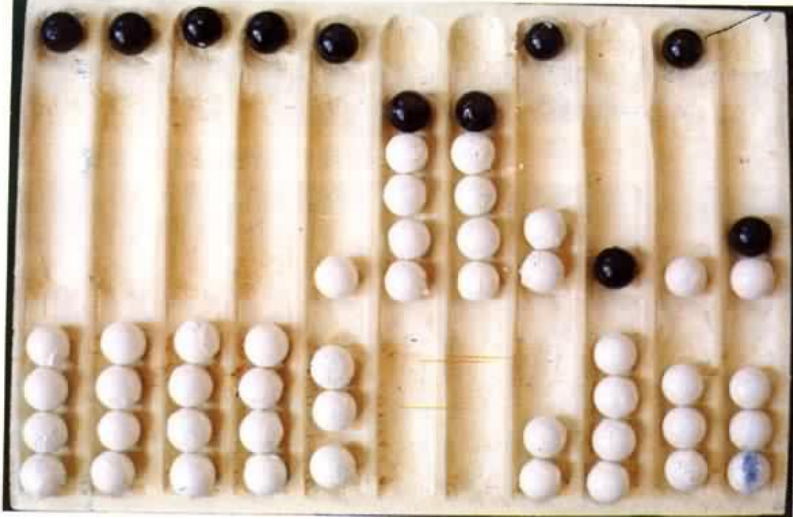
Duvara, kuma, taşa çizikler, izler, “sayılar”



II III VII VI
VIII XI IV I
XII V X IX

↓ ↓ ↓ ↓ < < < < T
1 2 3 4 10 20 30 40 100

○ 一 二 三
四 五 六 七
八 九 十



Mekanik Dönem

Abacus: Bilinen en eski abaküs M.Ö. 300 yılında Babil'liler tarafından kullanılmıştır.

Hâlâ kullanımda !

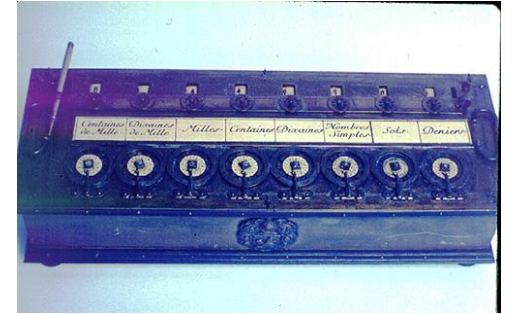


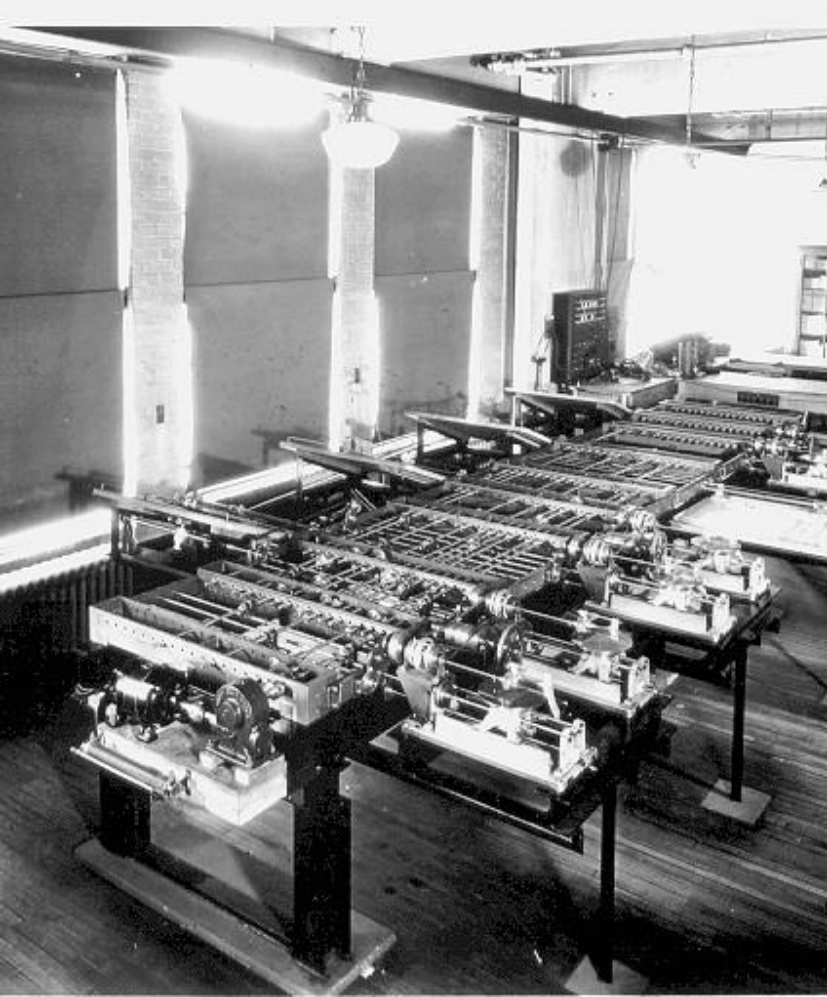
Mekanik Dönem

Pascaline, Blaise Pascal 1642.
Babasının vergi hesapları için
mekanik TOPLAMA makinesi

Adımlı Hesaplayıcı, Leibnitz, 1674.
10luk tabanda dört işlem

Dokuma Tezgahı, Jacquard, 1804





Mekanik Dönem

FARK MAKINASI – ANALITİK MAKİNE, CHARLES BABBAGE, 1822-1871



Augusta Ada Byron King, Lovelace Kontesi (1815-1852)

Romantik şair Lord Byron'un kızı

“Üretilmemiş” Analitik makine için Bernoulli sayılarını hesaplayan ilk “bilgisayar programını” yazdı.

19 yaşında!

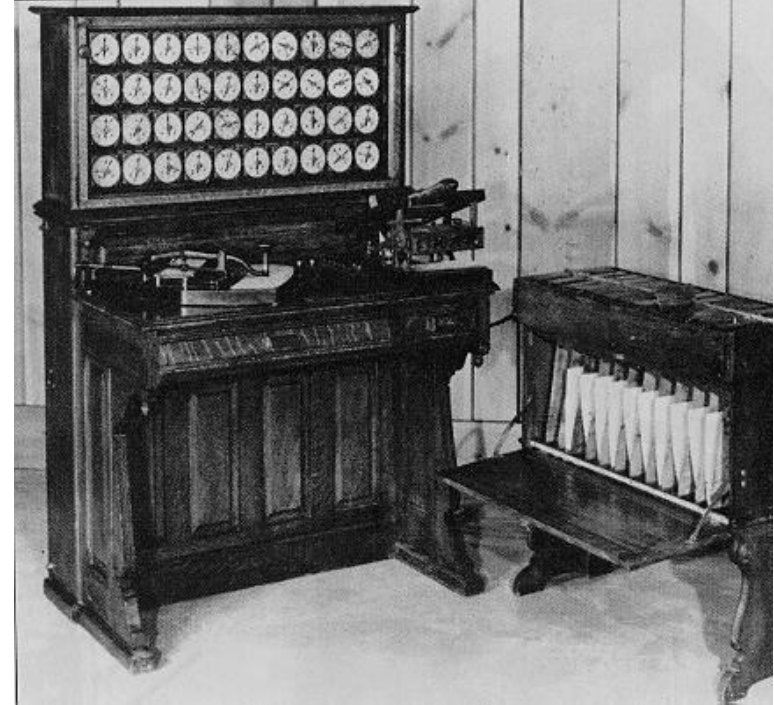
İlk alt programı ve ilk döngüyü yarattı.

Babbage'ın aksine, tüm çalışmalarını belgeyerek kayıt altına aldı.

Elektro-Mekanik Bilgisayarlar

Sayım Makinesi, Herman Hollerith, 1880

Harvard Mark I, Howard Aiken, 1943

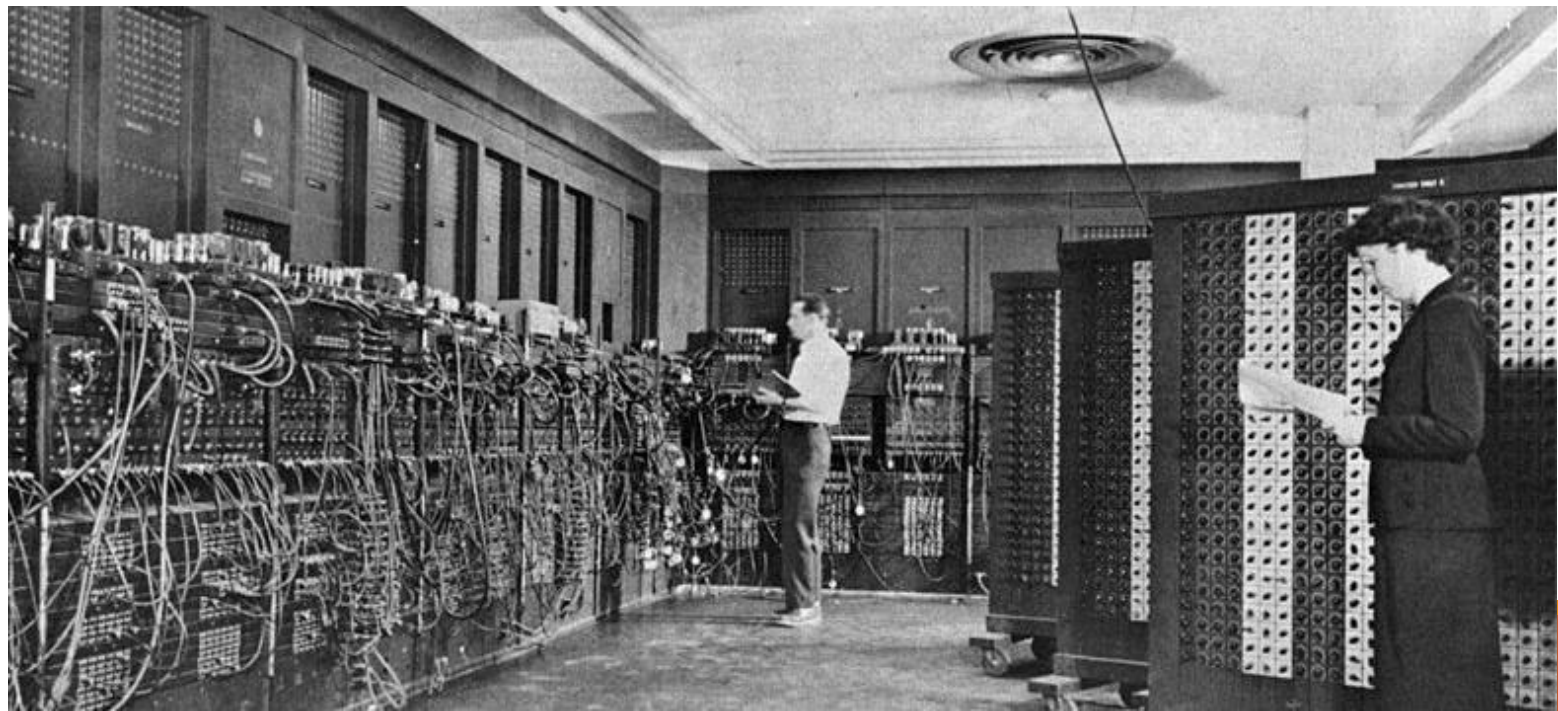
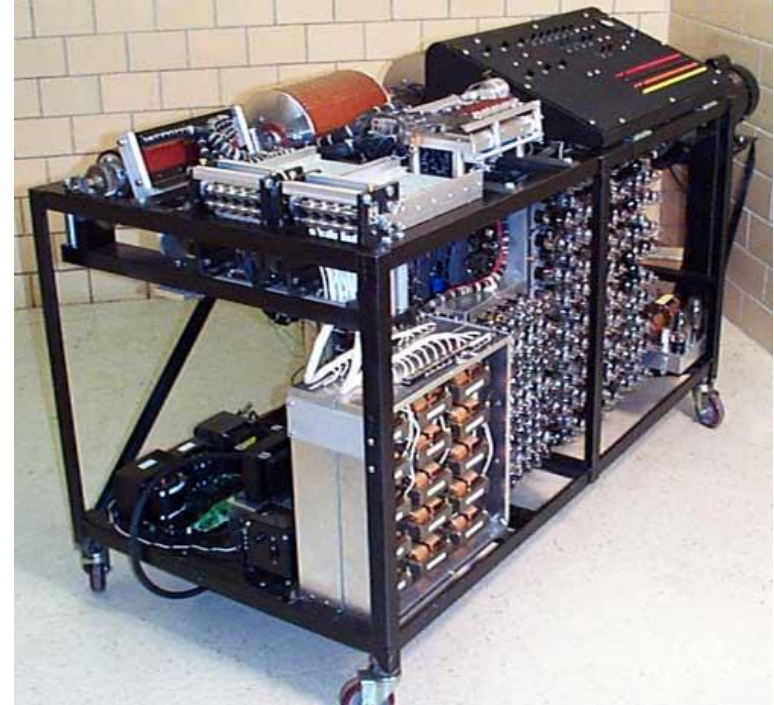
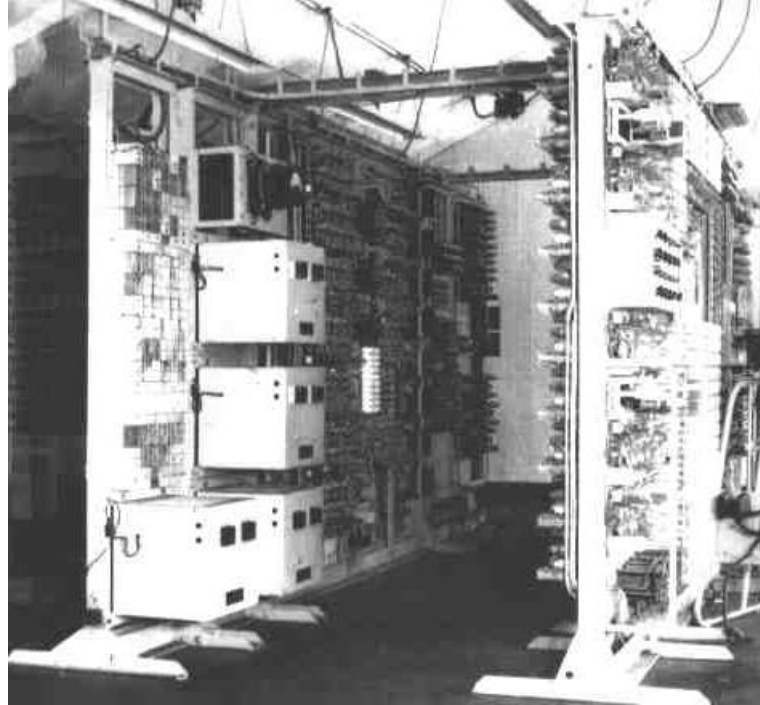


Elektronik Bilgisayarlar

Atanasoff-Berry Computer – ABC, 1939

Bletchley Park Colossus , 1943

ENIAC – Electronic Numerical Integrator and
Computer, 1946





Transistörlü Bilgisayarlar

AT&T Bell Laboratuvarında William Shockley, John Bardeen ve Walter Brattain tarafından bulundu.

Büyük vakum tüplerini küçük, güvenilir, az güç harcayan katı devre elemanları ile değiştirdi.

2. jenerasyon bilgisayarlarda delikli kartlar yanında manyetik teypler kullanılmaya başlandı.

UNIVAC, 1951

IBM 701, 1953



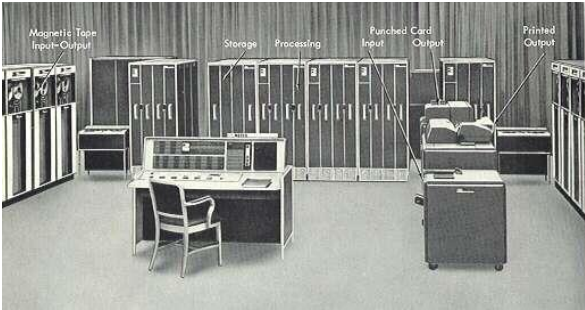
Tümleşik Devreli Bilgisayarlar

DEC PDP-1, 1960

IBM 7090 (o zamanki en hızlı bilgisayar)

DEC PDP-12 (Programmed Data Processor)

- PDP-8 ve LINC olmak üzere iki farklı bilgisayar içermektedir.
- İki farklı moda sahip Tek bir merkezi işlemciye sahiptir. İşlemcinin her iki modu için farklı bir instruction seti vardır.

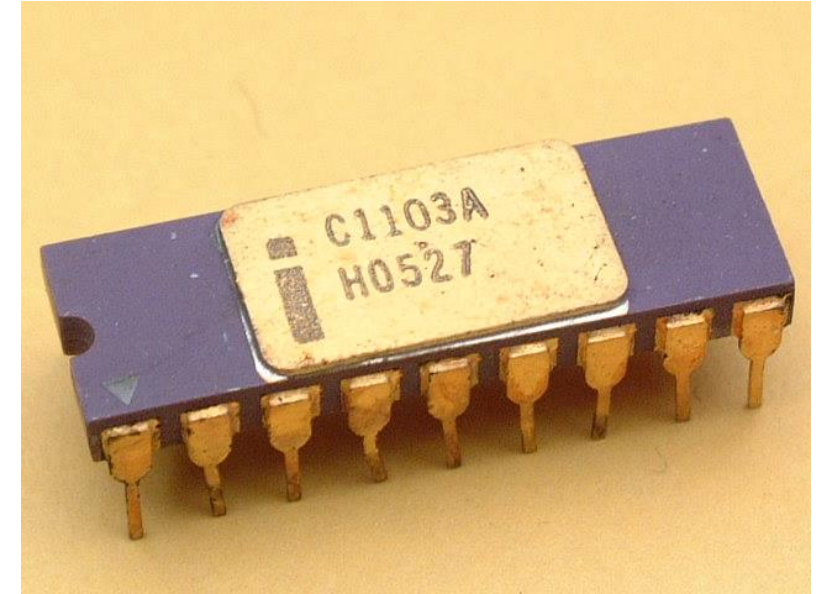
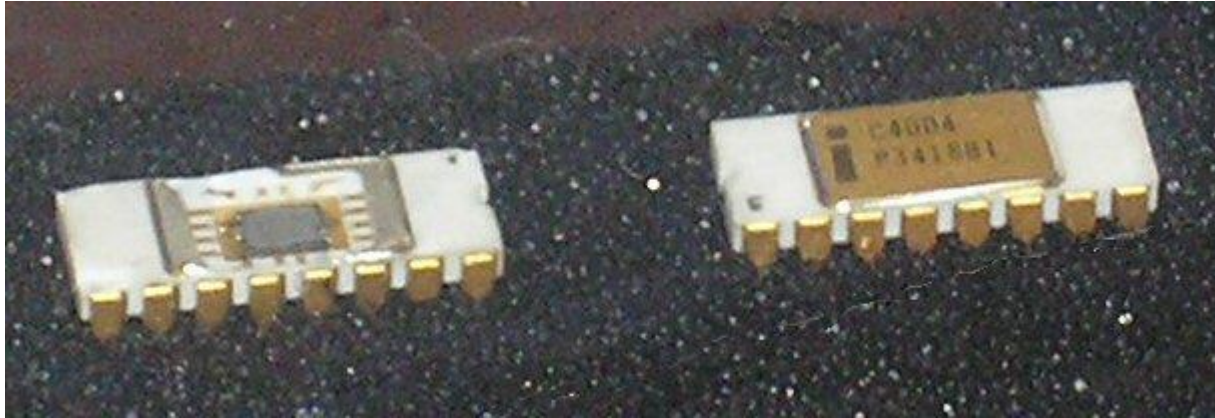


Mikroişlemci Çağı – 1970-...

1970’de intel tüm CPU’yu tek bir çipe sığdırdı, ilk mikroişlemci olan 4004’ü üretti.

- 2300 transistor, ENIAC’la aynı işlem gücü

Dünyanın ilk ticari dinamik belleği, 1024 byte (1KB) Intel 1103 üretildi.





Mainframe Bilgisayarlar

1950'lerin sonları ile 1970'ler arasında çeşitli üreticiler tarafından üretilmiştir.

- IBM ve 7 cüceler
- Burroughs, UNIVAC, NCR, Control Data, Honeywell, General Electric and RCA, ...

IBM firmasının market üzerindeki etkinliği önce 700/7000 serisi sonrasında da 360 serisi cihazları üretmesi ile artmıştır.

1970'lerin başlarında piyasadaki küçülme şirket sayısını azaltmıştır.

1980'lerde mini-bilgisayarlar etkin olmaya başlamıştır.

2012 NASA son mainframe bilgisayarını kapatmıştır.

IBM hala mainframe üretimine devam etmektedir.

5 Nisan 2022'de z16 piyasaya sunuldu.



Kişisel Bilgisayarlar

Olivetti Programma 101 (Perottina – P101)
1965, 3200\$

IBM 5100, 1975

Apple 1, 1976

IBM PC / MS-DOS, 1981

Commodore 64, 1982

- Tüm zamanların en çok satan kişisel bilgisayarı
- 16 bit grafikler, 64KB bellek ile IBM PC'den daha performanslıydı





Süper Bilgisayarlar

Karmaşık problemlerin, birden fazla makina üzerinde, eş zamanlı olarak (paralel) çözülmesini sağlayan, bilgisayar kümeleri

Virtualization (sanallaştırma) ve parallel computing (paralel hesaplama)

IBM Blu Gene/P, 164.000 işlemci

Fugaku: 158,976 node, her node'da Fujitsu A64FX CPU (48+4 core), her node'da 32GB bellek, her 16 node'a 1.6TB SSD disk, 150PB ortak depolama, 442PFLOPS – 2 EFLOPS

Bilgisayar

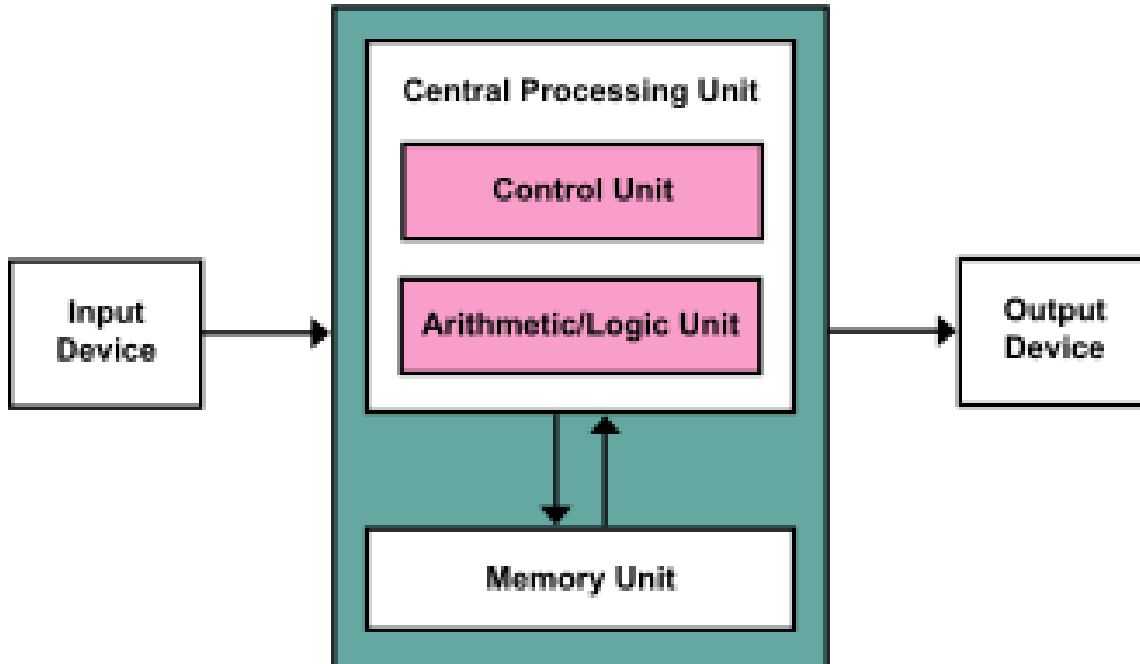
von Neumann Mimarisi

Günümüz bilgisayar mimarisinin temeli

Program ve data tarafından paylaşılan tek bellek

Giriş/Çıkış, Bellek ve Aritmetik/Lojik Birim, Merkezi İşlem Birimi tarafından idare edilir.

İkili (Binary) veri ile çalışır.



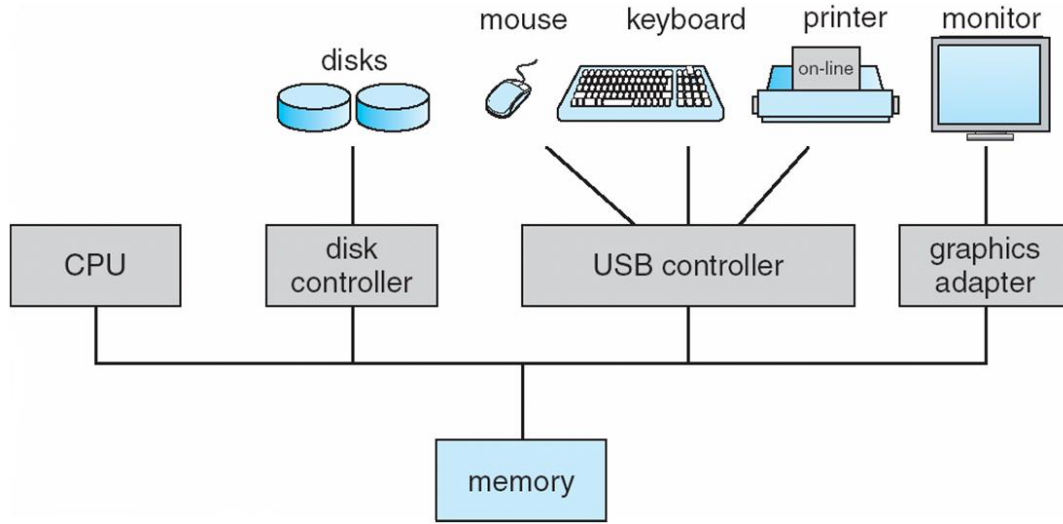
Bilgisayar Organizasyonu

Donanım

- Bilgisayarın fiziksel bölümü
- Monitor, klavye, fare
- Entegreler, kartlar
- Kablolar
- ...

Yazılım

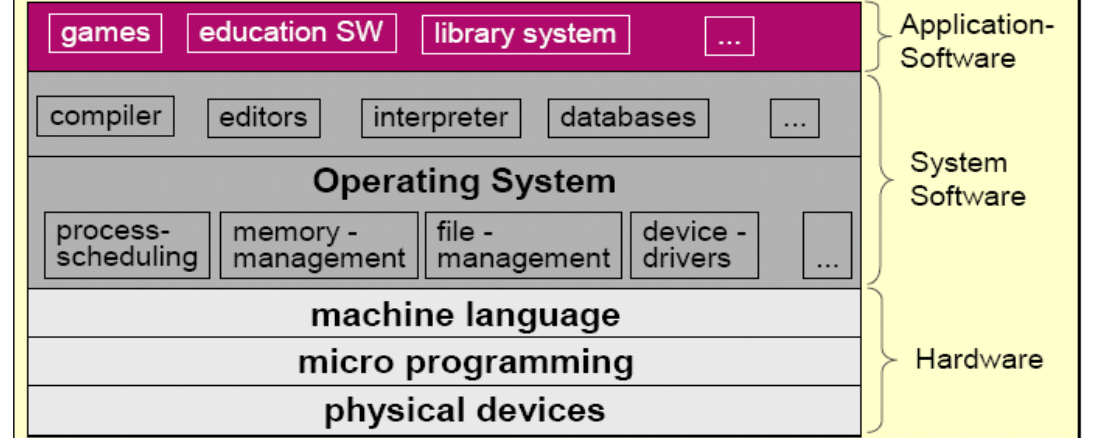
- Bilgisayarın mantıksal bölümü
- Programlar: Bilgisayarın gerçekleştireceği komutlar



Simple view:

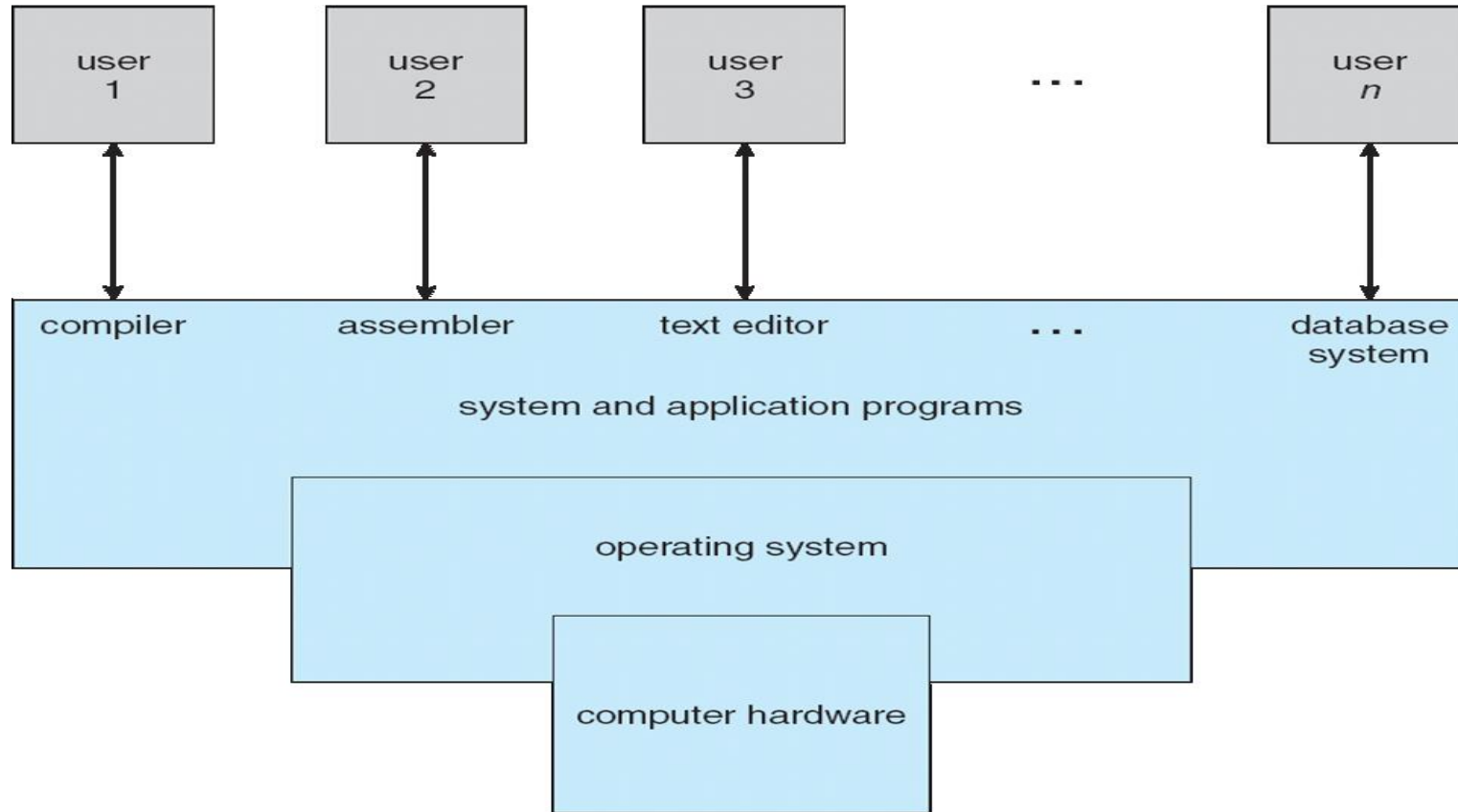


Computersystem



Bilgisayar Organizasyonu

Bilgisayar Sisteminin Bileşenleri



Bilgisayar Donanımı

Merkezi İşlem Birimi(Central Processing Unit): Bilgisayarın beynidir 😊 İki ana bölümden oluşur:

- Kontrol Birimi(Control Unit - CU). İşlem akışını kontrol eder, komutları yerine getirir
- Aritmetik-Lojik Birimi(Arithmetic Logic Unit - ALU): Toplama, çıkarma, karar verme vs. işlerini yapar
- Ayrıca yazmaç (register), tampon bellek (cache), veri yolu (bus) ve saat (clock) barındırır.

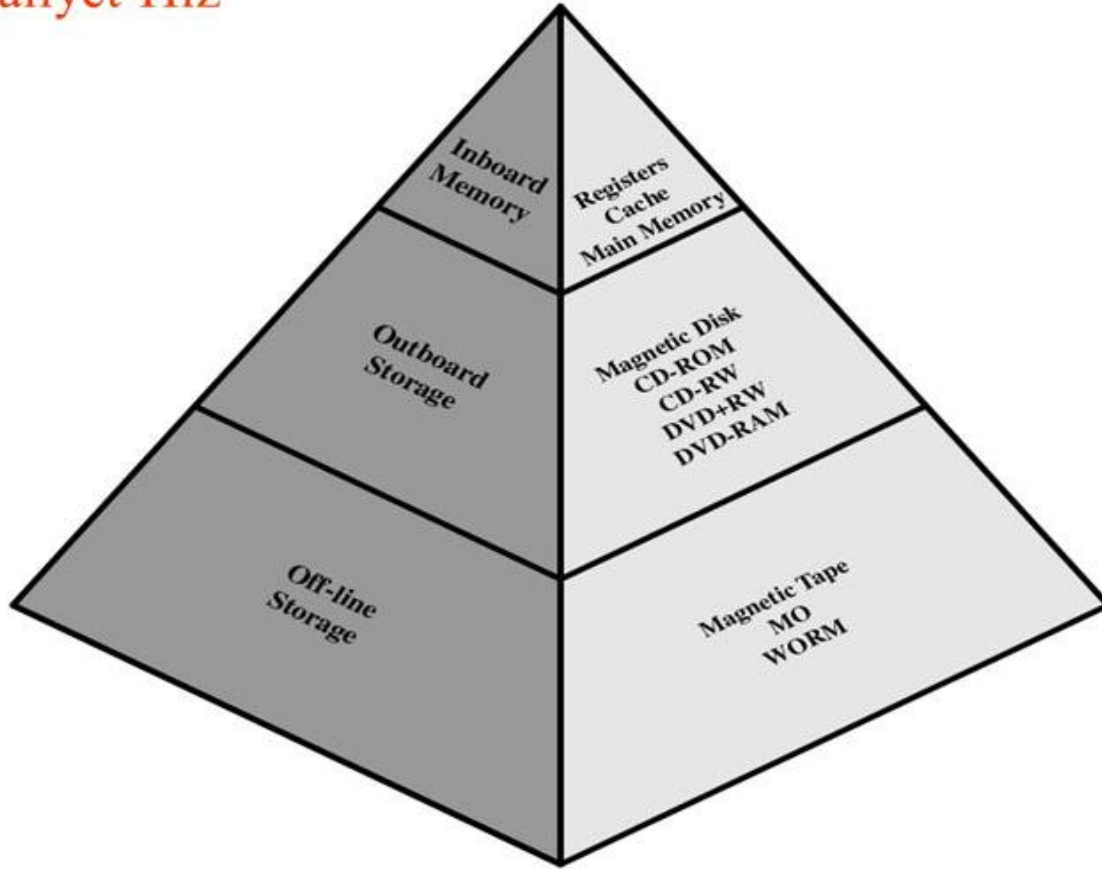
Ana Bellek (Main Memory)

İkincil Bellek (Secondary Storage)

Giriş Birimleri(Input Devices)

Çıkış Birimleri(Output Devices)

↑ Maliyet-Hız



↓ Kapasite

Bellek Hiyerarşisi

Ana Bellek



Rasgele Erişimli Bellek (Random Access Memory)

Herbiri 1 byte'lık hücrelerden oluşur.

Her bellek hücresinin adresi vardır.

Bu adreslerde veri veya komut saklanır.

Saklanan bilgiler 0 ve 1'lerden oluşur.

İkili sistem kullanıldığı için bellekte saklama ve adresleme de 2'nin kuvvetlerine göre yapılır.

- 1 kilobyte = 1024 byte(2^{10})
- 1 megabyte = 1,048,576 byte(2^{20})
- 1 gigabyte = 1,073,741,824 byte(2^{30})
- 1 terabyte = 1,099,511,627,776 byte(2^{40})

Bilgisayar kapatıldığında bilgiler silinir (volatile).

İkincil Bellek

Bilgiler kalıcıdır.

Rasgele veya sıralı erişim olabilir.

Manyetik Disk sürücüleri

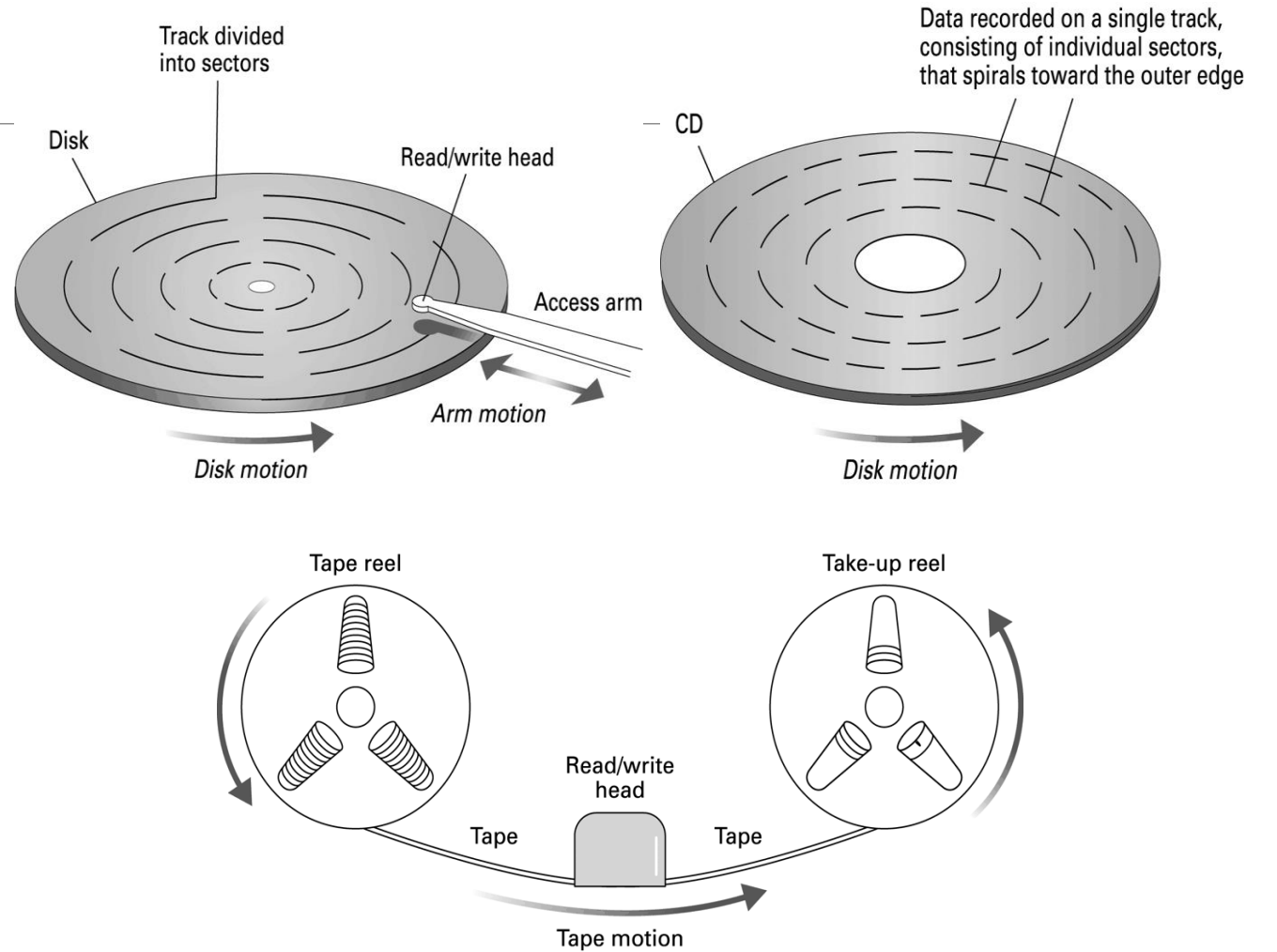
- Harddisk, floppy disk, teyp, ...

Optik sürücüler

- CD, DVD ..

Flash sürücüler

- SSD, Flash, Secure Digital, ...



Birimler

Bellek Birimleri:

- RAM(Random Access Memory)
 - Rasgele erişim mümkün
 - Okuma/yazma yapılabilir
- ROM(Read Only Memory)
 - Rasgele erişim mümkün
 - Sadece okuma yapılabilir
 - Genel olarak ana kartta bilgisayar ilk açıldığında gerekli komutları saklar.

Giriş/Çıkış Birimleri:

- Dışardan bilgisayara veri aktarımı
 - Klavye, fare, tarayıcı..
- Bilgisayardan dışarıya bilgi aktarımı
 - Monitör, yazıcı ..

Yazılım Türleri

Sistem yazılımları

- İşletim sistemi,
- Komut satırı (shell),
- Derleyici,
- Editör

Uygulama yazılımları

- Çizim araçları
- Eğitim paketleri
- İnternet tarayıcısı
- Oyunlar
- Yazım araçları vb.

Programlama Dilleri

1. Nesil: Makine kodu(Machine code)
2. Nesil: Assembly diller
3. Nesil: Yöntemsel(procedural) diller
4. Nesil: Uygulamaya özel diller
5. Nesil : Kısıtlı diller

1.Nesil – Makine Kodu

Komutlar 0 ve 1 kullanılarak ifade edilir.

Örnek: İki sayının toplanması için makine kodu:

0000 0000 0010 0010 0011 0000 0010 0000

2.Nesil – Assembly Diller

Makine kodunun anlaşılması zor, hata yapılması kolay

- Çözüm : 1950’lerde assembly diller

İkili sayı sistemindeki instructionlar yerine anlaşılır kısaltmalar

- **ADD** AX, BX
- **MOV** AL, 1

Alt seviye (Low level) diller

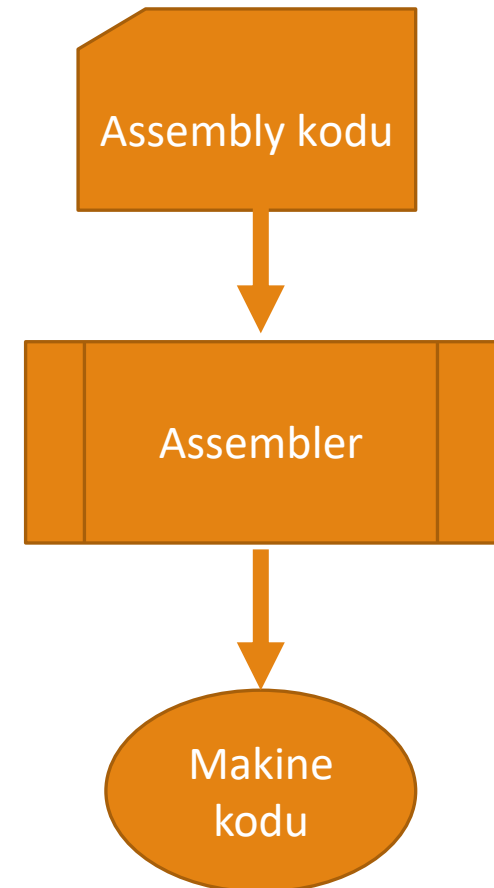
Her işlemci ailesi için farklı bir assembly dili var.

- 8086, PowerPC, z390 vb.

Bilgisayar sadece makine kodunu işleyebilir.

Assembly dilinde yazılmış programın makine koduna çevrilmesi gerekir.

Çevirme işlemi **assembler** tarafından yapılır.



Üçüncü Nesil – Yöntemsel Diller

Farklı mimariler için farklı assembly komutları kullanılıyor.

Makine diline göre daha kolay olsa da programlama hala zor.

Çözüm

- 1950'lerde yöntemsel diller
- İngilizce komutlar

Yüksek seviye diller

- Fortran, Algol, Pascal, C, BASIC, ...

İleri Seviye Programlama Dillerinin Gelişimi

1950'ler Grace Hopper : Cobol

1954 – Bakus & IBM Grubu : Fortran – (Bilimsel programlama)

1968 – N. Wirth : Pascal

1970 – B. Kernighan, D. Ritchie : C – (UNIX işletim sistemi yazılımı)

Nesneye Dayalı Diller

Yazılımlar karmaşıktıkça daha efektif kodlama ihtiyacı

Nesneye dayalı programlama ile modüler ve yeniden kullanılabilir kodlar

İş yapan, birbirleriyle haberleşen nesneler(objeler) üzerine kurulu

- Simula, SmallTalk, Ruby, Scala, ...
- Java, C++, C#, ...

1967 – Dahl ve Nygaard (NCC) : Simula

1980 – Goldberg (Xerox) : Smalltalk-80

1988 – B. Soustroup : C++

1995 – J. Gosling (SUN) : Java

1995 – OMG : UML (Unified Modelling Language)

Yorumlayıcı (Interpreter) / Derleyici (Compiler)

Compiler (Derleyici): High-level bir dille program yazdığımız kaynak kodun makine koda dönüştürülmesini sağlar

Interpreter (Yorumlayıcı): Program bir seferde değil satır satır derlenir. Bir satır çalıştırıldıktan sonra, bir sonraki satır çalıştırılır

Pek çok programlama dili hem derleyici hem yorumlayıcı ile çalışabilir

Derleyici ile çalışan diller: C, JAVA, C++..

Yorumlayıcı ile çalışan diller: Basic, Lisp, MATLAB, SmallTalk ..

4.Nesil – Uygulama Özel Diller

Rapor üreticiler

- Quest, Oracle Reports, RPG II ..

Veritabanı Sorgulama

- SQL, Informix-4GL, FOCUS ..

Veri İşleme, Analiz ve Raporlama

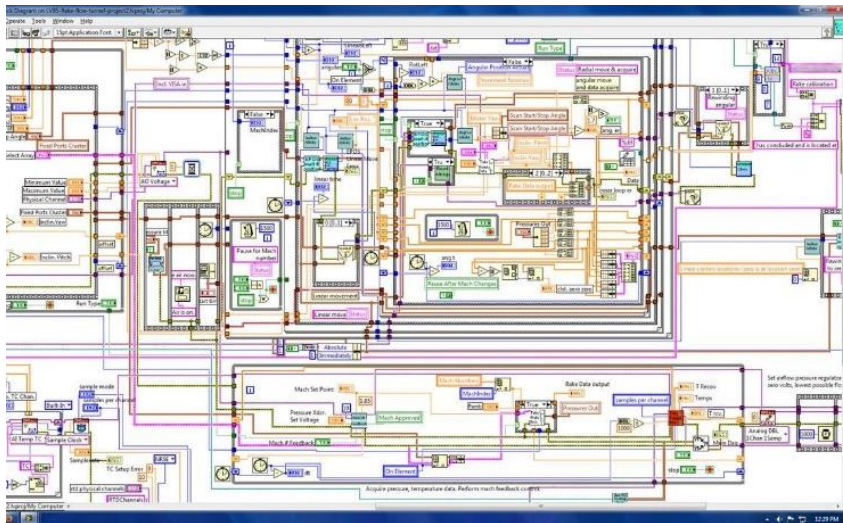
- MATLAB, Mathematica, PL/SQL..

UPDATE clause { UPDATE country
SET clause { SET population = population + 1
WHERE clause { WHERE name = 'USA';

Expression
Expression
Predicate
Statement

```
salesman.pl
% initialize data, prepare graphics objects, and create the dialog

salesman :-
    tidy_salesman,
    init_salesman,
    %style = [ws_caption,ws_maximizebox,ws_thickframe],
    %style = [ws_child,ws_visible,ws_toplevel,ws_pushbutton],
    %style = [ws_child,ws_visible,ws_left],
    %style = [ws_child,ws_visible,ws_ox_orientedge],
    wcreate( salesman, "Travelling Salesman", 10, 10, 520, 480,
    wcreate( [salesman,1], button, 'Exhaustive', 420, 0, 80, 22,
    wcreate( [salesman,4], button, 'Heuristic', 420, 38, 80, 22,
    wcreate( [salesman,5], button, 'aStop', 420, 68, 80, 22,
    wcreate( [salesman,6], button, 'aClose', 420, 98, 80, 22,
    wcreate( [salesman,8], static, '', 10, 415, 480, 25,
    wcreate( [salesman,9], graphic, '', 10, 10, 400, 400,
    set_buttons [ 0, 0, 0, 1 ],
    show_graphic,
    window_handler( salesman, salesman_handler ),
    call_dialog( salesman, _ ),
    tidy_salesman.
```



5.Nesil – Kısıtlı (Constraint) Diller

Yapay Zeka uygulamaları için geliştirilen diller

- Prolog, Mercury, LISP, ..

Görsel(visual) diller: Kutu, daire vs. görsel ifadelerle program yazımı

- Simulink, LabVIEW, Analytica, Flow..

Sayı Sistemleri

Ondalık (Decimal) Sayı Sistemi

Ondalık sayı sistemi

- Hindu Arabic, Arabic olarak ta bilinir.

10 farklı rakam kullanılır.

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9

Kesirli sayıların gösterimi için **nokta işareti** kullanılır.

Ondalık sayı sisteminde 543.21 sayısı

- $(5 \times 10^2) + (4 \times 10^1) + (3 \times 10^0) + (2 \times 10^{-1}) + (1 \times 10^{-2})$ şeklinde değerlendirilir.

İkili (Binary) Sayı Sistemi

İkili sayı sisteminde sadece 0 ve 1 rakamları kullanılır.

- İki sayısı «10» şeklinde ifade edilir.
- Ondalık sayı sisteminde olduğu gibi toplamın iki olması durumunda bir sonraki haneye aktarılır.

İkili sayı sistemindeki sayıların yazımı **genellikle** ondalık sisteme göre daha uzundur.

- Bunun temel nedeni ikilik sistemde her hanenin onluk sisteme göre daha az bilgi ifade edebilmesidir.
- Bundan dolayı ikilik sistemdeki hanelere **bit** adı verilir. (bit: **binary digit**)

Sekizlik (Octal) Sayı Sistemi

Sekizlik sayı sisteminde sayılar sadece 8 rakam kullanılarak ifade edilir.

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7

Sekizlik sayı sisteminde her hane ikilik sayı sistemindeki 3-biti ifade eder. ($2^3 = 8$)

Sekizli sayı sistemi 12-bit, 24-bit ve 36-bit yapısındaki çeşitli işlemcilerde kullanılmıştır.

- Örnek : PDP-8, ICL 1900 ve IBM mainframe

Onaltılık (Hexadecimal) Sayı Sistemi

Onaltılık sayı sisteminde sayıların ifade edilmesi için 16 değere ihtiyaç vardır.

- Bunun için 10 rakam ve 6 harften yararlanılır.
- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- A, B, C, D, E ve F

Hanelerin kullanımı ondalık sayı sistemi ile aynıdır.

Ondalık sayı sisteminde 256,058 sayısı

- İkilik sayı sisteminde «0011 1110 1000 0011 1010»
- Sekizlik sayı sisteminde «764 072»
- Onaltılık sayı sisteminde «3 E83A» şeklinde yazılır.

Sayı Sistemleri Arasında Geçiş

Matematiksel olarak sayı sistemleri arasındaki geçiş çarpma ve bölme işlemleri ile yapılır.

- Ondalık sayı sisteminde başka sayı sistemine geçerken bölme
- Diğer sayı sistemlerinden Ondalık sisteme geçerken çarpma

The diagram shows a handwritten long division of 25 by 2. The steps are as follows:

- 25 divided by 2 gives 12 with a remainder of 1. The remainder 1 is circled in red.
- 12 divided by 2 gives 6 with a remainder of 0. The remainder 0 is circled in red.
- 6 divided by 2 gives 3 with a remainder of 0. The remainder 0 is circled in red.
- 3 divided by 2 gives 1 with a remainder of 1. The remainder 1 is circled in red.
- 1 divided by 2 gives 0 with a remainder of 1. The remainder 1 is circled in red.

A blue arrow points from the sequence of remainders (1, 0, 0, 1, 1) to the equation $25 = (11001)_2$.

$$25 = (11001)_2$$

Sayı Sistemleri Arasında Geçiş

İkilik, sekizlik ve onaltılık sayı sistemleri arasındaki geçişler daha pratik şekillerde yapılabilir.

Sekizlik sistemdeki her hane, ikilik sistemdeki üç haneye karşılık gelir.

1 000 010 111 100 011

102 743

Onaltılık sistemdeki her hane, ikilik sistemde dört haneye karşılık gelir.

1000 0101 1110 0011

85E3

Decimal: 34275