

RAČUNALA – put kroz vrijeme

mr.sc. Alka Korin-Lustig

lustig@gradri.hr

Soba 324 (I kat)

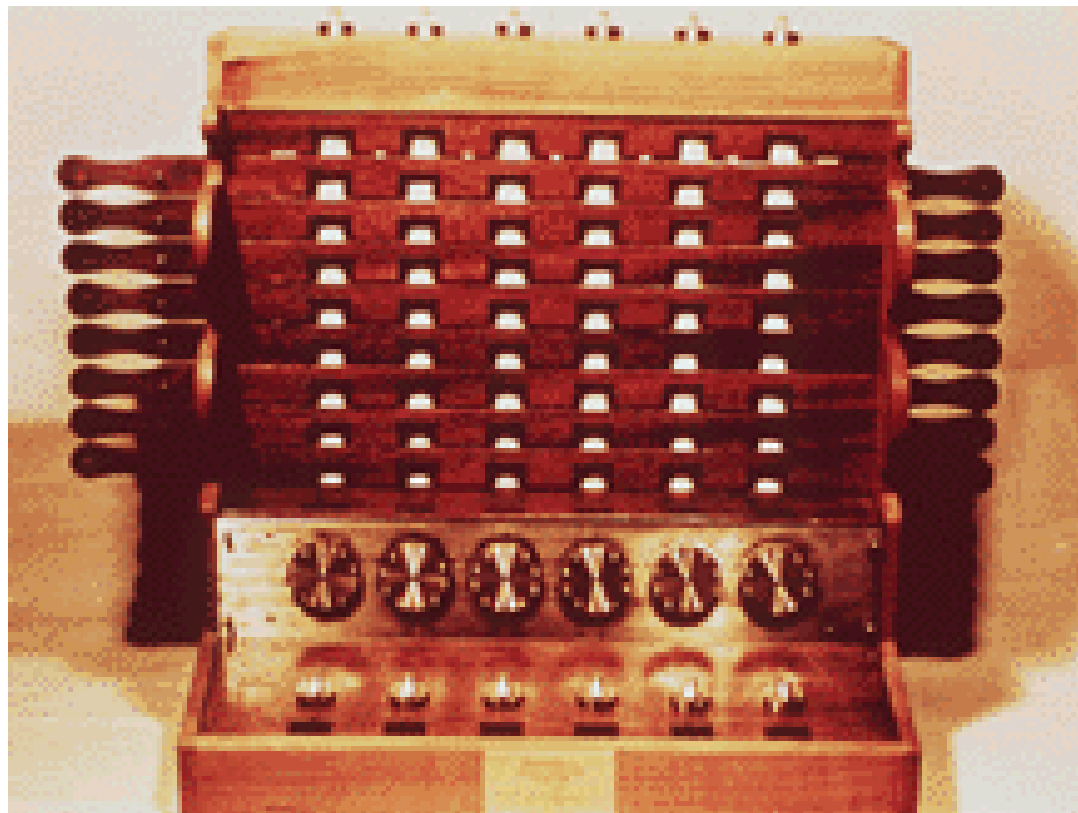
Telefon: 051 352 156

POVIJEST RAČUNALA

- Mehanička era (do 1840)
- Elektromehanička era (1840-1940)
- Elektronska era (od 1940 do danas)

1623.g. - Prvi mehanički kalkulator

- **Wilhelm Schickard** izumio prvi mehanički kalkulator, kojeg je **Johannes Kepler** koristio za proračune (njemački astronom, otkrio i dokazao da se planeti kreću oko sunca u eliptičkim orbitama)
- Nije sačuvan, ali je izgrađen prototip, prema pismima Kepleru



Patentirano mehaničko računalo (Blaise Pascal 1623.-62.)



- **1642.** kada je imao 16 godina izumio je PACALINE



- Stroj se je sastojao od zupčanika. Svaki je na plošnoj strani imao označene znamenke 0 do 9. Ovaj princip je korišten kod mehaničkih računa do kasnih 1960-tih.
- Njegova ideja se još i danas koristi kod mjerača protoka vode plina i ugradivih brojčanika

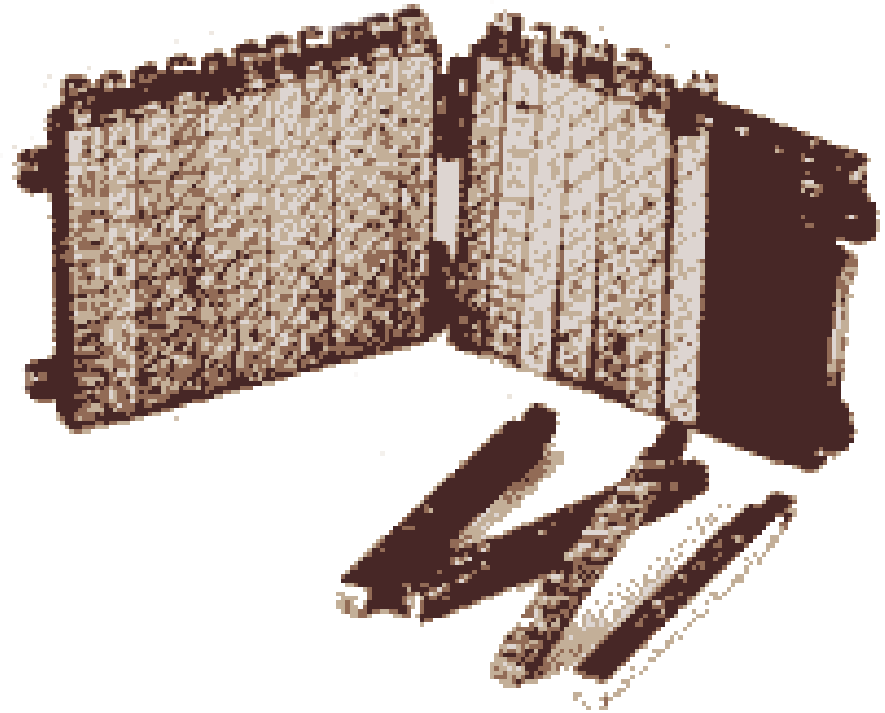
Prvi komercijalni uspjeh u prodaji mehaničkih računala (1671)



- Gottfried Wilhelm von Leibnitz (1646.-1716.), njemački filozof i matematičar razvio je računalo koje je zbrajalo, oduzimalo, množilo, dijelilo i vadilo drugi korijen
- Pod nazivom Arithmometer prodaje se 1862.-1935.

1594. Logaritamsko računalo

- [Lord John Napier](#) (1550.-1617.) škotski matematičar, razvio je metodu izračunavanja prirodnog logaritma
- Izumio je neku vrstu mehaničkog logaritamskog računala poznatog po imenu "Napier Bones"



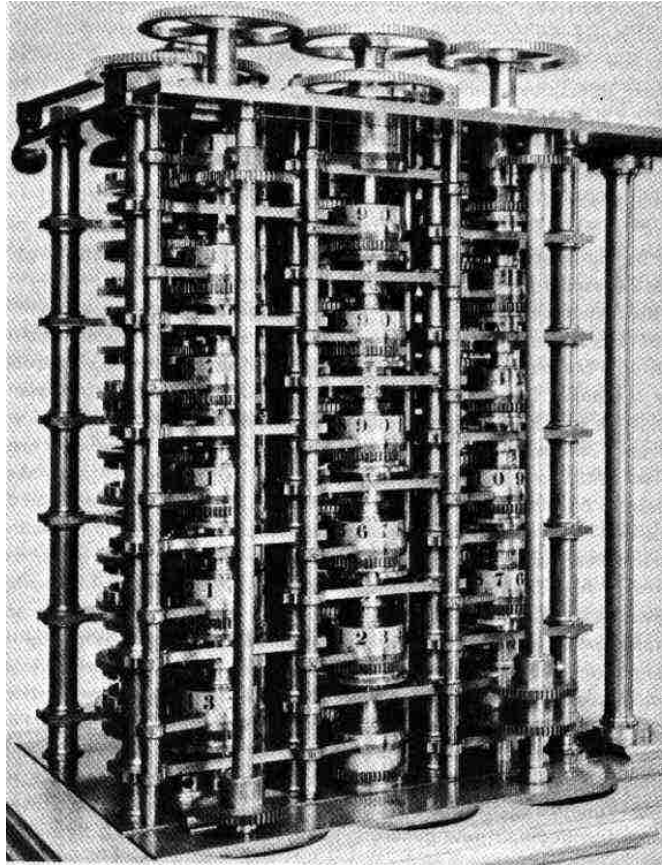
MEHANIČKA ERA

(do 1840)



- Charles Babbage (1791-1871), *Engleska*, *matematičar*
- *poznat kao "otac računalstva"*
- *postavio koncept el. računala i sagradio stroj za računanje oko 1830 godine*

Charles Babbage Difference engine



- **(diferencijalni stroj)**
 - izgrađen samo prototip (oko 1830)
 - pokretan parom
 - potpuno automatiziran za računanje matem. (logaritamskih) tablica
 - čuva se u Museum of Science, London
 - idući projekt je bio **Analitical Engine**: preteča današnjih računala, neizveden zbog tehnoloških mogućnosti

1863.g. Charles Babbage - **Analitical Engine** (analitički stroj)

- Novi koncept računala (smatra se pretečom računala)
- Strojem se upravlja pomoću bušenih kartica
- Sastoji se od dva osnovna dijela: procesni dio i memorija
- Babbage za života stroj nije dovršio, jer je njegova ideja bila prenapredna za tadašnju tehnologiju
- 1863.g. Sheutz i Wiberg dovršavaju izgradnju stroja

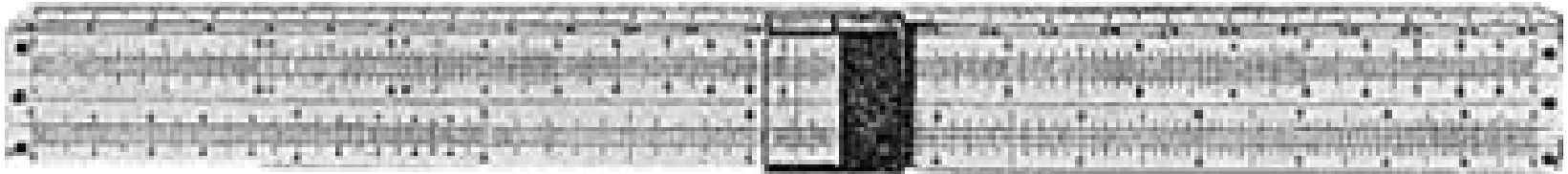
Ada Augusta Byron, kontesa od Lovelace (1815-1852) - "prvi programer"

- Kao matematičarka i znanstvenica i kolegica Charlesa Babbagea pisala je prve programe
- I ostali matematičari tog vremena su započeli programirati, kako bi programi bili gotovi kada se dovrši stroj
- Njoj u čast je programski jezik ADA dobio ime



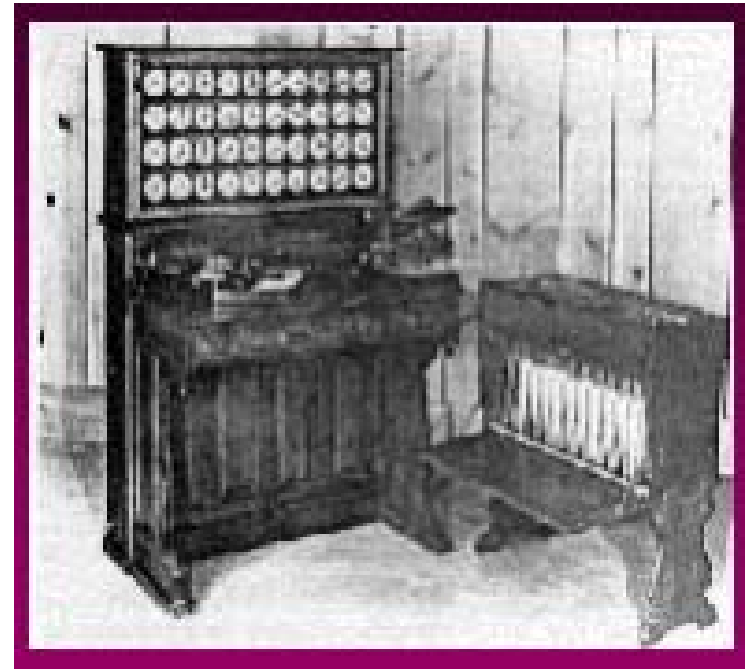
1850 – Logaritamsko računalo ("Šiber")

- Logaritamsko računalo kakvo je bilo u uporabi sve do pojave digitalnih džepnih kalkulatora
- Dugo je to bio statusni simbol inženjera



1890. - Hollerithove tabulirajuće mašine

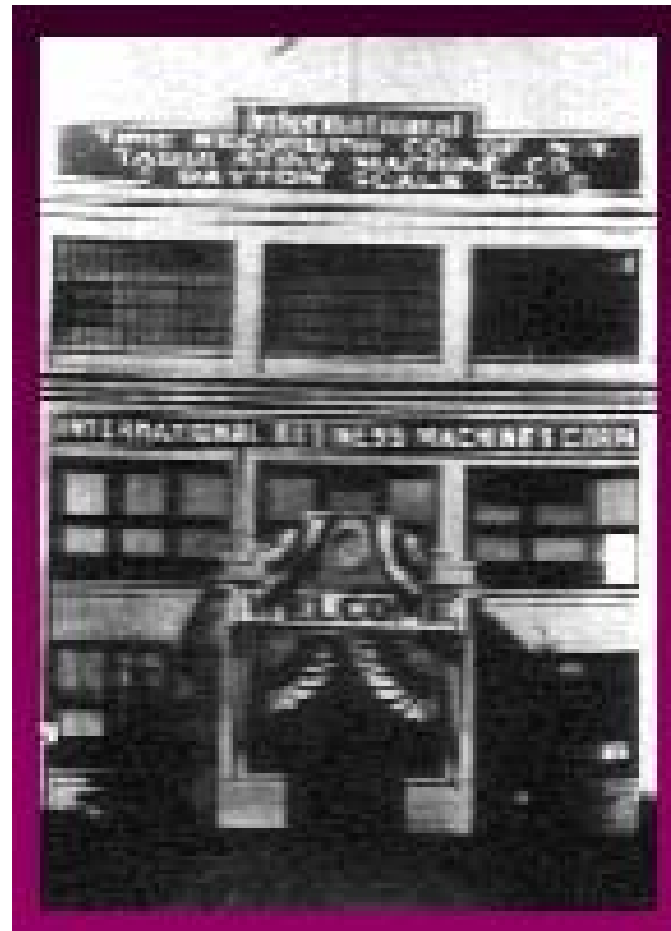
- 1890.g Herman Hollerith je napravio elektromehanički uređaj koji je koristio bušene kartice
- Namjena je ubrzanje postupka brojanja glasova u SAD
- Brojanje glasova je na ovaj način bilo tri puta brže od ručnog prebrojavanja





1924. - Rođenje IBM-a

- Herman Hollerith osniva Tabulating Machine Company koja prodaje njegove mašine vladama diljem svijeta
- 1924.g. kompanija se preimenuje u International Business Machines (IBM), danas jednog od giganta u proizvodnji računala



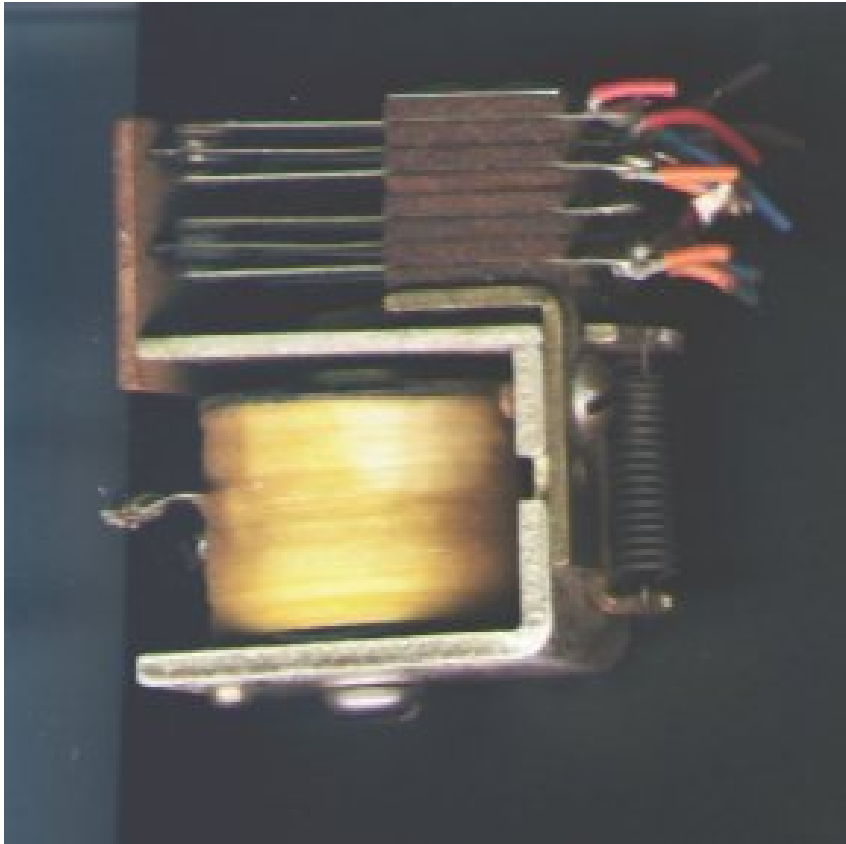
POVIJEST RAČUNALA

- Mehanička era (do 1840)
- Elektromehanička era (1840-1940)
- Elektronska era (od 1940 do danas)

ELEKTROMECHANICKÁ ERA

(1840-1940)

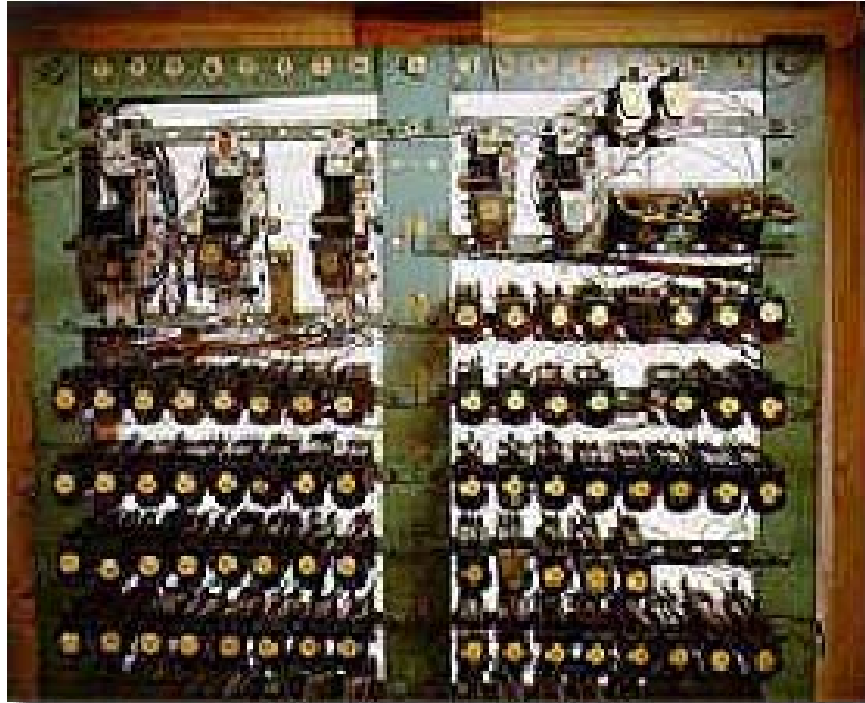
RELEJ



- el.struja !!!
- Morseov telegraf
sadrži el. releje
- relej kao logički
element (propušta /
ne propušta struju)
postaje baza za
izradu relejnih
računala

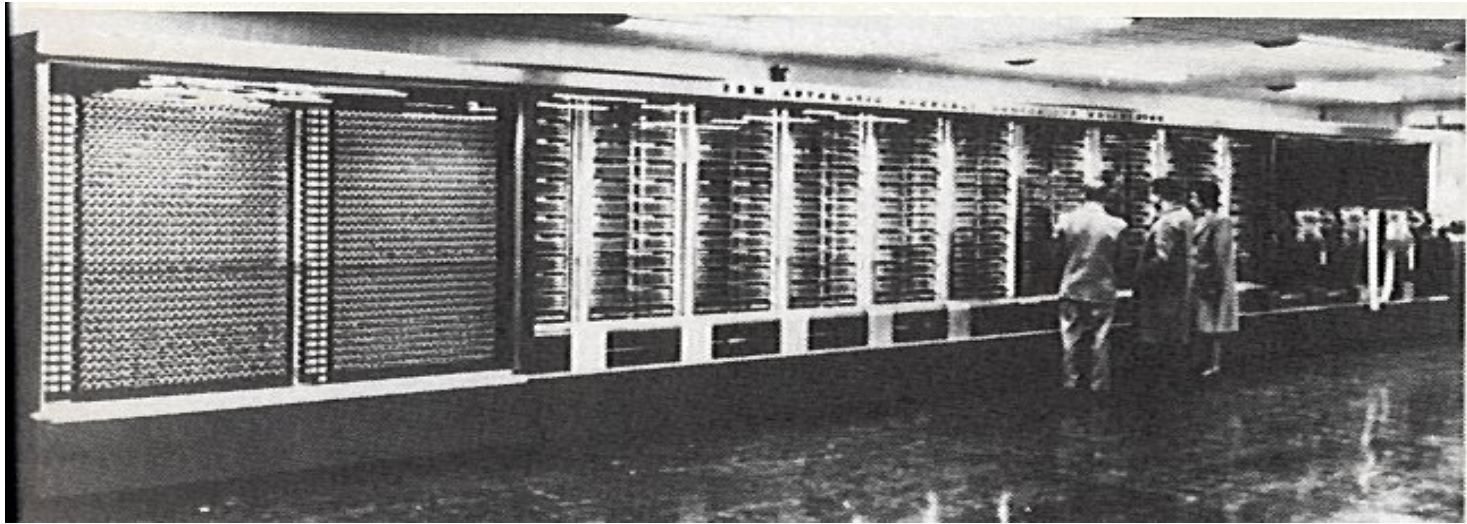
Z3 relejno računalo

1941 g.- Njemačka



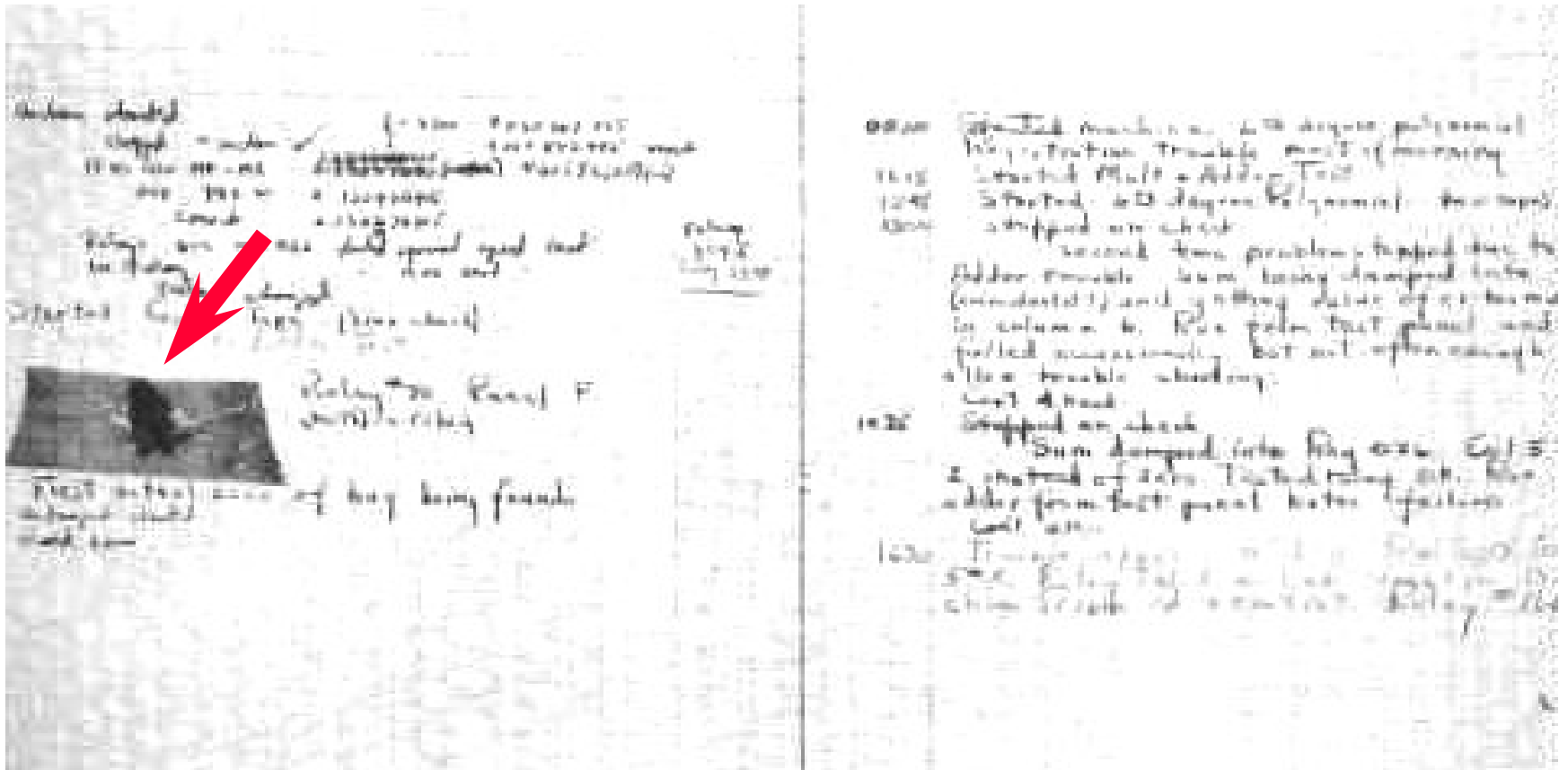
- **Conrad Zuse(1910-1995)**
- **građevinski inženjer**
- **konstruirao prva opće programabilna binarna računala (Z1,Z2,Z3)**
- **brzina 10 operacija/sek**
- **uništena u bombardiranjima (II**

Mark I relejno računalo



- instaliran 1943 na Sveučilištu Harvard u SAD (koristio se do 1959 u američkoj mornarici))
- Koristi bušene kartice, težina 5 tona

Prvi "bug" (buba) pronađen u računalu Mark II (1945), koji je prekinuo njegov rad. Moljca je časnica Grace Hopper zalijepila u dnevnik.



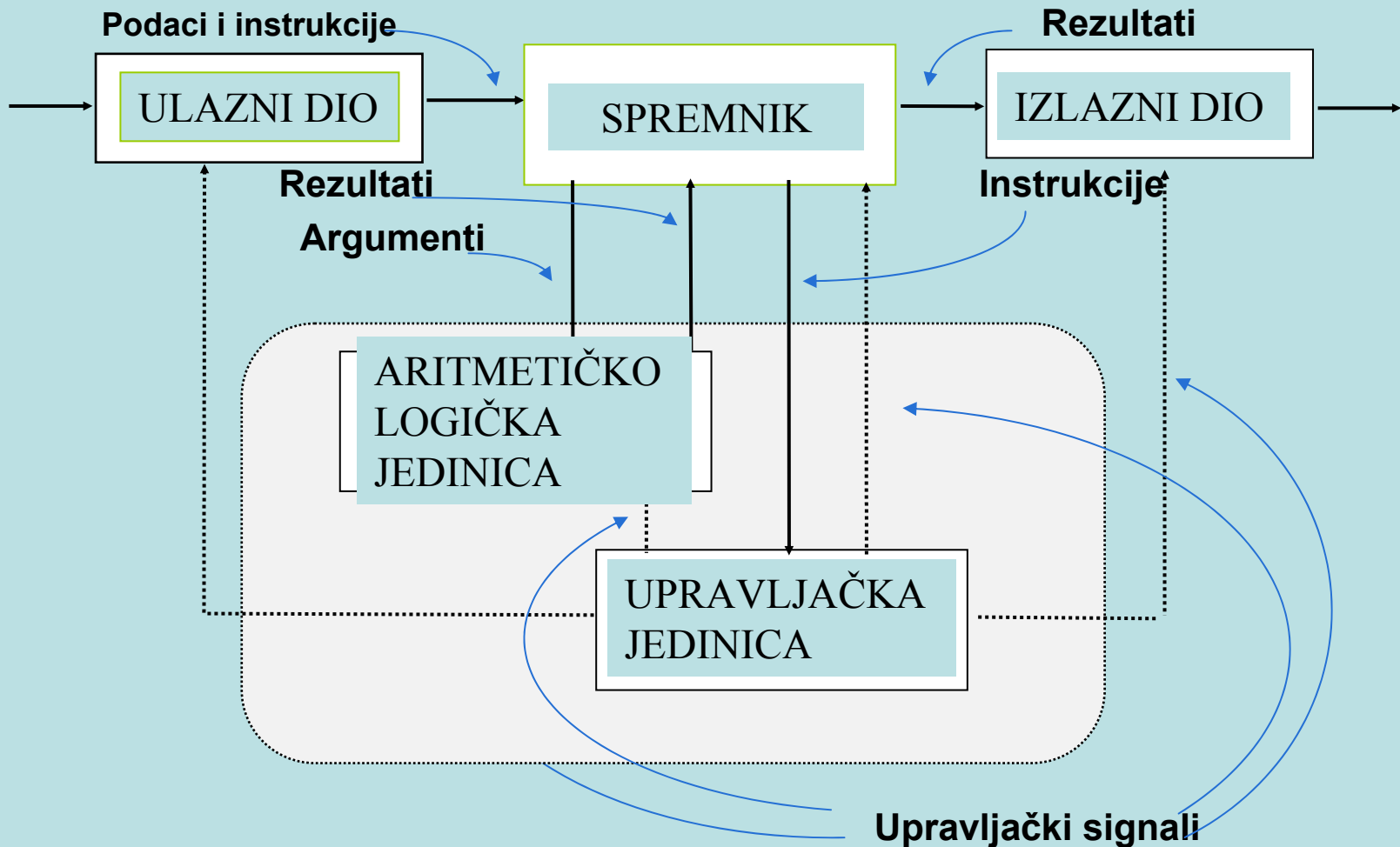
POVIJEST RAČUNALA

- Mehanička era (do 1840)
- Elektromehanička era (1840-1940)
 - Elektronska era (od 1940 do danas)

John von Neumann (1903-1957)

- **briljantni matematičar mađarskog porijekla**
- **emigrirao u SAD, radio na projektima Mark1 i Eniac**
- **definirao osnovne značajke računalne arhitekture (Von Neumann machine):**
 - **programiranje**
 - **sposobnost memoriranja od strane stroja (programi i podaci mogu biti spremljeni na istom mjestu)**
 - **programske petlje (omogućuju ponavljanje postupaka dok se ne ispuni uvjet)**

Von Neumannov funkcijski model računala



ELEKTRONSKA ERA

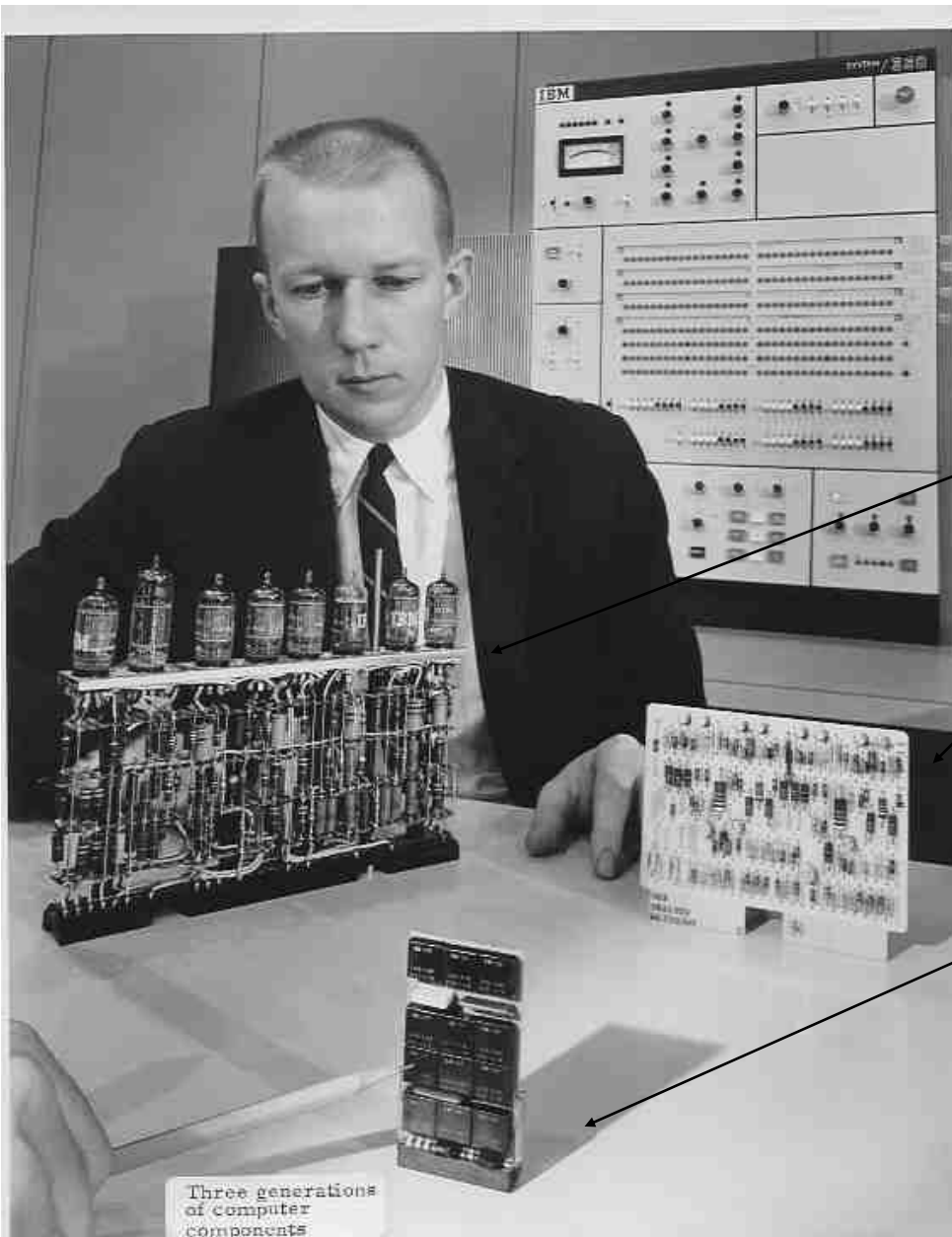
tri generacije
računalnih komponenata:

elektronske cijevi

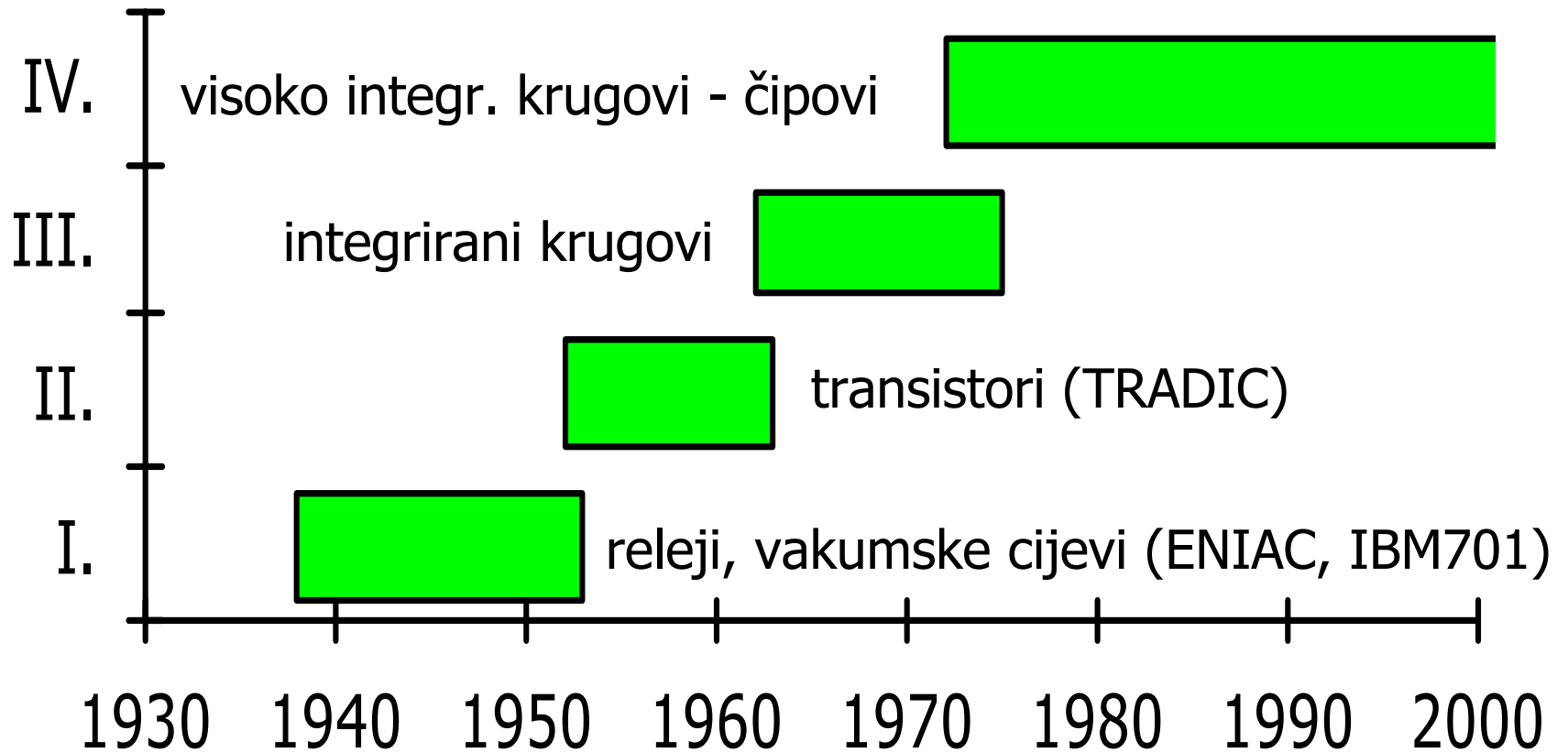
tranzistori

integrirani krugovi

Minijaturizacija!



Generacije el. računala



GENERACIJE EL. RAČUNALA

- **I generacija (1946-1953)**

bazirana na
el. cijevi

- **II generacija (1954-1964)**

bazirana na
tranzistoru

- **III generacija (1965-1970)**

bazirana na IC

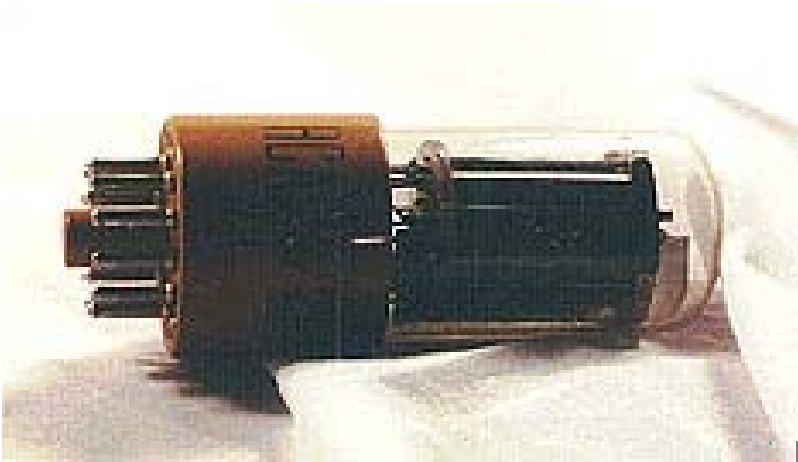
- **IV generacija (1971-)**

bazirana na VLSI

- **V i VI generacija**

(novi pogledi na razvoj)

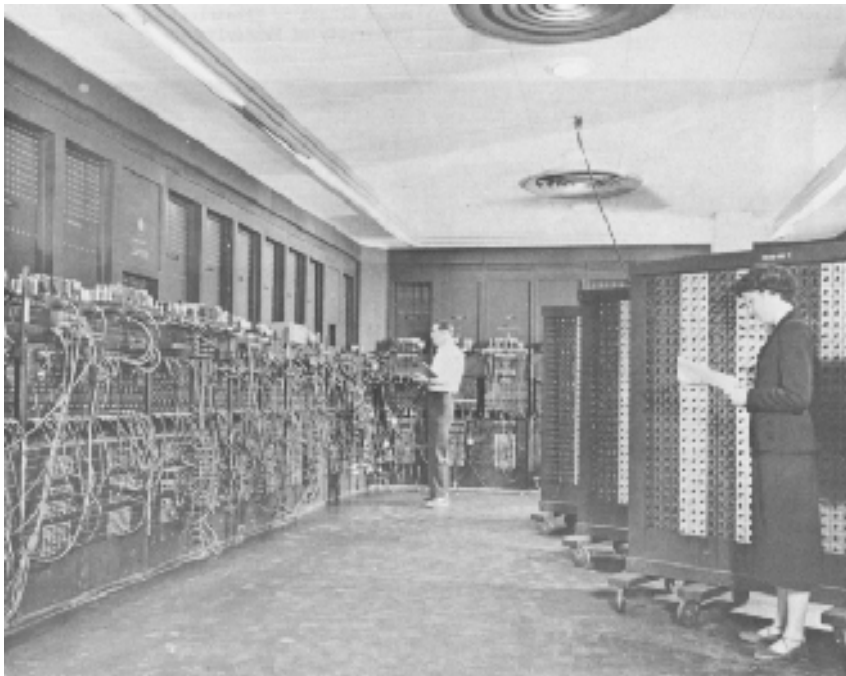
I generacija 1946-1953



- elektronska cijev
- prednost:
 - brža od releja
- problem:
 - jako se zagrijava
 - zauzima puno mjesta

I generacija 1946-1953

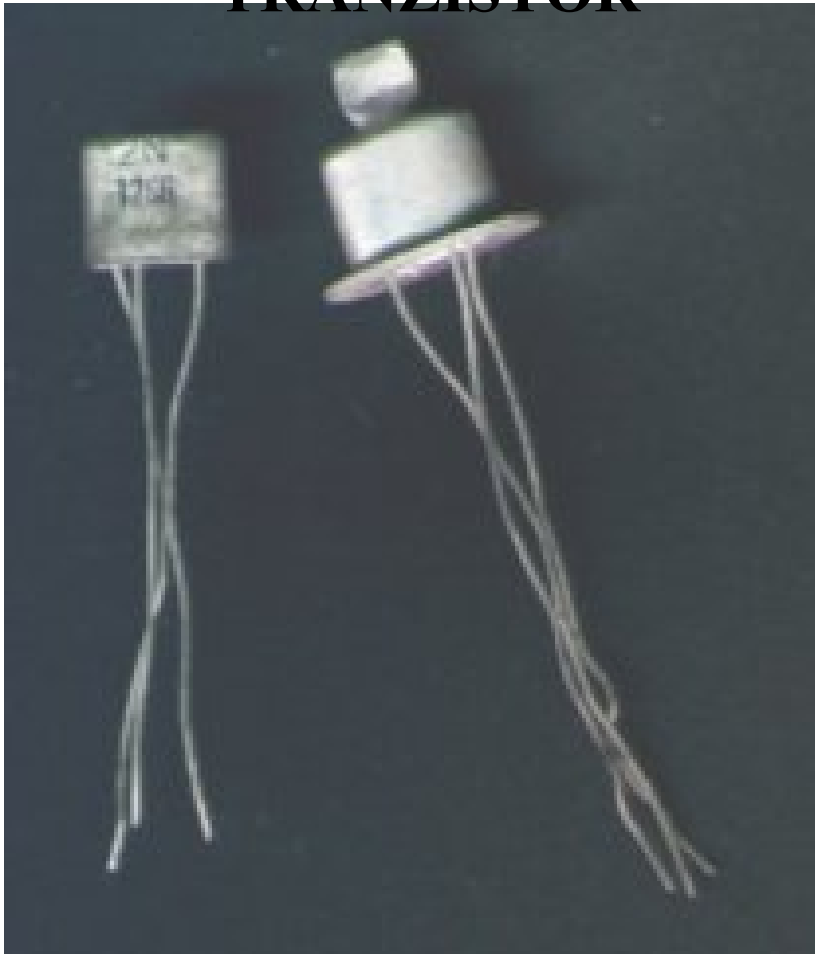
(ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator, 1946).



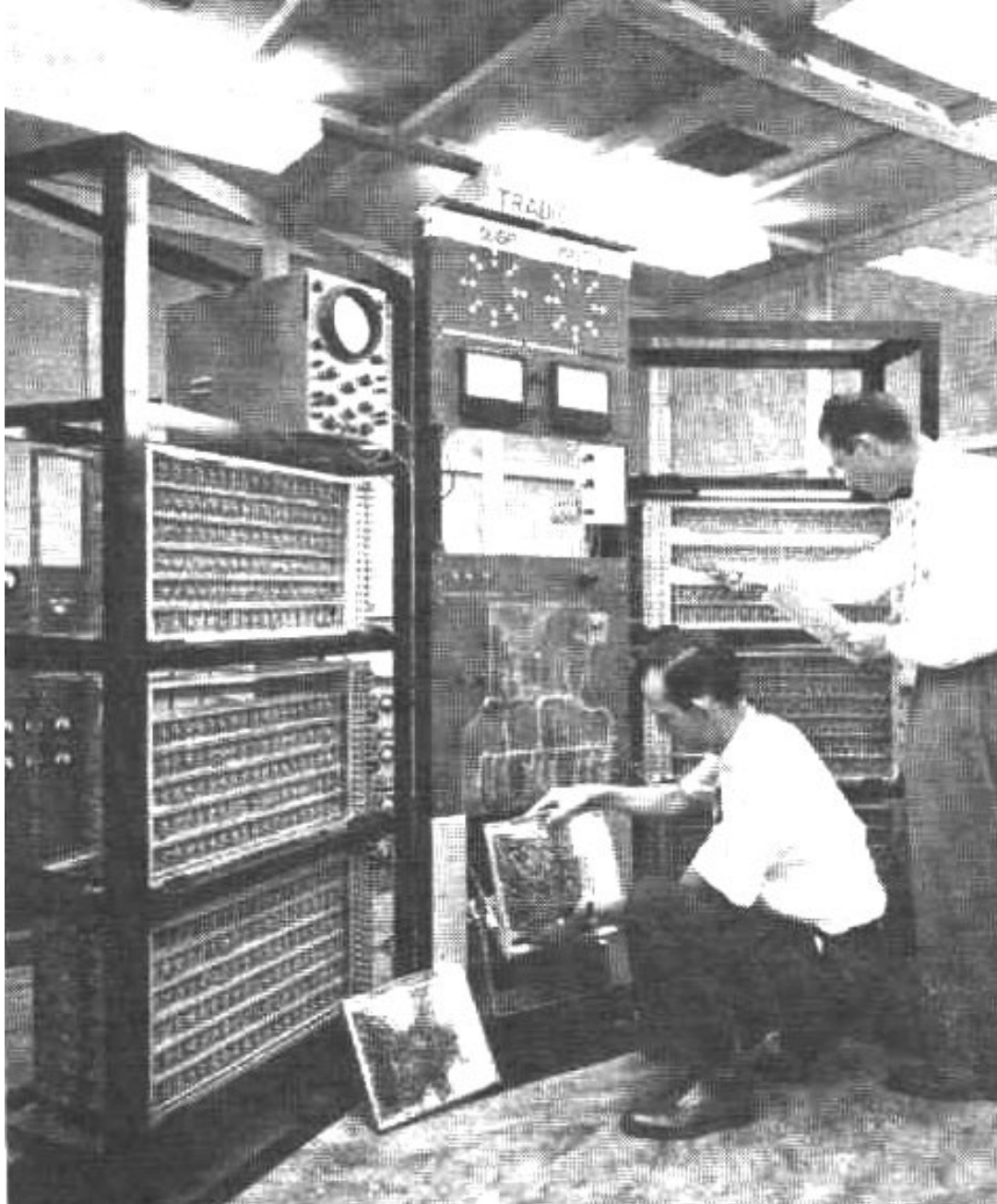
- ENIAC- 18 000 elektronskih cijevi
- zauzima dva kata zgrade na Sveučilištu Pennsylvania u SAD
- brzina: 300 računskih operacija/sek
- težina 30 tona
- strojni jezik, program nije moguće pohraniti

II generacija 1954-1964

TRANZISTOR



- zamijenio el. cijev
- izumljen 1947 g. u Bell Laboratories



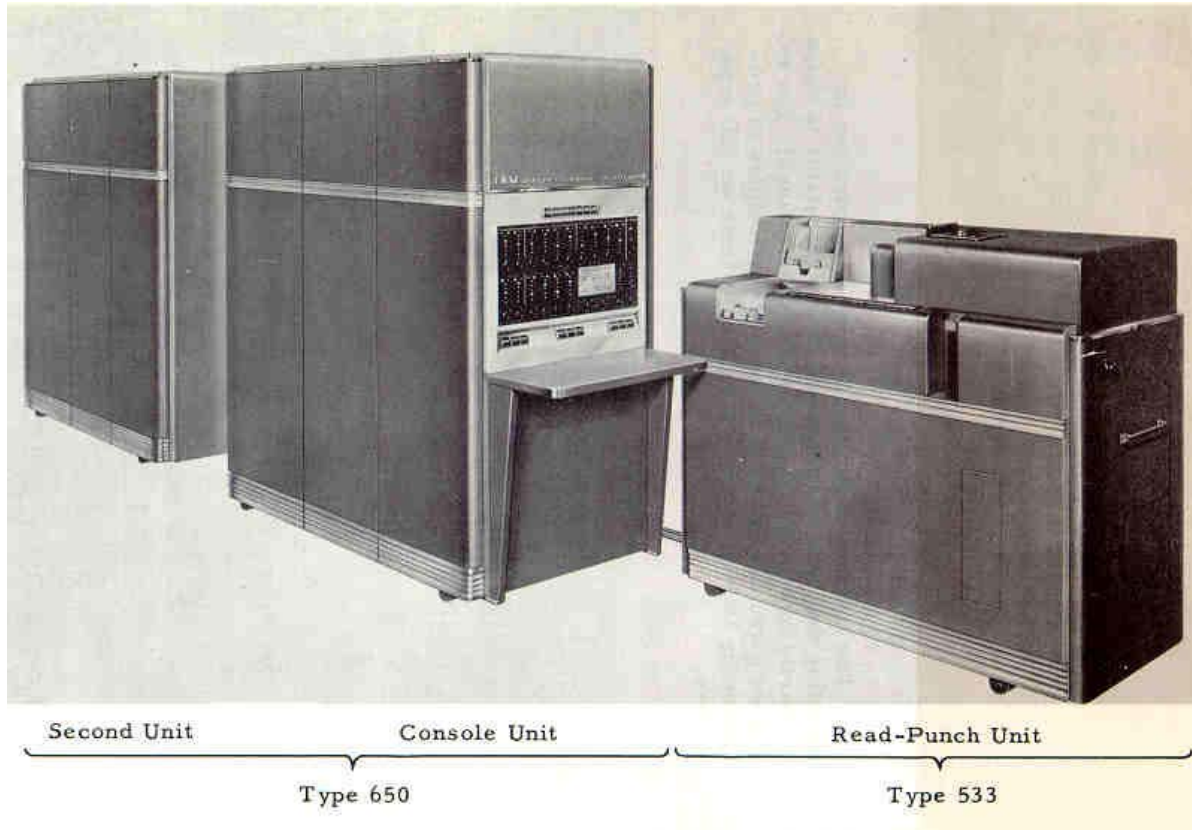
TRADIC

- Prvo tranzistorsko opće-namjensko računalo (TRADIC - TRansistored Airborne Digital Computer Bell Laboratories,)

- 800 tranzistora

- Prvo računalo koje je uspješno ugrađeno u avion

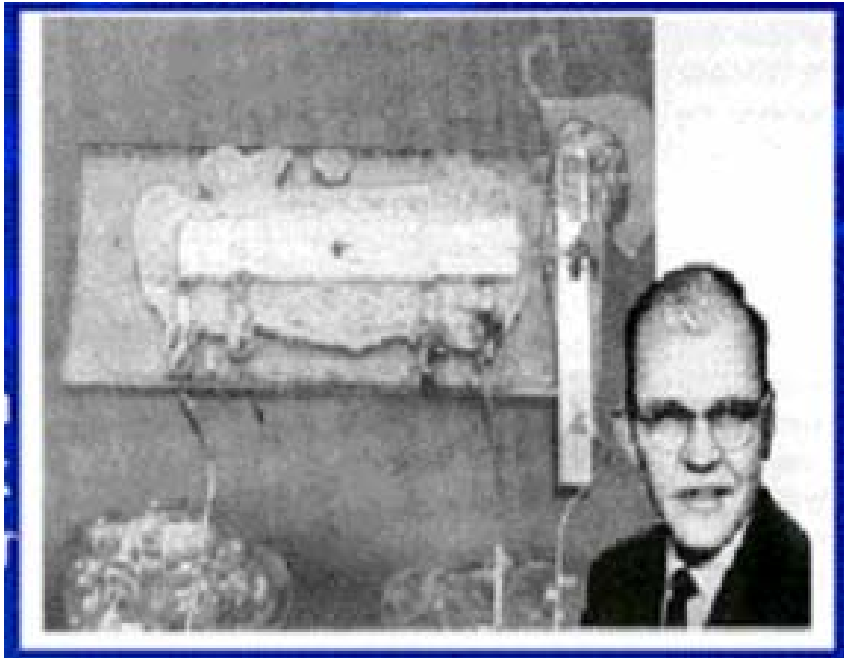
II generacija 1954-1964



The IBM 650 computer, 1954

- ulaz: bušene kartice
- vanjska memorija: magnetske trake
- brzina: više tisuća rač. operacija/sek
- asembleri
- prvi viši programski jezici: Fortran, Algol, Cobol

III generacija 1965-1970

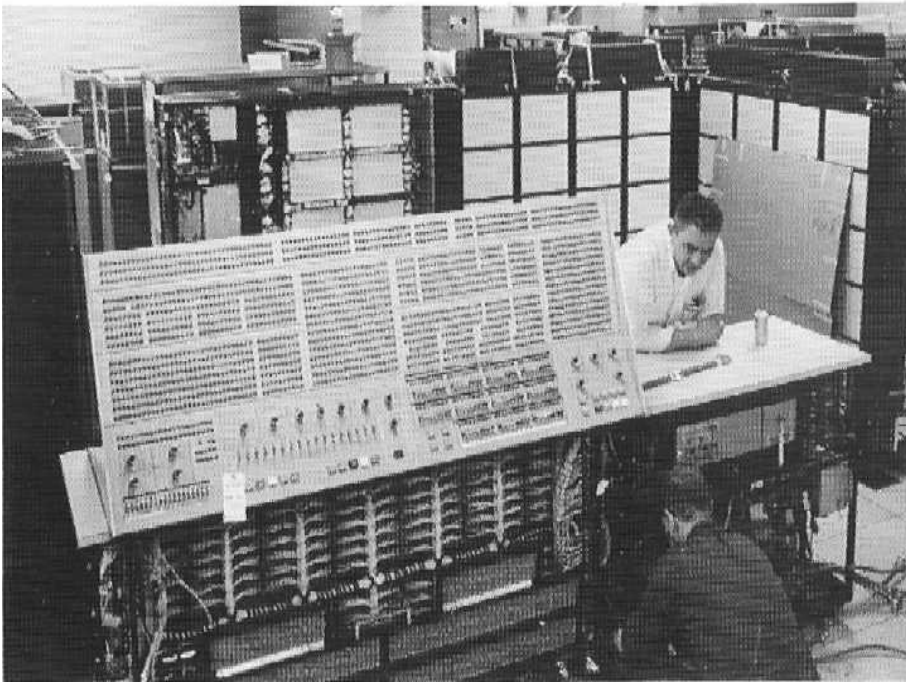


- integrirani krug IC (integrated circuit)
 - silicijske pločice koje sadrže nekoliko desetaka utisnutih tranzistora
- izumljen 1958 u Texas Instruments
- autor: Jack St. Clair Kilby
- Za to postignuće dobio Nobelovu nagradu za fiziku 2000 g.

Integrirani krugovi se klasificiraju prema broju tranzistora i drugih elektroničkih komponenti koje sadrže:

- **SSI (small scale integration): do 100 el. komponenti po čipu**
- **MSI (medium scale integration) do 3000 el. komponenti po čipu**
- **LSI (large scale integration) od 3000-100 000 el. komponenti po čipu**
- **VLSI (very large scale integration) od 100 000-1 mil.el.komp. / čipu**
- **ULSI (ultra large scale integration) preko 1. mil. el. komp./čipu**

III generacija 1965-1970

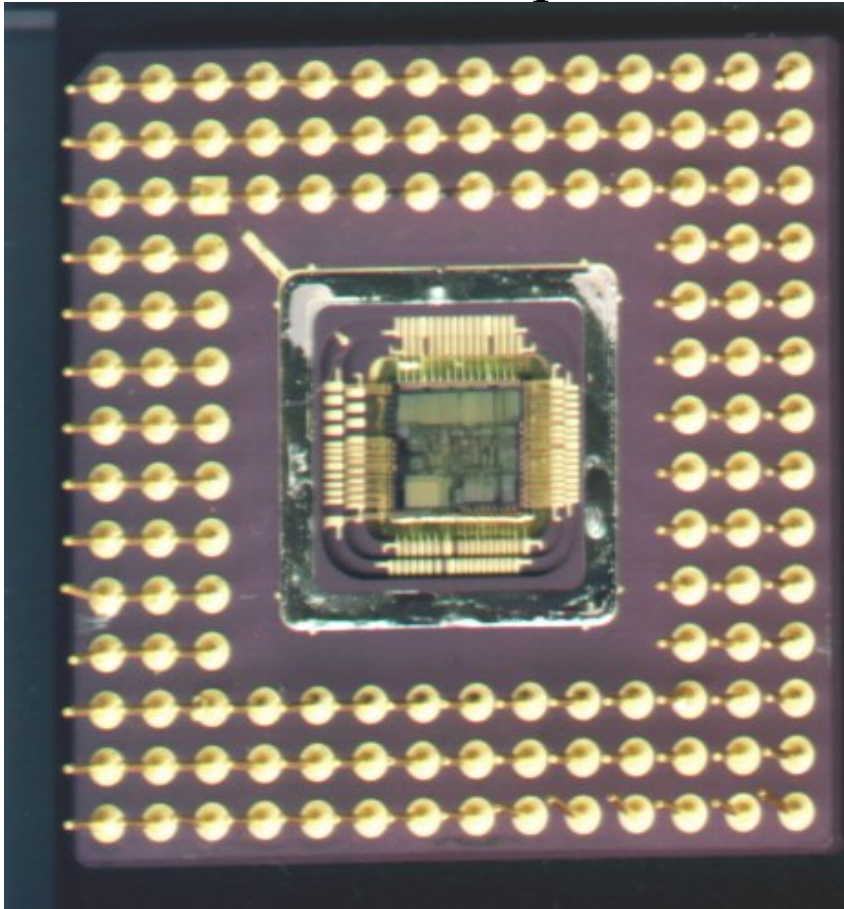


IBM 360/91 u Columbia Computer Center , veljača 1969

- - integrirani krugovi (IC) silicijske pločice
- brzina:
stotine tisuća računskih operacija /sek
- operacijski sustavi
- viši programski jezici

IV generacija - od 1971

Intel 386 mikroprocesor



- VLSI visoko integrirani krugovi (mikroprocesori)
- multiprocessing

IV generacija - od 1971



- **PC (Personal Computer)**

mikroračunala bazirana na mikroprocesoru

- motherboard (matična ploča) sadrži:
 - mikroprocesor (CPU)
 - ROM, RAM memorije
 - I/O priključke
 - bus (žičane veze između dijelova)

- ***Razvoj tehnologije omogućuje da mikroprocesori udvostručuju brzinu osobnih računala svakih 18 mjeseci!!!***

broj tranzistora na silikonskom čipu:

1971: 2250 (prvi mikroprocesor 4004 tvrtke Intel)

2000: 100M (Pentium III)

2013: 1G

Predviđanje:

2019: 20MG operacija/sec

- Brzina svjetlosti postaje ograničavajući faktor!!!
- Zbog toga se traže novi putevi razvoja...

V generacija 1990



- umjetna inteligencija
- prepoznavanje glasa (voice recognition)
- prirodni jezici
- paralelni procesori
- RISC arhitektura računala

VI generacija

- Siemens Synapse 1 Neurocomputer:

- Uses 8 of the MA-16 systolic array chips.
- It resides in its own cabinet and communicates via ethernet to a host workstation.
- Peak performance of 3.2 billion multiplications (16-bit x 16-bit) and additions (48-bit) per sec. at 25MHz clock rate.

- projekt VI gen. započeo 90-tih godina (europsko-japanski) projekt
- neuralna računala (neurocomputers)
- – pokušava simulirati funkcioniranje čovjekovog mozga (milioni sličnih neurona rješavaju problem koristeći logiku nelinearne putanje)
- računalne mreže

UMJETNA INTELIGENCIJA

- -područje koje razvija računala u smjeru oponašanja ljudskih fizičkih i misaonih postupaka.

Razvija se u tri pravca:

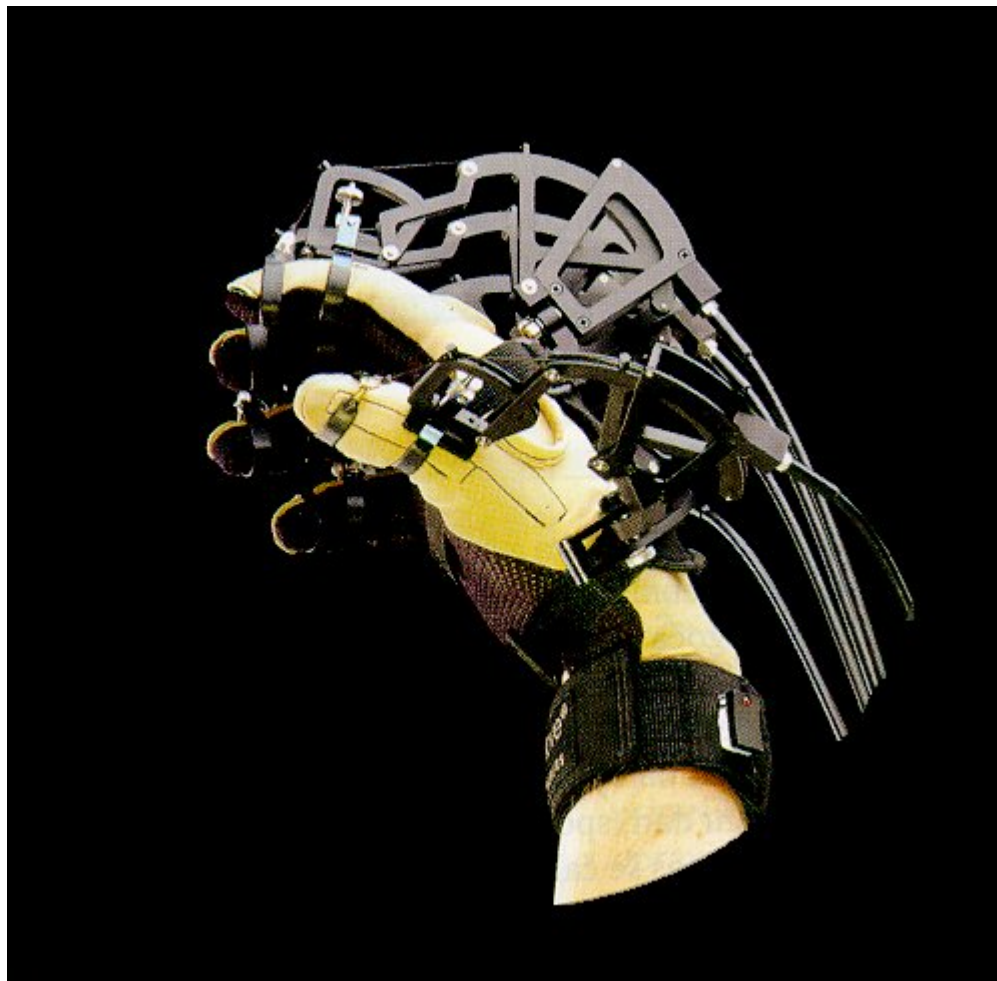
- Robotika
- Ekspertni sustavi
- Virtualna stvarnost

ROBOTIKA

- **naučno-istraživačko područje s ciljem razvoja reprogramabilnih naprava koje su u stanju obavljati jedan ili više fizičkih poslova.**
- **Primjeri:**
 - **industrijski roboti,**
 - **mobilni roboti i**
 - **osjetilni (perceptivni) sustavi**

Komponente

Ulazno/izlazne jedinice - Multimedijske



EKSPERTNI SUSTAVI

- **računalni paket koji zamjenjuje eksperta u nekom području ljudskog znanja.**
- **Takav software sadrži :**
- **1) bazu znanja**
- **2) mehanizam za zaključivanje (u stanju je korisniku na osnovu određenih podataka pružiti upute i savjete za daljni postupak)**
- **Primjeri: medicina, poslovanje i sl.**

VIRTUALNA STVARNOST (Virtual Reality)

- **Simulira alternativnu realnost u odnosu na stvarni, fizički svijet koji nas okružuje**
- **to je omogućeno softverom koji se koristi u kombinaciji sa posebno kreiranom senzornom opremom (napr. kaciga, naočale i rukavice).**

Primjena:

1)video igre

2)trening za:

kiruške postupke, vježbe letenja, vojne aktivnosti, vježbe čišćenja nakon nuklearnih katastrofa itd.

Komponente

Ulazno/izlazne jedinice - Multimedijske



Možemo li predvidjeti budućnost?

- *Popular Mechanics, March 1949*

"Where a computer like the ENIAC is equipped with 18,000 vacuum tubes and weighs 30 tons, computers in the future may have only 1,000 vacuum tubes and weigh only 1 1/2 tons."

(Dok se računalo poput Eniaca sastoji od 18 000 elektronskih cijevi i teži 30 tona, računala budućnosti imat će samo 1000 elektronskih cijevi i težinu od samo 1,5 tone)

Bliža budućnost



- Bežične komunikacije i multimedijaska mobilna računala
- Modularnost, povezanost i prilagodljivost programa
- Potpuna integracija sustava

Računala u 21. stoljeću ?

- **tehnologija bazirana na siliciju bit će zamijenjena novim tehnologijama (napr. grafitna vlakna ili ugljične nanotube koje se proučavaju u molekularnom računalstvu (molecular computing))**
- **Internet2 projekt: novi Internet u čijem kreiranju sudjeluje 140 univerziteta i 45 korporacija; baziran na naprednim tehnologijama kao što su digitalni video, multicasting (slanje paketa podataka istovremeno na razna mjesta), i distribuirane baze, što će omogućiti potpunu kolaboraciju pomoću multimedije (virtualni sastanci- u prividnim sobama, za prividnim stolom!!!)**
- **bežične tehnologije (satelitske veze do udaljenih lokacija)**
- **prirodni jezici, komunikacija pomoću glasa i slike**

A dalje...?

- Računala će postati intuitivna: ona će “naučiti”, “znati” i “prepoznati” tko smo i što nam treba.
- Čipovi će biti posvuda: u našem tijelu, u odjeći, u igračkama
- Računala će bolje od ljudi upravljati globalnim sustavima kao što su transport ili proizvodnja hrane
- Računala će biti umrežena, aktivirat će se glasom, a prijenos podataka bit će moguć na zahtjev u svakom trenutku putem bežičnih veza
- Računala će imati digitalna osjetila: govor, vid, njuh, sluh
- Sintetička inteligencija, bazirana na umjetnoj inteligenciji i neuronskim mrežama značajno će utjecati na ljude, jer će omogućiti razvitak novih paralelnih digitalnih prostora i kultura.