

Povijesni razvoj računala

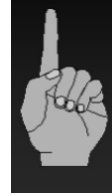
Potreba za brojanjem

Da bi na vrijeme organizirali svoje vjerske obrede i proslave plemenski vračevi (šamani) su morali na neki način brojati dane, mjesece, godišnja doba



Prve metode brojanja

- Prva metoda brojanja je korištenje naših 10 prstiju (dekadski brojevni sustav)
- Na ovaj način se može brojati i preko 10
- Prsti su djelotvorni kod brojanja, ali nisu prikladni za računanje
- Urezivanje zarezna na štapu
- Kamenčići u rupama
- Zapisivanje crtica



3

Stonehenge prvo računalo !?

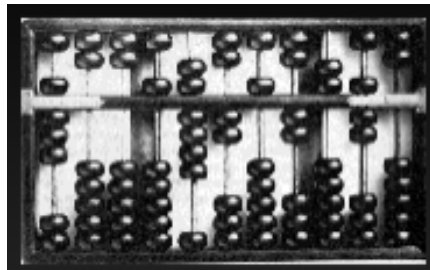
- Građevina pronađena na Salysbury Plain u Engleskoj starija je od 4000 godina
- Neki znanstvenici smatraju da je služila za proračun astronomskih podataka



4

Abacus

- Izumljen u Kini prije više od 3000 godina i još je uvijek u uporabi
- Stupci kuglica su podijeljeni u dva retka. Kuglica u gornjem dijelu vrijede 5 puta više od kuglica u donjem retku

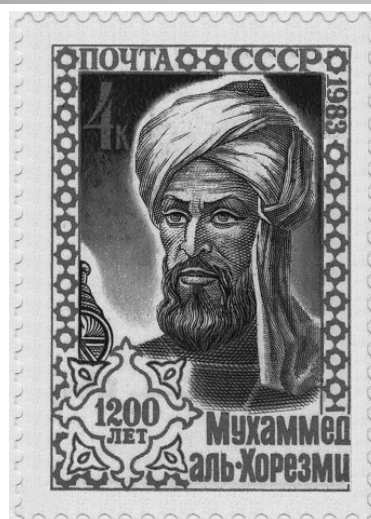


- Osoba koja zna raditi s abacusom jednako je brza kao osoba koja koristi kalkulator

5

Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al Khwarizmi

- Muhamed, otac Jafarov, sin Muse iz Khwarizma
- rođen u mjestu Khwarizm, danas Khiva, Uzbekistan, oko 780. g.
- umro u Bagdadu, oko 850 godine.
- jedan od 10 najcjenjenijih matematičara svih vremena



6

Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al Khwarizmi

- potiče korištenje Hindu-arapskih brojeva (pogrešno smatranih arapskim izumom - veće zasluge imaju Indijci), uvodi nulu
- oko 825 godine napisao knjigu

Hidab al-jabr w'al-muqabala

(Znanost o prenošenju i poništenju)

jabr (JAH-ber) - prenošenje na suprotnu stranu jednačbe

$$x - 2 = 12 \Rightarrow x = 12 + 2$$

muqabala (moo-KAH-ba-lah) - poništenje jednakih izraza s lijeve i desne strane jednačbe

$$x + y = y + 7 \Rightarrow x = 7$$

al-jabr -> algebra

Nematematički (maursko porijeklo):

algebrista \Rightarrow namještač kostiju

الكتاب المختصر

في حساب الجبر و المقابلة

تأليف

الشيخ الأجل أبي عبد الله محمد بن موسى

الخوارزمي

طبع في مدينة لندن
سنة ١٨٣١ المصحف

7

Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al Khwarizmi

- Vjerovao da se bilo koji matematički problem može rasčlaniti na korake, tj. niz pravila.
- U latinskom prijevodu knjige (12. stoljeće) ispred svakog pravila piše
 - Dixit Algorizmi - rekao je Al Kowarizmi
- ↳ algoritam glasi
- U početku algoritmom se nazivaju samo pravila računanja s brojevima, kasnije i pravila obavljanja ostalih zadataka u matematici
- u XX stoljeću, pojavom računala, pojam se proširuje na računarstvo, a zatim i na druga područja
- pravila za postizanje željenog rezultata

8

Prvi mehanički kalkulator

- 1623. godine je Wilhelm Schickard izumio i načinio prvi mehanički kalkulator (zbraja, oduzima, množi, dijeli).



9

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



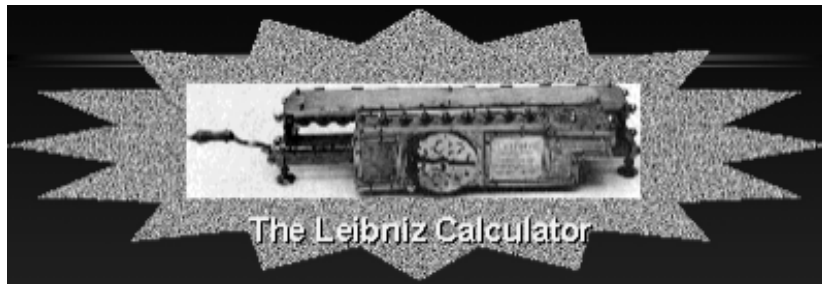
- 1642. izumio je PASCALINE



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

10

Prvi komercijalni uspjeh u prodaji mehaničkih računala



- Gottfried Wilhelm von Leibniz (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.

11

Charles Babbage (1791.-1871.)

- Rođen u Londonu, sin bankara.
- Boležljiv u djetinjstvu, zarana se bavio matematikom, tako da je po početku studija na Trinity koledžu u Cambridgeu znao i više od svojih nastavnika.
- 1828. postaje profesor matematike na Cambridgeu (ali nikada ne predaje), bavi se magnetizmom, filozofijom i (neuspješno) politikom.
- 1834. objavljuje svoje najznačajnije djelo *On the Economy of Machinery and Manufactures*, gdje predlaže rani oblik discipline koju danas znamo pod nazivom Operacijska istraživanja.
- Mrzi glazbu, što susjedi znaju i često mu pod prozor šalju ulične svirače.



12

Charles Babbage - diferencijalni stroj

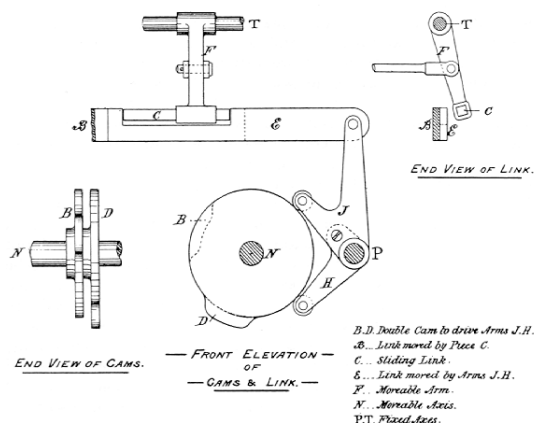
- 1823.g. dizajnirao i pokušao izgraditi svoj diferencijalni stroj za izradu logaritamskih tablica
- Stroj je trebao biti pokretan vodenom parom i potpuno automatiziran
- Ideju diferencijalnog stroja napušta kada mu na pamet dolazi nova i puno bolja
- Rad na stroju obustavljen 10. travnja 1833.



13

Charles Babbage - analitički stroj

- Novi koncept računala naziva analitičkim strojem
- Engleski parlament odbio je financirati projekt jer prethodni nije bio dovršen
- Zamišljeno je da stroj bude načinjen od mehaničkih dijelova
- Prva skica u rujnu 1834.



14

Charles Babbage - analitički stroj

- Stroj koji će izračunati rezultat bilo koje matematičke funkcije nad bilo kojim skupom ulaznih vrijednosti obavljajući elementarne računske operacije slijedom koji je zadao matematičar
- Imao je dva osnovna dijela: procesni dio i memoriju
- Upravljan bušenim karticama
 - Kartice s ulaznim podacima (*Number Cards*)
 - Kartice koje određuju gdje smjestiti podatke (*Directive Cards*)
 - Kartice koje određuju što načiniti (*Operation Cards*)
- Za rješenje jedne klase problema priprema se slijed kartica koje određuju smještaj podataka u memoriji i operacije nad podacima, i s tim se skupom kartica može riješiti proizvoljno mnogo problema iste klase zamjenom kartica s ulaznim podacima.

15

Ada Augusta Byron, kontesa Lovelace (1815.-1852.) - prva programerka u povijesti

- Kći iz kratkog braka pjesnika Lorda Byrona i Anne Isabelle Milbanke (rastali su se mjesec dana nakon njenog rođenja)
- Byron je nakon 4 mjeseca zauvijek napustio Englesku i umro u Grčkoj od groznice u ratu za oslobođenje od Turaka 1823. godine – Ada ga nikad nije upoznala
- Majka je željela da Ada ne bude poput svoga oca i inzistirala je na obrazovanju u matematici i glazbi
- Sa 17 godina Ada susreće Charlesa Babbagea i započinje opsežnu korespondenciju o matematici i logici.



16

Ada Augusta Byron, kontesa Lovelace (1815.-1852.) - prva programerka u povijesti

- 1842. Godine talijanski matematičar Luis Menabrea napisao je rad na francuskom *Skica analitičkog stroja kojeg je izumio Charles Babbage*
- Babbage je angažirao Adu na prevođenju na engleski, pri čemu je ona dodala niz korisnih opaski
- Razumjela je ideju stroja, ali čak i bolje od Babbagea, njegovu perspektivu – prepoznala ga je kao računalo opće namjene kojim se može izraziti funkcija bilo kojeg stupnja složenosti ili općenitosti
- U svojim opaskama prepoznala čak i moguću primjenu računala u glazbi
- 1842: članak *Observations on Mr. Babbage's Analytical Engine*
- Uz još neke matematičare svoga vremena počela pisati programe da već budu spremni kad se stroj dovrši. Napisala je prvi program koji je sadržavao instrukcije poput:
 - *Here follows a repetition of operations 13 to 23*
- Umrla u Londonu od raka u 37. godini života i sahranjena je kraj oca u Nottinghamu.

17

Charles Babbage - analitički stroj

- Kako zatražiti rezultat od stroja?
- General major Henry Prevost Babbage, Charlesov sin, 1888. objavljuje članak *Analitički stroj* u kojem navodi sljedeći primjer: Izračunavanje $(ab + c)d$
- Vrijednosti a , b , c i d izbušiti na kartice i staviti redom na ulaz stroja
- Pripremiti slijed kartica o smještaju i upravljačkih kartica, prikazan na sljedećem primjeru:

18

Charles Babbage - analitički stroj: evaluacija $(ab+c)d$

Smještaj	Operacija	Objašnjenje
1.	-	Smješta prvu ulaznu veličinu (a) u memoriju 1
2.	-	Smješta drugu ulaznu veličinu (b) u memoriju 2
3.	-	Smješta treću ulaznu veličinu (c) u memoriju 3
4.	-	Smješta četvrtu ulaznu veličinu (d) u memoriju 4
5.	-	Dohvaća a iz memorije u procesni dio (<i>Mill</i>)
6.	-	Dohvaća b iz memorije u procesni dio
	1	Množi a i b
7.	-	Sprema rezultat p u memoriju 5
8.	-	Dohvaća p iz memorije u procesni dio
9.	-	Dohvaća c iz memorije u procesni dio
	2	Zbraja p i c
10.	-	Sprema rezultat q u memoriju 6
11.	-	Dohvaća q iz memorije u procesni dio
12.	-	Dohvaća d iz memorije u procesni dio
	3	Množi q i d
13.	-	Sprema rezultat r u memoriju 7
14.	-	Ispisuje rezultat r

19

Charles Babbage - analitički stroj

- Nije li prethodni postupak prekomplikiran?
- Da, za jednokratno izračunavanje
- Ali, što ako (primjer iz istog članka) osiguravajuće društvo treba izračunati ratu za policu životnog osiguranja za sve svoje klijente?
- Zapanjuje sličnost principa građe (memorija, procesor) s modernim računalima!
- Praktički nema razlike između opisanog slijeda naredbi i *assemblerskog* programa na modernim računalima!

20

Charles Babbage - analitički stroj

- 1855: Pariška izložba
 - prva računalna nagrada, zlatna medalja, uručena je švedskom inženjeru Georgu Scheutzu za njegov *Swedish Difference Engine No 1*. Izradio ga je nakon što je pročitao članak Ade Byron, *Observations on Mr. Babbage's Analytical Engine*.
- Babbage, tada već bolno frustriran sporim razvojem svojeg analitičkog stroja, bio je prisutan u publici kada je zlatna medalja uručivana mlađem izumitelju. Nikad nije dovršio svoj analitički stroj. Umro je ogorčen.

21

Hollerithove tabelirajuće 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.



22

Rođenje IBM-a

- Herman Hollerith osniva *Tabulating Machine Company* koja prodaje njegove strojeve vladama diljem svijeta
- Ti su se strojevi u nacističkoj Njemačkoj koristili za evidenciju i zločinački progon Židova
- 1924.g. kompanija se preimenuje u *International Business Machines (IBM)*, danas jednog od giganta u proizvodnji računala.



23

Alan Mathison Turing (1912.-1954.), matematičar i filozof, utemeljitelj računarskih znanosti

- U školi prosječan učenik, lošeg rukopisa, mučio se s engleskim. Matematičke probleme rješavao na svoj nekonvencionalan način. Zainteresiran i za kemiju, gdje je puno eksperimentirao.
- 1928. upoznao Christophera Morcoma, starijeg učenika iz iste škole, s kojim je zajedno radio na znanstvenim idejama. Međutim, Morcom se razboljeva i umire 1930., što potresa Turinga, posebno zato što je predosjetio njegovu smrt.
- Diplomira 1934., bavi se teorijom vjerojatnosti i nezavisno postavlja (neposredno prije otkriveni) centralni granični teorem.



* *Centralni granični teorem* – suma velikog broja proizvoljno distribuiranih nezavisnih slučajnih varijabli daje slučajnu varijablu koja se ravna po normalnoj razdiobi.

24

Alan Mathison Turing (1912.-1954.)

- Godine 1936. objavljuje *On Computable Numbers, with an application to the Entscheidungsproblem**, u kojem opisuje apstraktni stroj, danas nazvan Turingovim strojem.
- 1939. započinje Drugi svjetski rat i Turing se zapošljava u vojsci, gdje njegovom genijalnošću dešifriraju mnoge njemačke poruke. Zajedno s A.G.Welchmanom razvija stroj *The Bombe*, koji je od 1940. godine uspješno dekodirao sve poruke kodirane Enigmom njemačkih zračnih snaga (*Luftwaffe*). Mornarička Enigma imala je snažnije kodiranje, ali je Turing statističkim pristupom i te kodove razbio do sredine 1941.
- Poslije rata pozvan je u National Physical Laboratory u London radi sudjelovanja u projektu novog računala, nazvanog Automatic Computing Engine (ACE). Zbog za to vrijeme preambicioznih Turingovih zahtjeva nad kapacitetom računala, projekt je odgođen.

**Entscheidungsproblem* – problem odlučivanja: U simboličkoj logici valja pronaći univerzalni algoritam koji će odrediti je li općeniti logički izraz univerzalno valjan. Turing je dokazao da takav algoritam ne postoji.

25

Alan Mathison Turing (1912.-1954.)



ATHLETICS

MARATHON AND DECATHLON CHAMPIONSHIPS

The Amateur Athletic Association championships for this year were concluded at Loughborough College Stadium, Leicestershire, on Saturday, with the second, and last, day of the Decathlon and the decision of the Marathon championship.

MARATHON CHAMPIONSHIP (26 miles-385-yds.) (record: 2hrs. 30min. 57.6secs. by H. W. Payne, Windsor to Stamford Bridge, on July 5, 1929; standard time: 3hrs. 5min.)—1. J. F. Holden (Tinton Harriers), 2hrs. 33min. 20.1-sec.; 2. T. Richards (South London Harriers), 2hrs. 36min. 7sec.; 3. D. McNab-Robertson (Maryhill Harriers, Glasgow), 2hrs. 37min. 54.3-sec.; 4. J. E. Farrell (Maryhill Harriers), 2hrs. 39min. 46.2-sec.; 5. Dr. A. M. Turing (Walton A.C.), 2hrs. 40min. 3sec.; 6. H. Griffiths (Reading A.C.), 2hrs. 47min. 50.2-sec.

DECATHLON CHAMPIONSHIP.—H. J. Moesgaard-Kjeldsen (Polytechnic Harriers, London), 5,965 points, 1; Captain H. Whittle (Army and Reading A.C.), 5,650, 2;

- Ozbiljno se, da odagna stres izazvan poslom, počinje baviti i atletikom, gdje postiže zavidne rezultate. Njegovo najbolje vrijeme maratona samo je 11 minuta slabije od olimpijskog pobjednika 1948.

26

Alan Mathison Turing (1912.-1954.)

- Na Cambridgeu 1947.-48. studira i neurologiju i fiziologiju.
- 1950. objavljuje djelo *Computing machinery and intelligence* gdje predviđa što će se događati razvojem strojne inteligencije. Predlaže tzv. Turingov test: ispitivač preko terminala postavlja pitanja na koje s druge strane odgovaraju računalo i čovjek. Ako ne može odrediti tko je tko, računalo je inteligentno.
- 1952. uhapšen zbog homoseksualnosti. Na suđenju 31. ožujka 1952. ne poriče krivnju, i može birati godinu dana zatvora ili hormonskih injekcija. Izabire potonje, i nastavlja akademski rad na kvantnoj teoriji i teoriji relativnosti.
- Nastavlja rad na kodiranju u vrijeme hladnog rata. Postaje opasan jer previše zna i, kao znanstvenik, ima puno međunarodnih veza. Njegovi praznici u Grčkoj 1953. izazivaju paniku u britanskoj službi sigurnosti.
- 1954. godine umire otrovan cijanidom koji je pronađen na napola pojedenoj jabuci. Istraga zaključuje da je riječ o samoubojstvu.

27

Turingov stroj

- Jednostavni zamišljeni stroj koji se sastoji od trake, glave za čitanje-pisanje, te programa. Pamti jedan jedini podatak – stanje stroja.
- *Traka* je neograničene duljine, a sadrži konačni broj simbola nakon kojih slijede praznine. Broj simbola se može mijenjati tijekom izvođenja programa.
- *Glava za čitanje-pisanje* čita i analizira simbole s trake i u ovisnosti o trenutnom stanju stroja može upisati novi simbol preko trenutnog, izmijeniti trenutno stanje stroja, te se pomicati lijevo ili desno po traci.
- *Program* predstavlja konačni slijed instrukcija, koje kažu glavi što će pisati i kako će se pomicati u ovisnosti od simbola na traci i stanju stroja.
- Ako je programiran ispravno, ovaj jednostavni stroj može riješiti bilo koji problem kao i današnje računalo, doduše presporo, ali ipak radi!

28

Turingov stroj

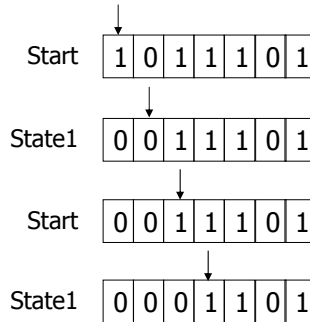
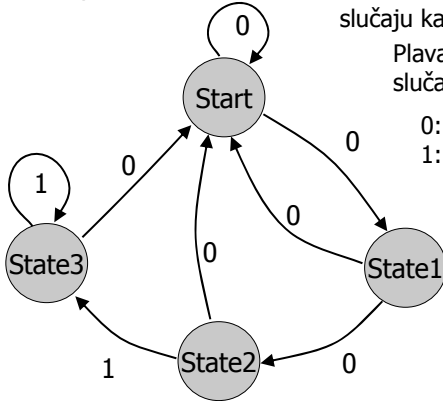
- Primjer: ispiši jedinicu ako pročitaš tri ili više jedinica uzastopno, inače ispiši nulu

Crvena strelica mijenja stanje stroja u slučaju kada glava pročita 0

Plava strelica mijenja stanje stroja u slučaju kad glava pročita 1

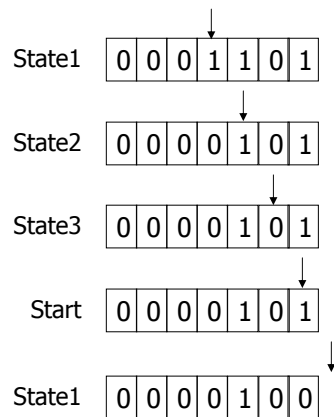
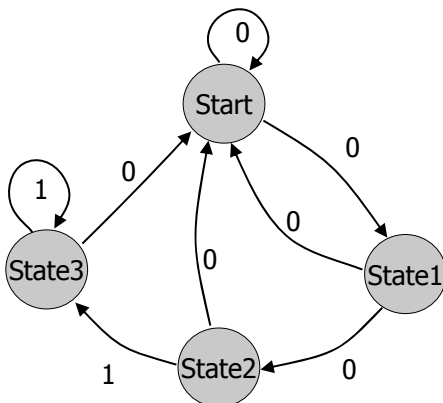
0: Ispiši 0, pomakni glavu desno

1: Ispiši 1, pomakni glavu desno



29

Turingov stroj



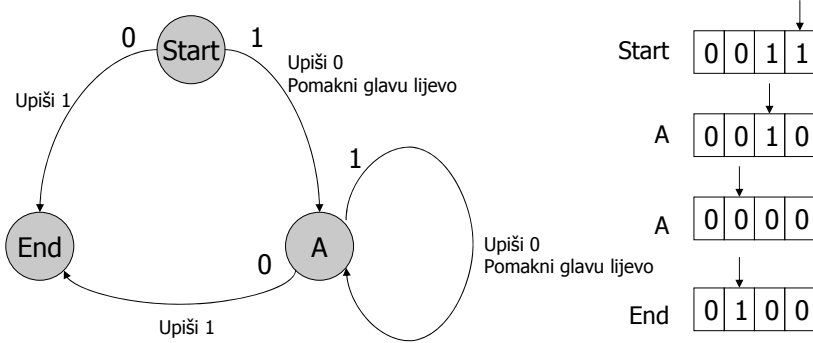
Crvena strelica mijenja stanje stroja u slučaju kada glava pročita 0

Plava strelica mijenja stanje stroja u slučaju kad glava pročita 1

30

Turingov stroj

- Još jedan primjer: kako uvećati binarni broj za 1



- Za vježbu pokazati što će na traci pisati ako je traka na ulazu sadržavala 110111, a što ako je traka na ulazu sadržavala 110110.

31

Elektroničko-mehaničko računalo Harvard Mark I

- 1937.g. Howard Aiken na Harvardskom sveučilištu i uz pomoć IBM-a razvija elektromehanički uređaj
- Koristio je bušene kartice
- Korišten je do 1959. u američkoj mornarici.



32

ABC računalo

- 1939.g. prvo elektroničko digitalno računalo (Iowa State University)
- Razvili su ga John Vincent Atanasoff & Clifford Berry i nazvali ga Atanasoff & Berry Computer (ili ABC)
- Nikad nije do kraja završen.



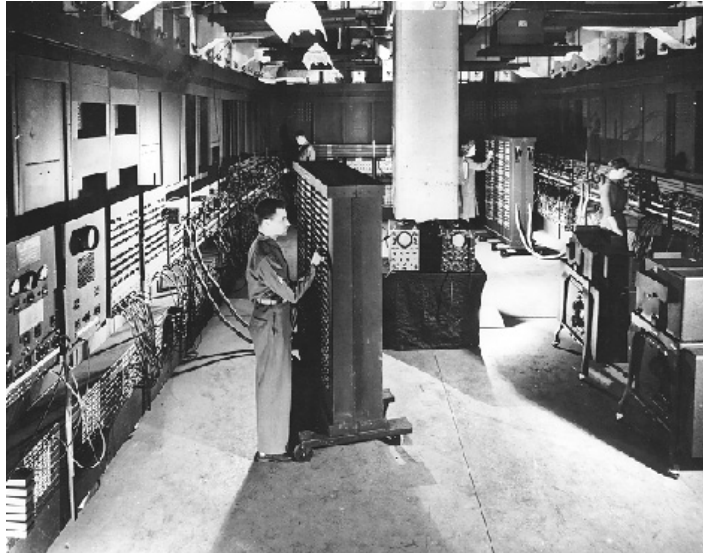
33

ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Computer

- 1943.g. John W. Mauchly i John Prosper Eckert s University of Pennsylvania's Moore School započinju za vojne potrebe razvoj novog elektroničkog računala ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*)
- ENIAC je prvo elektroničko računalo koje je radilo
- Sastojalo se od 17468 elektronskih cijevi, bilo je teško 30t, snage 174 kW, zauzimalo prostoriju 10x15m
- 1000 puta brži od Mark I
- Namijenjen rješavanje balističkih problema, ali kako je završen tek 1946., u izvornu svrhu nije korišten. Namjena mu je preinačena u procjenjivanje efekata atomskih napada.

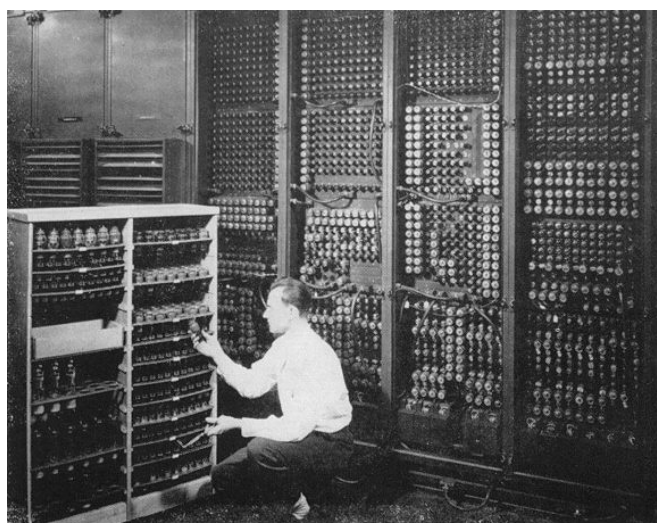
34

ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Computer



35

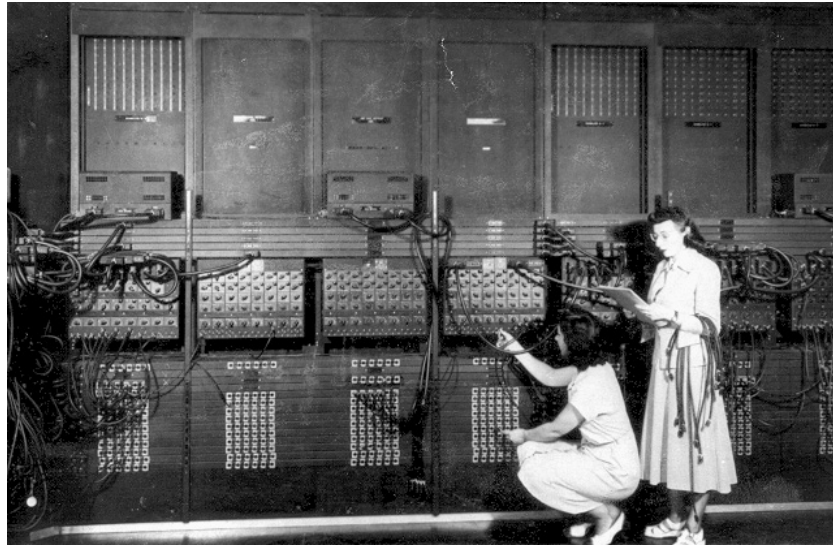
ENIAC – Zamjena pokvarene cijevi



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

36

ENIAC – Programiranje



37

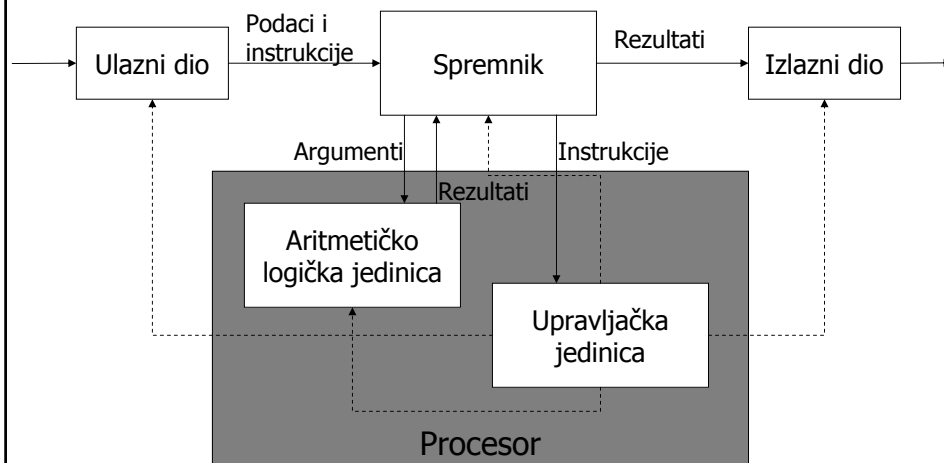
John von Neumann (1903.-1957.)

- Rođen u Budimpešti kao Johann von Neumann, sa šest godina znao dijeliti osmeroznamenaste brojeve.
- Studirao i diplomirao kemiju, a doktorirao matematiku 1928. godine. Pozvan na Princeton 1930. gdje postaje redovitim profesorom 1933. što ostaje do kraja života. Radi na matematičkoj podlozi za kvantnu fiziku. 1936-1938. pod njegovim nadzorom doktorira Turing.
- Oko 1940. godine s teorijski razmatranja naglo prelazi na primijenjena. Za vrijeme rata sudjeluje u izradi atomske, a nakon rata i hidrogenske bombe. Osjeća potrebu za korištenjem računala.
- Predlaže arhitekturu elektroničkog računala koja u načelu vrijedi i danas.



38

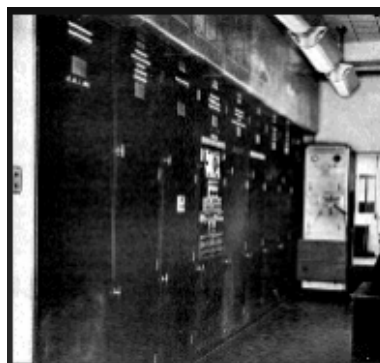
Funkcijski von Neumannov model računala



39

EDVAC

- 1945. EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*) je razvio John von Neumann
- EDVAC je prvo računalo koje je izvršni program držalo u radnoj memoriji i koje je koristilo magnetske diskove.



40

Grace Murray Hopper (1906.-1992.)

- Rođena u New Yorku, doktorirala matematiku na sveučilištu Yale
- 1943. godine stupa u američku mornaricu. Nakon rata prelazi u pričuvni sastav, predaje na Harvardu, od 1949. radi u industriji. Umirovljena kao kapetan korvete (*Commander*) 1966., sljedeće godine biva vraćena u aktivnu službu kao direktor Mornaričke grupe za programske jezike. Postaje kapetan bojnog broda (*Captain*) 1973., komodor (*Commodore*) 1983 i kontraadmiral (*Rear-admiral*) 1985.



41

Grace Murray Hopper (1906.-1992.)

- Kao poručnica 9. rujna 1945. otkriva na Harvardu razlog prestanka rada stroja *Mark II Aiken Relay Calculator* - moljca zaglavljene između kontakata releja br.70 na panelu F.
- Moljca su zalijepili u dnevnik uz opasku "*First actual case of bug being found*". Zabilježili su da su "*debugged the machine*" i uveli termin "*debugging a computer program*".
- Dnevnik i moljac mogu se vidjeti u *Naval Surface Warfare Center Computer Museum* u mjestu Dahlgren, Virginia.

42

UNIVAC I

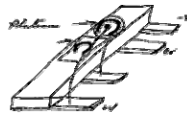
- UNIVAC I (Universal Automatic Computer) je prvo računalo za prodaju
- Razvio ga je Remington Rand 1951.g.



45

Računala na bazi poluvodiča

1947. prvi RAM (*Random Access Memory*)
- 23.12.1947. izumljen tranzistor (Walter Bratain, John Bardeen, Wiliam Shockley u Bell laboratoriju). 1956. dobili su za to Nobelovu nagradu za fiziku.
1951. prva komercijalna računala s tranzistorima (UNIVAC)
1959. izrađen prototip integriranog sklopa (Jack Kilby)



46

Računala na bazi poluvodiča

1957. osnovan DEC (*Digital Equipment Corporation*)

1960. početak razvoja operacijskog sustava UNIX



1963. prvo malo uspješno komercijalno računalo, PDP-8
(Programmed Data Processor, tvrtke DEC)

47

Računala na bazi poluvodiča

1971. INTEL 4004 procesor



48

1973. Prvo osobno računalo XEROX ALTO



- Alto je projektiran i izveden (Chuck Thacker, Butler Lampson) u *Xerox Palo Alto Research Center*
- Nije na vrijeme komercijaliziran
- Imao je izbornike, ikone, miša, grafiku visoke rezolucije, 8 inčne diskove visokog kapaciteta, Ethernet
- Koristio je programski jezik Smalltalk

49

Mikroračunala

- 1973. Intel 8080, 8-bitni mikroprocesor
- 1975. prvo osobno računalo Altair 8800
- 1976. Apple I
- 1977. 32-bitno računalo VAX (DEC), Apple II
- 1981. Operacijski sustav Microsoft DOS
- 1982. Intel 80286 poznatiji kao 286: prvi procesor koji je mogao izvoditi programe pisane za njegove prethodnike
- 1984. Macintosh
- 1985. Microsoft Windows

50

Mikroračunala - mikroprocesori

- 1985. 32-bitni mikroprocesor Intel 386™ sadržavao je 275,000 tranzistora i bio je *multi tasking*, tj. mogao je izvršavati više programa u isto vrijeme.
- 1979-88. super računala CDC - Control Data Corporation (Cyber 203, Cyber 205, Cyber 960)
- 1972.-85. super računala Cray Research Comp. (Cray-1, Cray X-MP, Cray-2, Cray Y-MP)
- 1989. Intel 486™ označava stvarni prelazak s računala upravljanih komandama operacijskog sustava na računala upravljana mišem ili srodnim uređajima. Imao je ugrađen matematički koprocesor, koji je mnogostruko ubrzava računanje kompleksnih matematičkih funkcija

51

Novi mikroprocesori

- 1993. Intel Pentium® omogućuje ugradnju "realnog svijeta" u računalo (govor, muzika, rukopis, digitalna fotografija)
- 1994. PowerPC
- 1995. Intel Pentium® Pro (aplikacije za 32-bitne servere i radne stanice). Pentium® Pro procesor sadrži oko 5.5 milijuna tranzistora.
- 1997. Intel Pentium® II sastoji se od 7.5 milijuna tranzistora, a dizajniran je za djelotvorno procesiranje video, audio i grafičkih podataka.
- 1998. The Pentium® II Xeon™ dizajniran je da bi poboljšao rad srednjih i jakih servera i radnih stanica.

52

Novi mikroprocesori

1999. Intel Celeron® namijenjen je poboljšanju programa za tržište (igre, edukacija)
1999. Intel Pentium® III ima ugrađene nove funkcije koje dramatično poboljšavaju svojstva programa za obradu digitalne slike, 3-D prikaza, audio i video zapisa, prepoznavanja govora, što se obilno koristi u kretanju po Internet mreži. U njega je ugrađeno oko 9.5 milijuna tranzistora, a korištena je 0.25-mikronska tehnologija.
1999. Pentium® III Xeon™ poboljšava rad servera i radnih stanica. Dizajniran je za multiprocesorske sustave.

53

Novi mikroprocesori

2000. Pentium® 4 (filmovi profesionalne kvalitete, TV preko Interneta, video, govor i 3D grafika u realnom vremenu, brzo enkodiranje muzike za MP3. Sastoji se od 42 milijuna tranzistora, a izveden je u 0.18 mikronske tehnologiji.
2001. Intel® Xeon™ namijenjen je za radne stanice s dual-procesorom, te multi-procesorskim serverskim konfiguracijama koje stižu uskoro.
2001. Intel® Itanium™ procesor je prvi u porodici 64-bitnih produkata iz Intela. Namijenjen je high-end, enterprise-class serverima i radnim stanicama. Nova arhitektura zasnovana na Explicitly Parallel Instruction Computing (EPIC) design tehnologiji
- ...
- 2005.

54