

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

RAČUNALSTVO

Prof. dr. sc. Hrvoje Gold

2009/2010.

RAČUNALSTVO

05. PREGLED RAZVOJA
RAČUNALSTVA

2

Dok računalo ENIAC sadrži 18000 elektroničkih cijevi i teži 30 tona, računala budućnosti će imati 1000 elektroničkih cijevi i težiti samo 1.5 tonu.



1949

PREGLED RAZVOJA
RAČUNALSTVA

3

Razvoj računalne tehnologije

Naraštaj	Razdoblje	Tehnologija
0	1642-1945	Mehanički dijelovi (zupčanci, releji)
1	1945-1954	Elektroničke cijevi
2	1954-1963	Tranzistori
3	1963-1973	Integrirani krugovi
4	1973-1985	Krugovi vrlo visokog stupnja integracije
5	1985-????	Paralelna obrada i mreže

4

0 - Mehanička računala (1642-1945)

- Blaise Pascal (1623-1662)
 - mehanički kalkulator – zbrajanje/oduzimanje
- Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716)
 - mehanički kalkulator – množenje/dijeljenje



G.W. Leibniz



Pascal-ov kalkulator



Blaise Pascal

5

Programabilne naprave

- Joseph-Marie Jacquard (1752-1834)
 - tkalački stan
 - bušene metalne kartice
 - pohrana uzorka
 - promjenom kartica
 - promjena uzorka



6

Charles Babbage (1791-1871)

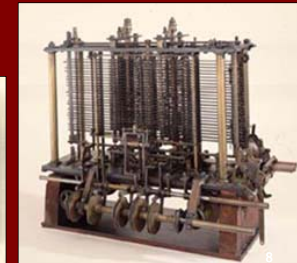
- Diferencijski stroj (prototip)
 - rješavanje kvadratnih jednadžbi
 - programski upravljano mehaničko računalo
 - 2000 mehaničkih dijelova
 - ulaz bušene kartice
 - izlaz bušene bakrene ploče



7

Analitički stroj (nacrt)

- Svi elementi današnjih računala
 - upisno/ispisna memorija za pohranu podataka i programa (spremnik - store)
 - upravljački sklop za dohvata i izvođenje naredbi (mlin - mill)
 - kartice za unos podataka
 - ispis na papir
- Ada Lovelace (1815-1852)
 - programiranje



8

Stroj za tabeliranje

- Herman Hollerith (1860-1929)
 - sortiranje podataka popisa stanovništva
 - zapis podataka bušene kartice
 - trajanje obrade
 - 1880 – 7 godina
 - 1890 – 6 tjedana
- IBM International Bussines Machines



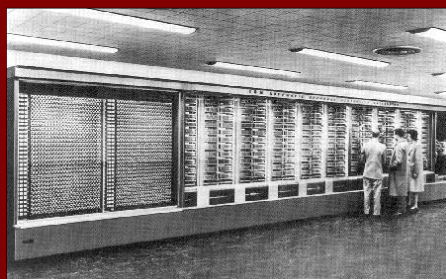
Elektromehanička računala - 1930

- Elektromagnetski relej
 - brži od mehaničkih elemenata
 - brzina rada ograničena tromašću pokretnih dijelova
- Konrad Zuse (1910-1955)
- John Atanasoff (1903-1995)
- George Stibitz (1904-1995)



Elektromehanička računala - 1944

- Howard Aiken (1900-1973) – MARK I
 - programski upravljano elektromehaničko relejno računalo - ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator)
 - pohrana 72 broja
 - 1/10 sec +
 - 6 sec *
 - 12 sec /
- Grace Murray Hopper (1906-1992)
 - Pogreška u programu (bug)



11

1 - Elektroničke cijevi (1945-1954)

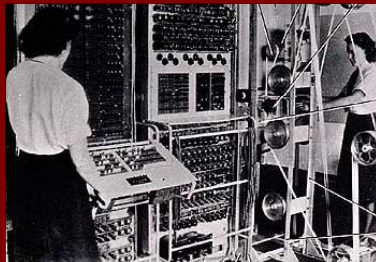
- Vakumske cijevi – 1906 Lee de Forest
 - nadzor toka naboja u cijevi
 - nema mehaničkih dijelova
 - ubrzanje računanja



12

II Svjetski rat

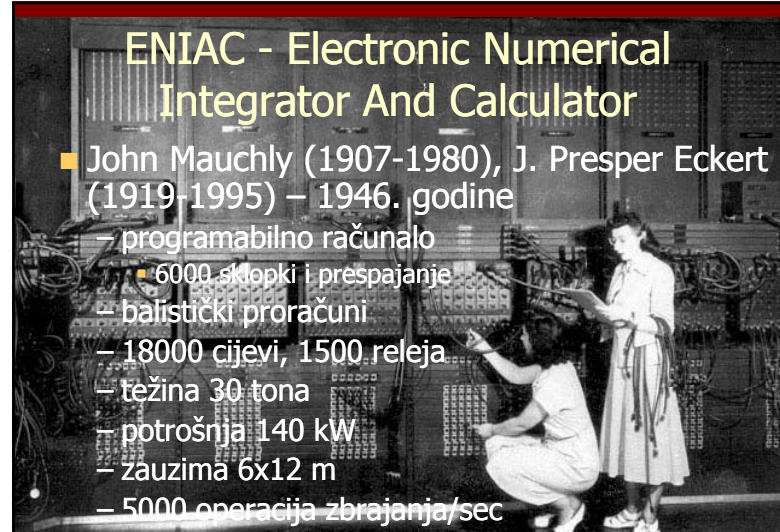
- Alan Turing (1912-1954)
 - COLOSSUS – 1943. godine
 - prvo elektroničko računalo
 - dešifriranje poruka
 - 2300 cijevi
 - obrada 5000 znakova/sec
 - podaci na papirnoj vrpici



13

ENIAC - Electronic Numerical Integrator And Calculator

- John Mauchly (1907-1980), J. Presper Eckert (1919-1995) – 1946. godine
 - programabilno računalo
 - 6000 sklopki i prespajanje
 - balistički proračuni
 - 18000 cijevi, 1500 releja
 - težina 30 tona
 - potrošnja 140 kW
 - zauzima 6x12 m
 - 5000 operacija zbrajanja/sec



14

von Neumann-ova arhitektura

- John von Neumann (1903-1957)
 - programiranje sklopka i kablovima mukotrpno i dovodi do pogrešaka
 - podaci za obradu i postupci obrade (programi) zapisani istom notacijom i uskladišteni na istom mediju – arhitektura uskladištenog programa – računala EDVAC, IAS -1952
 - programiranje u strojnom binarnom jeziku
 - elektronički jezik (assembler) – 1950 godine



15

Prvo komercijalno računalo

- UNIVAC I (Universal Automatic Computer) - 1951



16

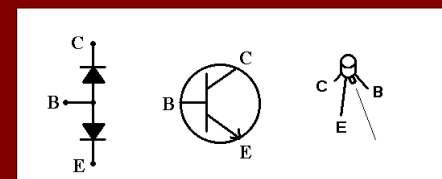
2 – Tranzistori (1954-1963)

- Nedostaci elektroničkih cijevi
 - veličina
 - zagrijavanje, potreba hlađenja
- John Bardeen (1908-1991), Wlter Brattain (1902-1987), William Shockley (1910-1989)
 - Nobelova nagrada za fiziku - 1956
- Tranzistor
 - manji, jeftiniji, pouzdaniji, štedljiviji

17

Prva tranzistorska računala

- Komisija za atomsku energiju - 1956
 - Sperry-Rand: LARC
 - IBM: STRETCH
- Digital Equipment Corporation (DEC)



18

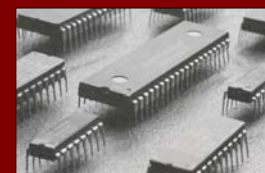
Viši programski jezici

- John Backus (1924-) – 1957
 - FORTRAN (FORMula TRANslation)
 - programiranje bez potrebe poznavanja građe računala
 - neposredni zapis formula
- John McCarthy – LISP (LISt Processing language) – 1959
- John Kemeny – BASIC (Beginners All Symbolic Instruction Code) – 1959
- Grace Murray Hopper – COBOL (Common Bussines Oriented Language) - 1960

19

3 - Integrirani krugovi (1963-1983)

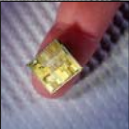
- Jack Kilby (1923-), Robert Noyce (1927-1990)
 - Razvili metode masovne proizvodnje manjih međusobno povezanih tranistora na pločici silicija
 - Integrirani krugovi (Integrated Circuits – IC)



20

IK visokog stupnja integracije

- Gordon Moore (1929-) – 1965 – Zakon:
"Broj tranzistora na jedinicu površine se udvostručuje svakih 12 do 18 mjeseci"
- Visoki stupanj integracije (LSI) – 1970.
 - 1000 tranzistora na pločicu silicija (chip)
- Mikroprocesor
 - Intel 4004 – 2300 tranzistora – 1971.
 - Intel 8080 – 6000 tranzistora – 1974.
 - Intel 8086, 8088 – središnja procesna jedinica osobnih računala



21

Programska podrška

- Operacijski sustav računala – DOS, Unix
 - Upravlja radom računala
 - Upravlja radom vanjskih uređaja
 - Raspoređuje izvođenje zadataka
- Niklaus Wirth (1934-)
 - Pascal –programski jezik - 1971
- Dennis Ritchie (1941-)
 - C – programski jezik - 1972

22

4 - IK vrlo visokog stupnja integracije (1973-1985)

- Vrlo visoki stupanj integracije (VLSI)
 - 1.000-300.000 tranzistora na čipu 0,5 x 0,5 cm

Godina	INTEL procesor	Broj tranzistora
2000	Pentium 4	42.000.000
1999	Pentium III	9.500.000
1997	Pentium II	7.500.000
1993	Pentium	3.100.000
1989	80486	1.200.000
1985	80386	275.000
1982	80286	134.000
1978	8088	29.000
1974	8080	6.000
1972	8008	3.500
1971	4004	2.300

23

Osobna računala ...



MIT
Altair 8800
–
1975



24

Osobna računalna ...

- Steven Jobs (1955-), Stephen Wozniak (1950-) – Apple II– 1977 - \$1295



- Tandy, Amiga, Commodore

25

Osobna računalna ...

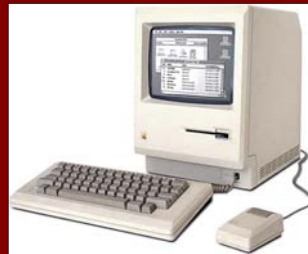
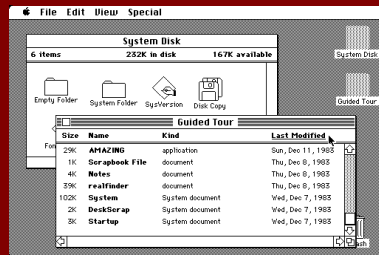
- IBM – PC (Personal Computer) – 1982



26

Osobna računalna

- Apple – Macintosh – 1984.
 - grafičko korisničko sučelje s prozorima
 - ikone, potezni izbornici, kazalo miša



27

Programi za osobna računalna

- Bill Gates (1955-), Paul Allen (1955-)
 - BASIC jezični tumač za Altair
 - Osnivaju Microsoft – 1975. 🐦
 - Operacijski sustav MS-DOS za IBM PC
 - Microsoft Windows – 1990.
 - Windows Mobile – 2003:

28

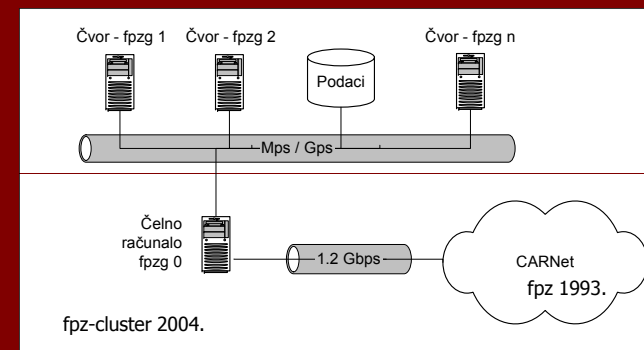
Programski jezici

- Alan Kay (1940-) – Smalltalk – 1980.
 - Objektu usmjereno programiranje
 - Modeliranje programskih komponenta prema stvarnim predmetima
- Ministarstvo obrane SAD-a – Ada – 1980.
- Bjarne Stroustrup (1950-) - C++ - 1985.
 - Objektu usmjerena nadogradnja jezika C
- Sun Microsystems– Java - 1995

29

5 – Paralelna obrada i mreže (1985-????)

- Povezivanje osjetila, izvršnih članova i računala (cluster/grid) - Sveprisutna računala



Računalstvo, Informacijska znanost

- Računalstvo (Computer Science)
 - Proučava postupke koji opisuju, preuređuju i prenose informacije, te tehnike i načine njihove primjene
- Informacijska znanost
 - Rješava probleme zapisa znanja i djelotvorne razmjene znanja u okviru tehnoloških i društvenih potreba za informacijama

31

Informatika, Prometna informatika

- Informatika
 - Upotrebljava metode i pomagala utemeljene na računalstvu i informacijskoj znanosti za rješavanje zadataka u pojedinim područjima primjene
- Prometna informatika
 - Usmjerena rješavanju zadataka u području (cestovnog, željezničkog, zračnog, vodnog, poštanskog, informacijsko-komunikacijskog i telekomunikacijskog) prometa primjenom metoda i pomagala koja služe za prikupljanje, obradu i razdiobu informacija

32