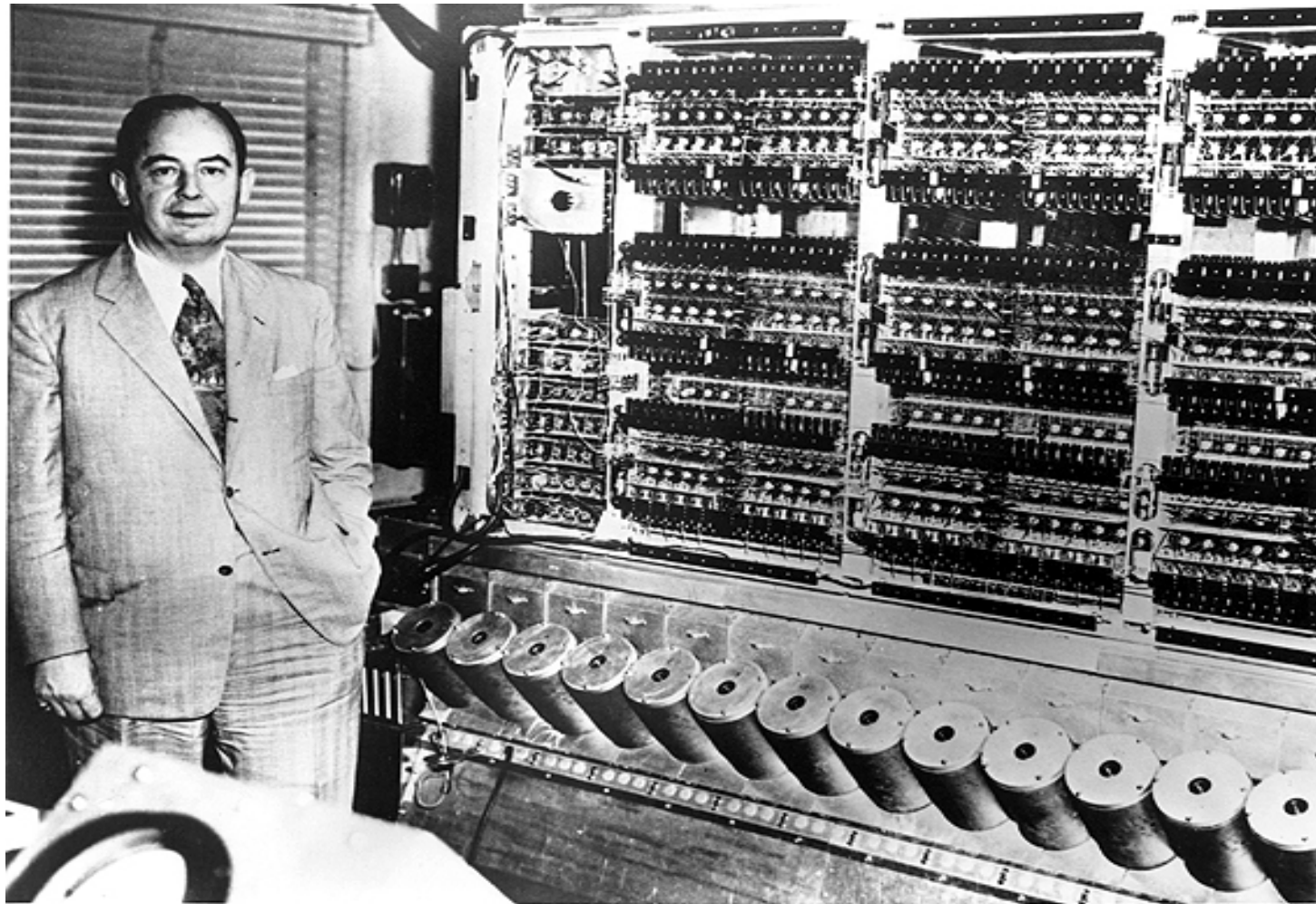


John von Neumann

- ❑ 1945 de EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) isimli makineyi tanıtan bir rapor yayınladı.
 - ❖ Bu rapor programı depolayan bir bilgisayar kavramsallaştırmasıydı.
- ❑ von Neumann yapısındaki bilgisayarların temel özelliği program ve datanın birlikte depolanmasıydı . Bunun için:
 - ❖ Hard disk denilen daha yavaş erişebilecek bir depolama ortamının oluşturulması gerekiyordu.
 - ❖ RAM adı verilen geçici bir depolama ortamında bilgi iletişimin daha hızlı olmasını sağlayacaktı
 - ❖ CPU (central processing unit) merkezi işleme birimi tarafından programın çalıştırılması ve işlemler gerçekleştirilecekti.



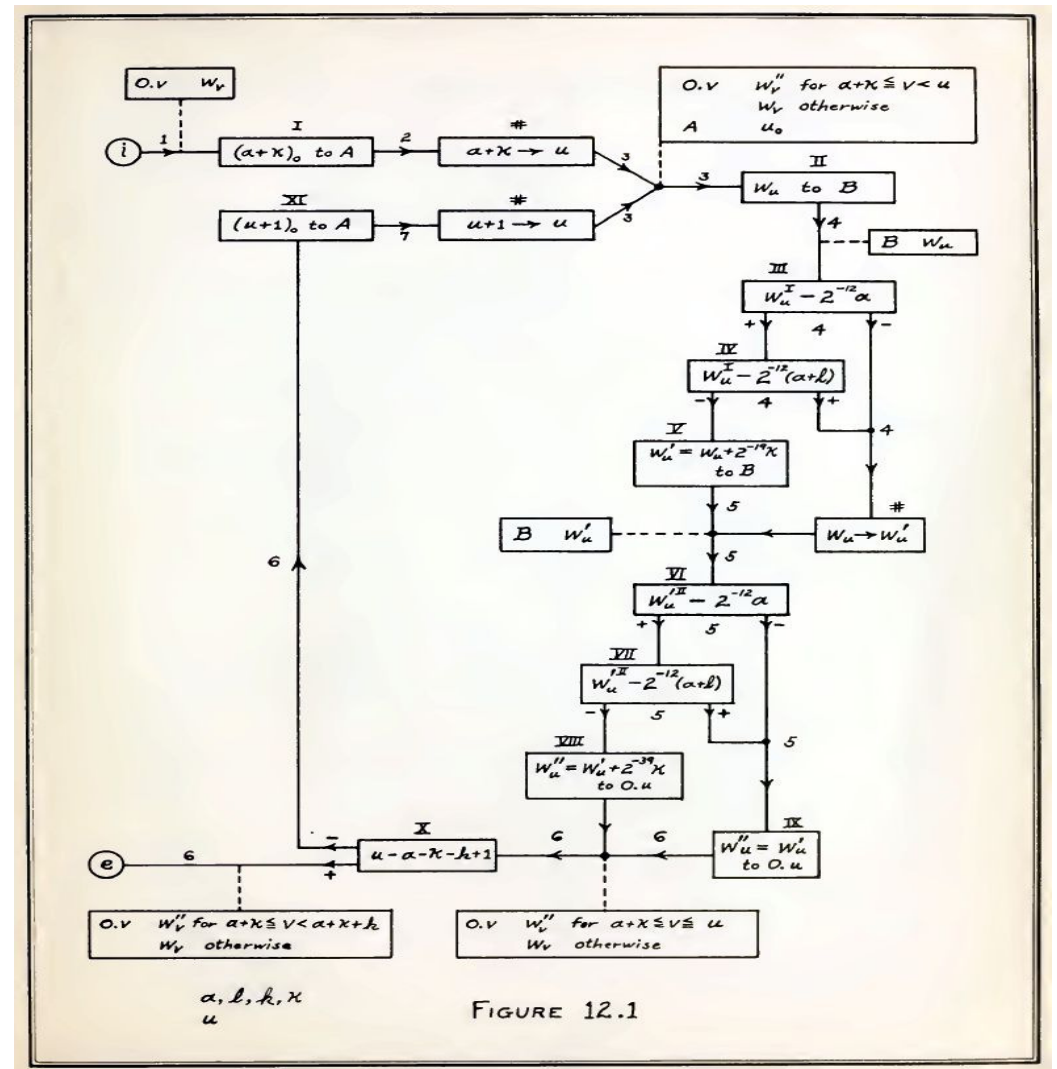
von Neumann EDVAC

Vakum Tüpler: EDVAC

- ❑ İkili seri bilgisayar ; otomatik olarak toplama, çıkarma, bölme ve programlanmış olarak bölme yapıyor.
- ❑ 1,024 kapasitesinde ultrasonic seri bir belleği var. *44-bit* sözcük depolayabiliyor (bugünkü karşılığı 5.6 kilobytes)
- ❑ 1949' da geliştirildi (Ballistics Research Laboratory)
- ❑ 1951' de sınırlı işlemler yapabilmek üzere çalışmaya başladı.
- ❑ 1952' de günde 7 saat çalışabiliyordu. 15 Nisan 31 Mayıs arası 342 saat çalıştırıldı.
- ❑ 1957'de, ortalama 8 saat «*error-free*» çalışırken günde 20 saatin üzerinde çalışabilmekteydi.
- ❑ 1954 yılında «*punch-card I/O*» kullanılmaya başladı
- ❑ 1955'de ekstra bellek kullanımı için daha yavaş çalışan «*magnetic drum*» devreye girdi
- ❑ 1958'de »*floating-point arithmetic*» ile işlemler gerçekleştirildi.
- ❑ 1962 yılına kadar çalıştı ve «BRLESC» kullanılmaya başladı



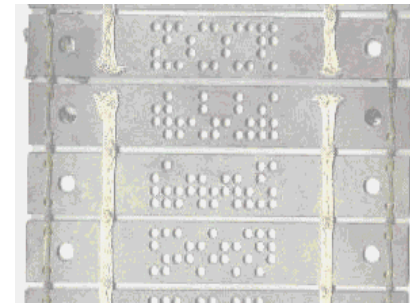
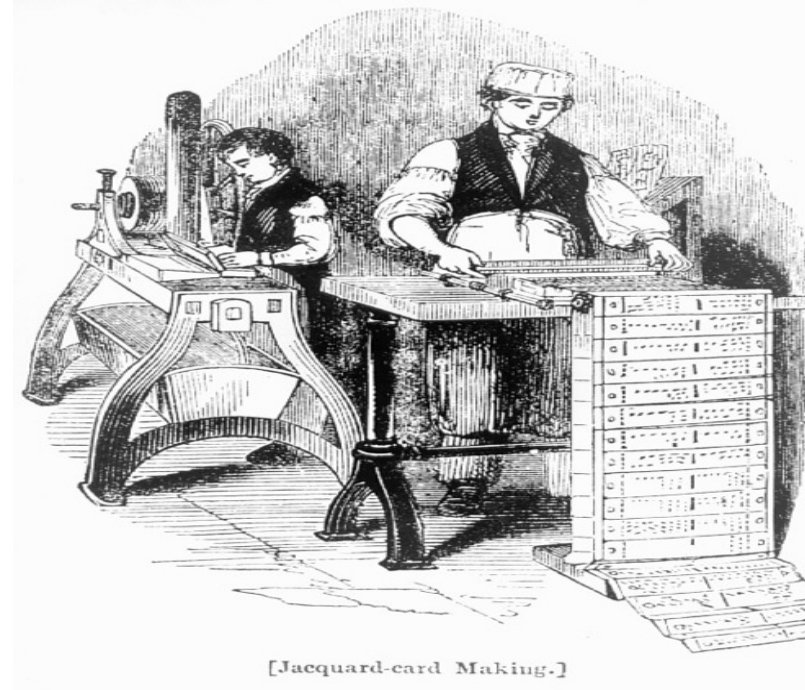
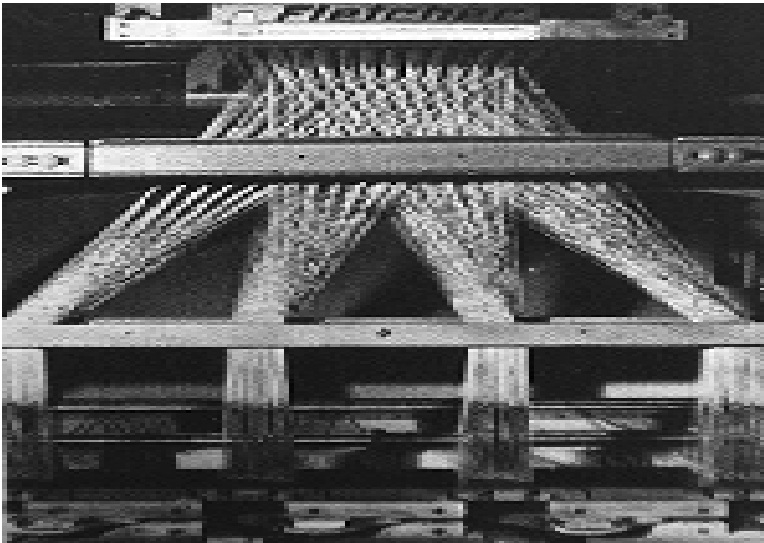
EDVAC Ballistics Research Laboratory



Flow chart of Planning and coding of problems for an electronic computing instrument, 1947 (von Neumann)

Delgi Kartı – Punched Card Nedir?

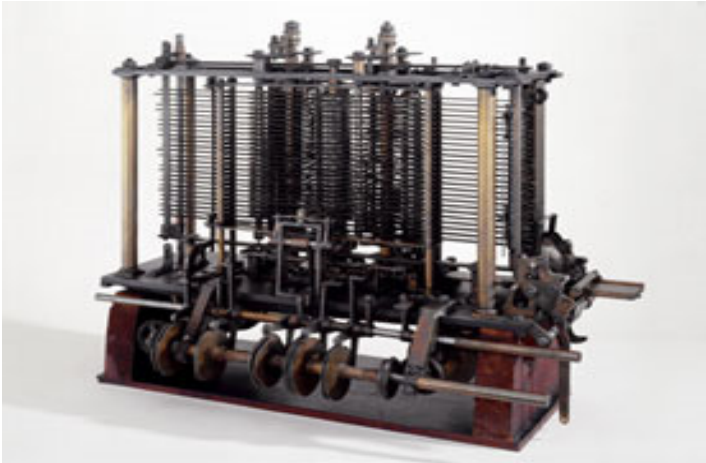
- ❑ Dokuma tezgahlarının kaşifi Jacquard (1801) giysi modelleri dokuyan tekstil tezgahlarının geliştiricisi olarak anılır.
 - ❖ Bu, aynı zamanda 20 yüzyılın ortalarında bilgisayar programlarında kullanılacak delikli kartların (punch-card) kullanıldığı ilk makine olarak da hatırlanabilir.
 - ❖ Dokumalar basılmış delikleri okuyarak ahşaptan yapılmış küçük levhalarda depolanmıştır.



Delgi Kartının veriyi saklama amaçlı kullanımı

□ İngiliz C. Babbage, ilk mekanik bilgisayarı 1820'lerde tasarladı ama üretemedi.

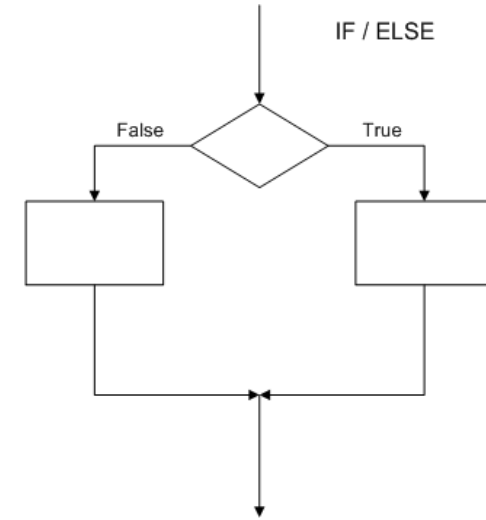
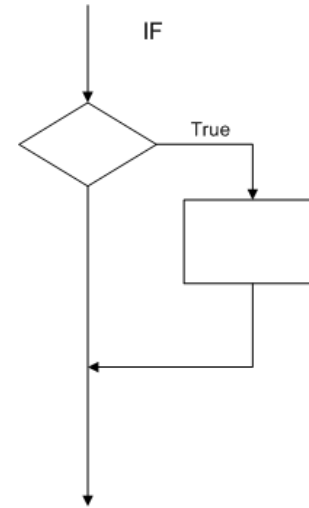
❖ çizimlerine göre günümüzde yapılan otomatik hesap makinesi çalıştı.



- Babbage Analitik Makinesi 10-tabanında sabit nokta aritmetiği yapabiliyordu
- Aynı zamanda sayıları kart üzerine delebiliyordu.
 - ❖ Böylece datanın sonradan yeniden okunabiliyordu.
- Babbage desen deliklerinin *problem ifadesi* gibi *soyut bir fikir* oluşturabildiğini fark etti.
 - ❖ Bu, aynı zamanda problemin çözümünün ham veri gereksinimi (raw data requirement) idi.

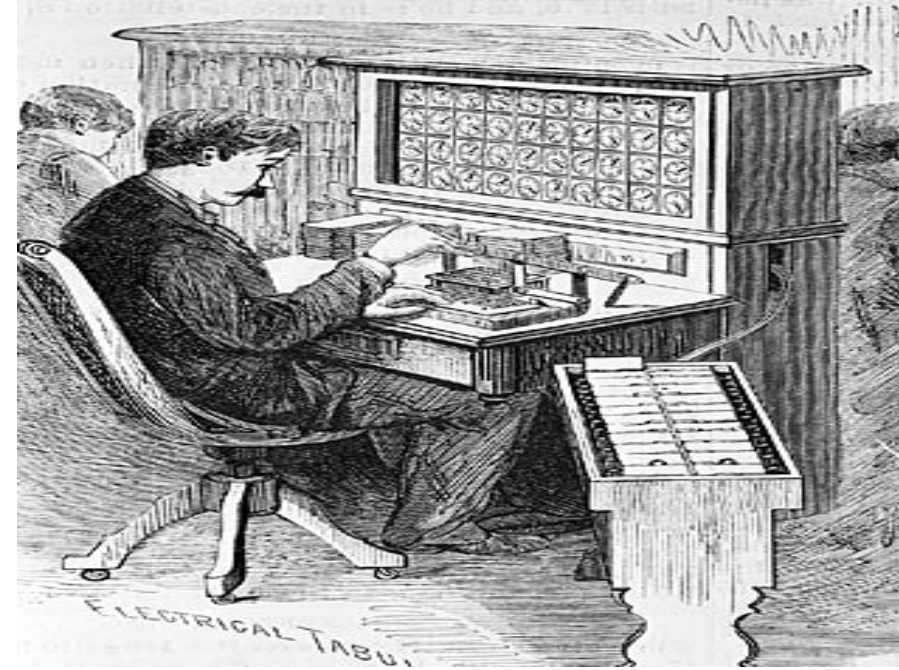
Babbage'in Görüşünün Günümüze Etkileri

- ❑ Modern bir bilgisayarda bu parçalar *bellek (memory unit)* ve *merkezi işleme birimi central processing unit (CPU)* olarak adlandırılır.
- ❑ Analitik Makinenin aynı zamanda bilgisayarları hesap makinesinden ayıran bir anahtar fonksiyonu da vardı.
 - ❖ Koşul Deyimi (*conditional statement*).
 - ✓ Bu deyim programın her çalıştırıldığında farklı bir sonucu gerçekleştirmesini sağlar.



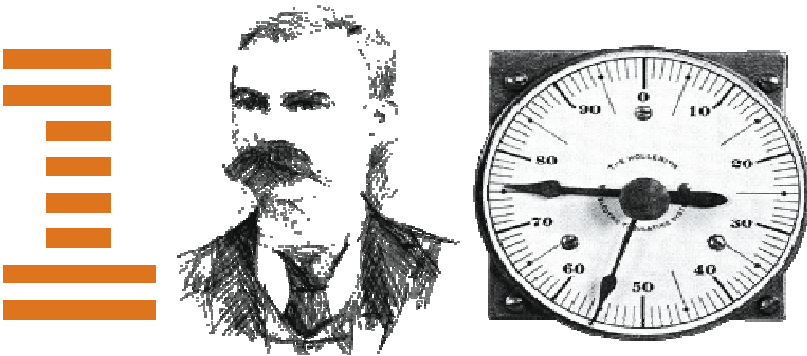
Hollerith Makinesi

- ❑ 1880 'li yıllarda verilerin fazlalaşması nedeni ile elle tutulan çizelgeler yeterli olmayınca *elektro -mekanik makine* olan Hollarith makinesi kullanıldı.
- ❑ İşlenen data (yaş, cinsiyet gibi kriterlere göre düzenlenmesi gerekiyordu)
 - ❖ Böylece çok daha kısa sürede tutulmaya başladı.
- ❑ Veriler delikli kağıda bilgilerin girildiği *kart okuyucu* ile gerçekleştir
- ❑ Bu sayma yapabilecek dişli çark mekanizması idi .
 - ❖ Sayma sonuçlarının tutulması sağlanmaktaydı
 - ❖ Kadran göstergesi büyük bir duvarda bulunmaktadır.
 - ❖ Araba hız ölçeri aslında böyle bir hız ölçerdir.



Jacquard ve Hollerith Delgi Kartlarının Farkları

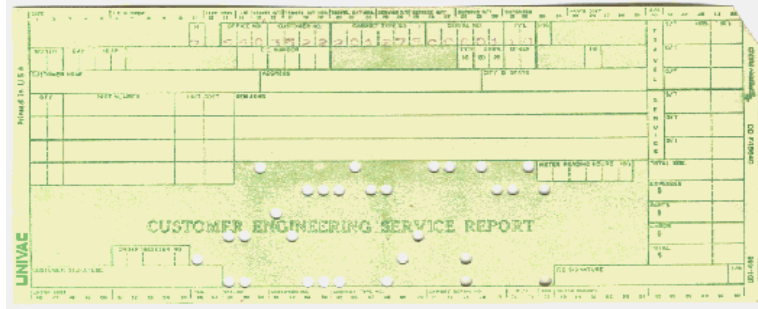
- ❑ Jacquard kartlarındaki desenler belirlendiğinde, tasarlanmış olan resim değiştirilememektedir.
 - ❖ Günümüzde bu gösterim bilgi depolamada sadece okunabilir tür (*read-only form*) olarak adlandırılır.
- ❑ Hollerith ise delgi kartlarını günümüzde okuma/yazma (*read/write*) yapılabilir olarak adlandırılan yapıya dönüştürmüştür.



«Herman Hollerith's first tabulating machines opened the world's eyes to the very idea of data processing. Along the way, the machines also laid the foundation for IBM»

IBM'in Doğuşu

- ❑ 1924 yılında Herman Hollerith' in şirketi Computing-Tabulating- Recording Company ismini **International Business Machines** (IBM) olarak değiştirdi.



Delgi Kartı

İlk Uygulamaları

- ❑ Gaz faturaları **delgi kartları** ile her ay gelmekteydi. Ödemesi yapılıncaya kullanıcı kartı geri vermekte idi. Delgi kartları kullanıcının hesabında isim, adres, gaz kullanımı vs. şeklinde kaydedilmekteydi.
- ❑ Sürücü otoyola girdiğinde kendisine verilmiş olan delgi kartı yola nereden girdiğini ve nerede çıktığını göstermekteydi. Ödeme, gidilen mesafeye göre hesaplanmaktaydı.
- ❑ Seçimde oy kullanan kişilerin kartı bir delgi kartı idi.

Kayan Nokta Aritmetiği ve ilk Mekanik Bilgisayar



$$12.345 = \underbrace{12345}_{\text{significant}} \times \underbrace{10^{-3}}_{\text{base}}^{\text{exponent}}$$

- ❑ Kayan nokta aritmetiği Z1 mekanik bilgisayar ile kullanılmaya başladı.
 - ❑ Bu süreç, ilk bilgisayarın keşfi olarak kabul edilir (Alman Zuse -1936)
 - ❑ Komutlar delinmiş ikili bilgiye sahip «punched typed» üzerinden okunarak mekanik gerçekleştiriliyordu.
 - ❑ Program kontrollü mekanik bir bilgisayardı ve dünyanın ilk programlanabilir bilgisayarı idi
- Boolean mantığı ve ikili kayan nokta sayıları (floating-point numbers) kullanılıyordu Sınırlı işlem yapabilmesi nedeni ile güvenilir değildi.

Kayan Noktalı Sayıların Günümüz Bilgisayarlarında Simgelenişi Niçin Önemlidir?

Kayan noktalı sayıların simgelenişi tek değildir.

55.66 sayısı 5.566×10^1 olarak, ya da
 0.5566×10^2 olarak, ya da
 0.05566×10^3 olarak ya da

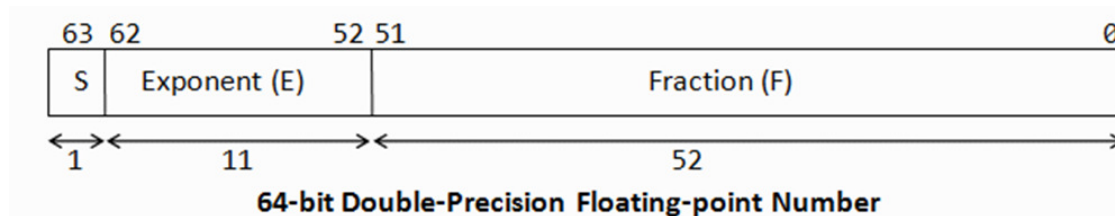
.....

simgelenebilir.

Kesirli kısmın (fractional part) **normalize** edilmesi gerekir.

Normalize edildiğinde noktadan önce tek bir sıfırdan farklı dijital bulunur.

123.4567 ondalıklı sayı (decimal number) 1.234567×10^2 şeklinde **normalize** edilir.



Bilgisayarların Veriyi Simgeleyebilme Kapasitesi

□ Bilgisayarlar herhangi bir **veriyi simgeleyebilmek** üzere **sabit miktarda bit** kullanabilirler.

❖ Bu veri bir sayı , bir karakter ya da başka herhangi bir şey (simgeleniş) olabilir.

□ **n-bit depolama** (n-bit storage location) yapabilen bir bilgisayar en fazla **2^n** farklı şeyi (entity) simgeleyebilir.

□ Örneğin: **3-bit** bellek yerleşimi **8 farklı** ikili sıralarıdan **birini tutabilir**. Bunlar da, örneğin farklı sayılardır.

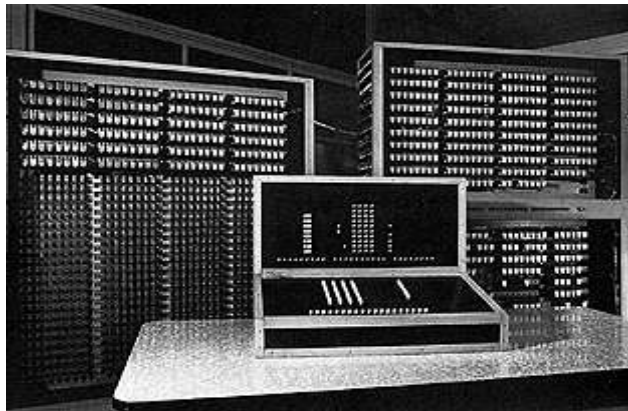
000 , 001 , 010 , 011 , 100 , 101 , 110 , 111

Z1 Makinesinin Modern Bilgisayarlara Etkisi

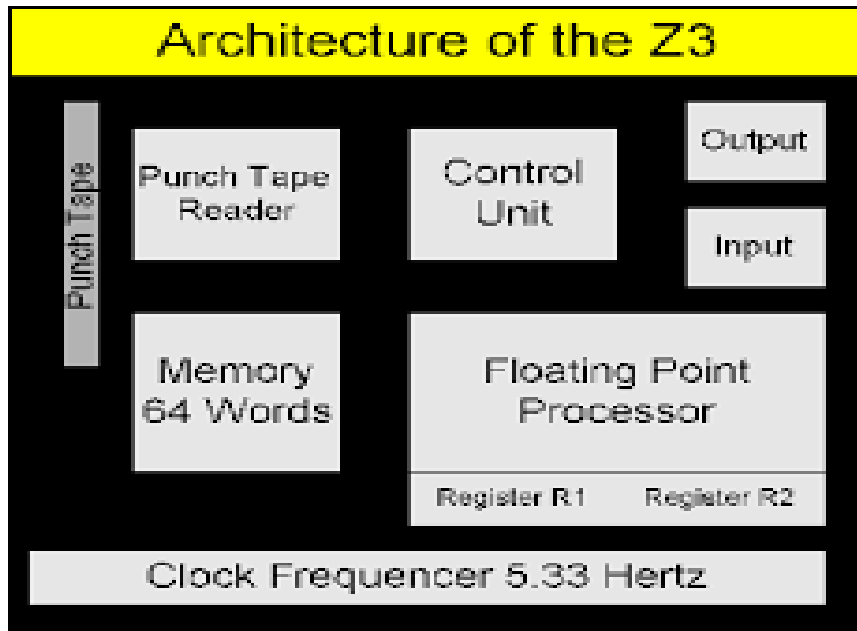
- ❑ Z1 bilgisayarı ile kayan noktalı sayı olarak (floating-point number) +12.654 sayısını işlemek mümkün idi .
 - ❖ Burada tamsayı ve kesirli kısım olarak sayıları iki parçadan ifade etmek önemli bir gelişme idi .
- ❑ Çünkü modern bilgisayarlarda kullanılan bu sayı formatı (internal number format) ilk defa kullanılmakta idi .
 - ❖ Kayan noktalı sayıların bilgisayarda simgelenişi anlamlı dijitlerin kayıp vermeden simgelenişini gerektirir.
- ❑ Her sayının simgelenişi 3 kısımdan oluşmakta idi .
 - ❖ Sayının işareti (sign of the number)
 - ❖ İkiye tamamlama gösterimindeki sayının üssü (the exponent of the number in twos complement notation)
 - ❖ Sayının mantisi (onlu parçası)(mantissa of the number)

Elektromekanik- (Binary Switch) Z3 bilgisayarı -1941

- ❑ Hollerith'in makinesi çizelge yapma (cetvel düzenleme) ile sınırlı idi.
 - ❖ Delgi kartları daha karmaşık hesaplamaları gerçekleştiremiyordu.
- ❑ Konrad Zuse (Alman) **karmaşık mühendislik problemlerini** çözebilmek için ilk programlanabilir bilgisayarları tasarladı.
- ❑ **Z3 makinesi** aynı zamanda **ikili sistemde** çalışmaktaydı ve Alman Zuse Babbage'in çalışmasından haberdar değildi.

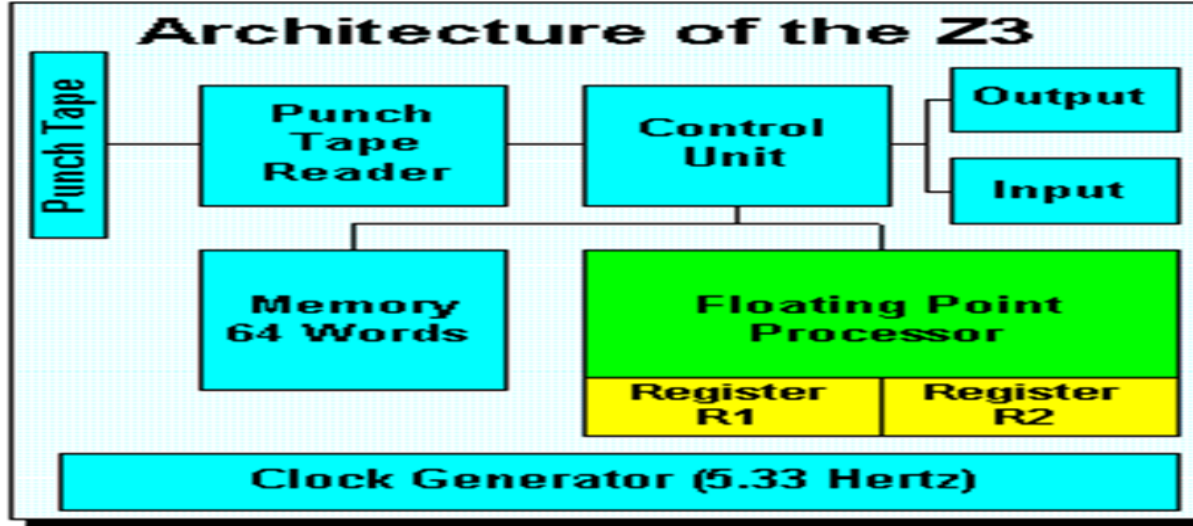


Z3 Elektromekanik Bilgisayarın Mimarisi



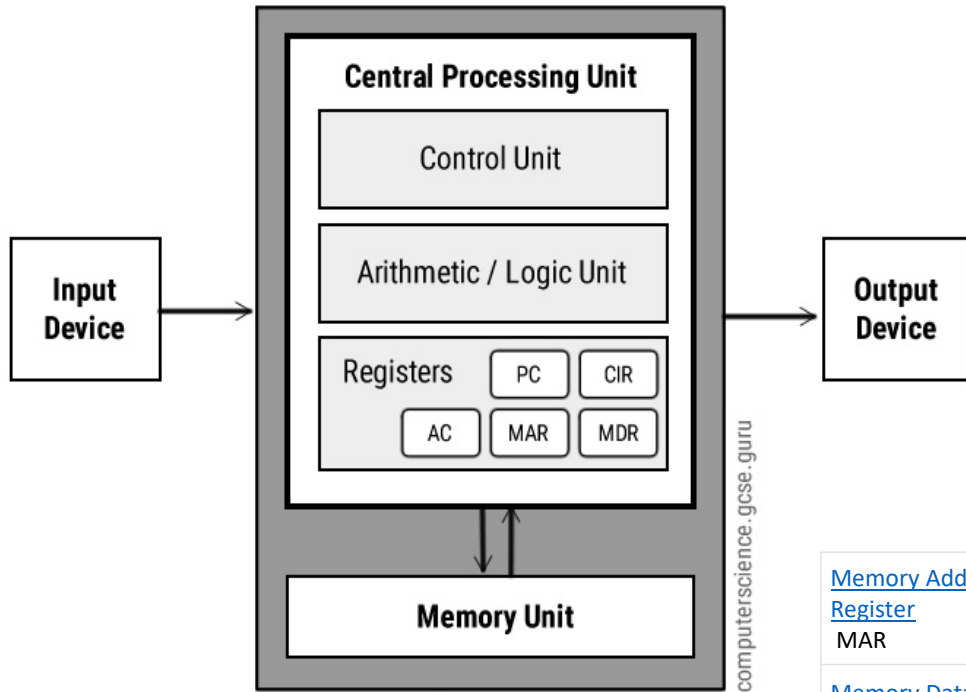
- ❑ İşlem yapabilen ilk bilgisayar Z3 olarak kabul edilir.
- ❑ Z3 bilgisayarı, ikili sayı sisteminde 22 bit sözcük uzunluğunda kayan nokta aritmetiği işlemleri yapabiliyordu.
- ❑ İkili sayı sisteminin kullanım şekli, Z3 bilgisayarlarından başlayarak günümüz bilgisayarlarının da temelini oluşturmuştur.
- ❑ Z3 bilgisayarı bir ton ağırlığındaydı ve bütün bir duvarı kapatacak ebatta bir dolap büyüklüğündeydi.
- ❑ Z3 bilgisayarı , 64 kelimeyi hafızasında kaydedebiliyor ve bir çarpma işlemini yapabilmek için 3 saniyeye ihtiyaç duyuyordu.

Z1 ve Z3 Makinesinin Mimarisi



- ❑ Sayıları **depolayabiliyordu** (sayıları depolayabilen bir hafızaya sahipti, fakat depolayabileceği sayıların sayısı sınırlı idi (memory for storing numbers)
- ❑ Hesaplama için **işlemcisi** vardı (processor for computing)
- ❑ Program komutları tekrar kullanılmak, yani depolamak üzere (storing) bir **«punched tape»** üzerine **yazılıyordu**
- ❑ Aygıtın **giriş –çıkış konsolu** vardı (input-output console)

Von Neumann Mimarisi



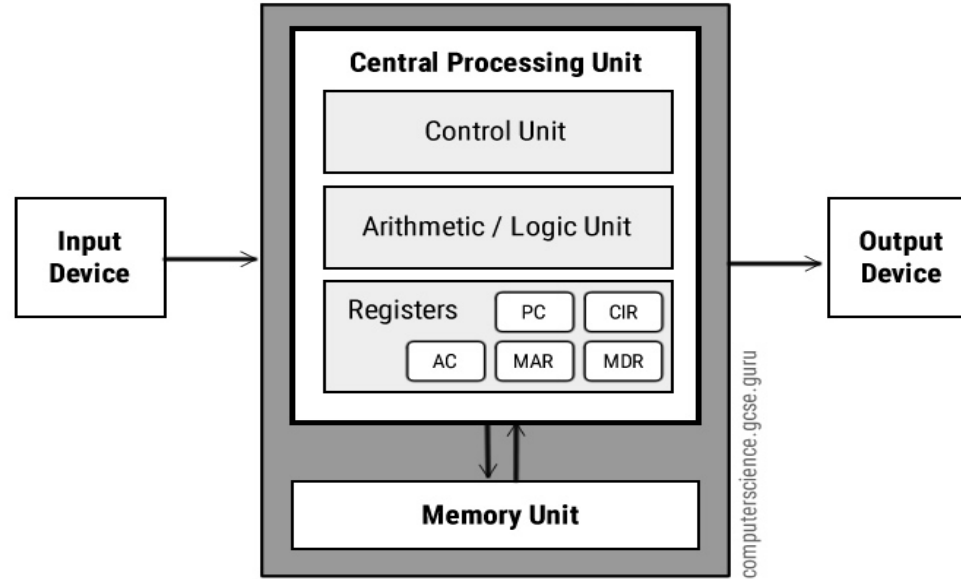
- Günümüzün süper bilgisayarları da dahil tüm modern bilgisayarlar aynı mimari ile geliştirilmekte; **data ve program komutları için aynı bellek** kullanmaktadır.

Memory Address Register MAR	Holds the memory location of data that needs to be accessed
Memory Data Register MDR	Holds data that is being transferred to or from memory
Accumulator AC	Where intermediate arithmetic and logic results are stored
Program Counter PC	Contains the address of the next instruction to be executed
Current Instruction Register CIR	Contains the current instruction during processing

von Neumann Mimarisi

Günümüz mimarisi özetle:

- ❑ **Depolanmış bir program** (stored-program) ROM (Read Onlu Memory) içerisinde dir
- ❑ Depolanmış Program **komutları** ve **okuma/yazma verilerini (data)** **rasgele erişimli belleğinde** (Random Access Memory- **RAM**) çalıştırır.
- ❑ ROM ve RAM her ikisi de birer bellek birimidir (memory unit).



Birinci Kuşak Bilgisayarlar

1940-1956 Vakum Tüpler

- ❑ İlk bilgisayarlar oda büyüklüğünde olup vakum tüpler **devre elemanları** olarak kullanılıyordu.
 - ❖ Bellek olarak ta **manyetik dönen silindirler** bulunuyordu.
- ❑ İşletilmeleri çok pahalı olup fazla miktarda **elektrik harcanmaktaydı.**
- ❑ Çok fazla ısındıkları için de düzgün çalışmayabiliyorlardı.
- ❑ İlk kuşak bilgisayarlar **işlemlerini makine dilinde** gerçekleştiriyorlardı. Bir zaman diliminde sadece **tek bir problem** çözebiliyorlardı.
- ❑ Girişler **delgi kartları ve kağıt şeritlerle**, çıktılar ise **basılı sonuçlar** olarak görüntülenmekteydi.

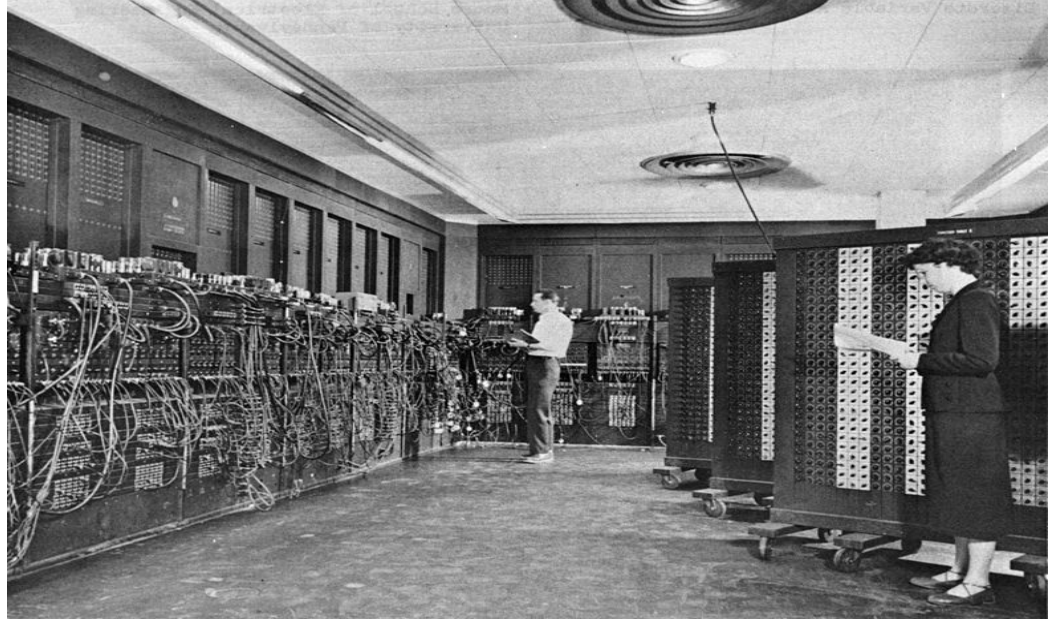
ENIAC 1946 -1955

❑ ENIAC'ın diğer uygulama alanları: hava tahminlerinin yapılması, atom-enerjisi ile ilgili hesaplamalar, kozmik ışın incelemeleri, termik ateşleme tertibatları, rasgele sayı oluşturulması, rüzgar-tünellerinin tasarımı ve diğer pek çok bilimsel kullanımlar ...

❑ 19,000 vakum túbün

eşzamanlı olarak çalışmak üzere tasarlanması gerekiyordu.

❑ Bu sayıdaki vakum túb sayıları ancak 2 saat tutabilme gücüne sahipti .



ENIAC ve EDVAC makinelerinin farkı

ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)

Vakum tüplü ilk elektronik bilgisayar.

Ondalıklı (Decimal) hesaplamalar yapıyordu.

EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

Vakum tüplü ikinci elektronik bilgisayar

İkili (binary) hesaplamalar yapıyordu.