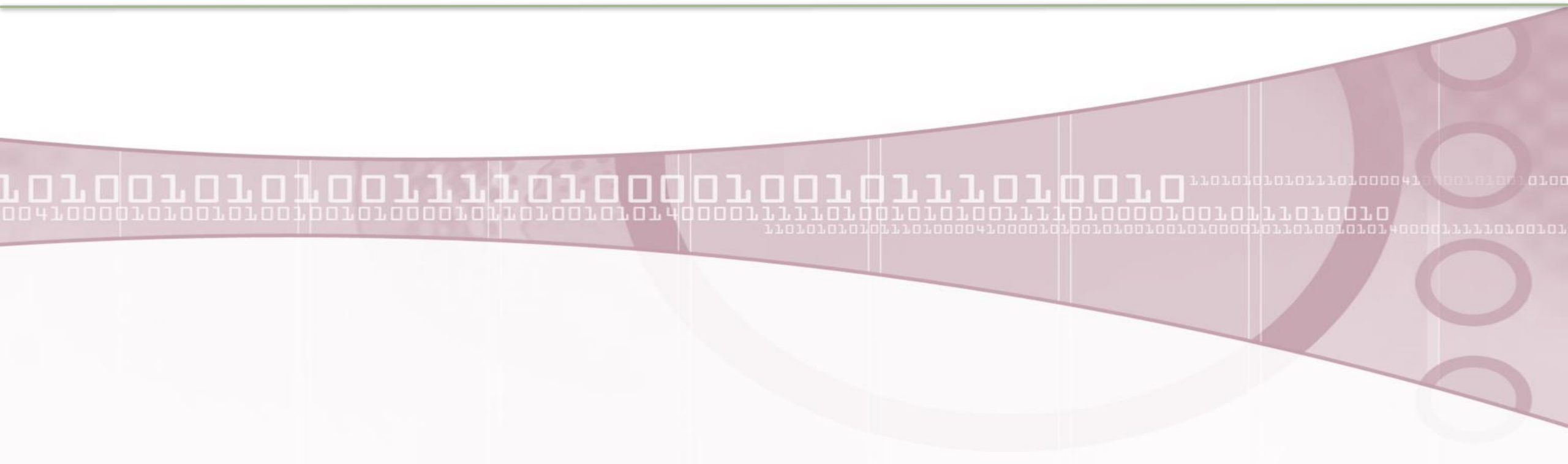


ISTORIJA RAZVOJA RAČUNSKIH SREDSTAVA

DEO 3



01

Računanje i
mekanizacija
procesa računanja

02

Računska sredstva i
njihova podela

03

Periodi u razvoju
računskih sredstava

- Premehanički
- Mehanički
- Elektromehanički
- Elektronski

04

Generacije
računara u
elektronskom
periodu

LJUDI RAČUNARI

- Termin *computer* je u upotrebi od ranog XVII veka.
- Computer – naziv za zanimanje osobe čiji je posao da vrši izračunavanja.
- Celodnevno ponavljanje računskih operacija – velika mogućnost greške.



MEHANIZACIJA RAČUNANJA – RAČUNSKA SREDSTVA

- Računska sredstva – pomagala izgrađena u cilju lakšeg izvođenja računskih operacija.
- Računska sredstva su se kroz istoriju razlikovala po
 - tehnologiji unosa ulaznih podataka,
 - njihovoj obradi,
 - načinu izdavanja izlaza i
 - komunikaciji.



Manuelni – čovek napravu pokreće rukom, u zavisnosti od operacije koju treba da obavi, a zatim vrši očitavanje rezultata (logaritmar, razne vrste računaljki itd.).

Poluautomatski – čovek zadaje aritmetičku operaciju, računsko sredstvo je zatim automatski izvršava, nakon toga čovek odlučuje o sledećoj operaciji itd. (kalkulatori).

Automatski – mašina izvršava niz računskih operacija predviđenih programom (računari).

NAČINI IZVRŠAVANJA OPERACIJA OD STRANE RAČUNSKOG SREDSTVA

U zavisnosti od fizičkih principa
na kojima se zasniva unos
podataka, izvođenje operacija i
prikazivanje rezultata

Računska sredstva se mogu podeliti na

- Diskretna
- Kontinualna



KONTINUALNA (ANALOGNA) RAČUNSKA SREDSTVA

Računsko sredstvo konstruisano na osnovu matematičkog modela problema koji se rešava.

Komponente se povezuju na način na koji su povezani delovi modela.

Ulazi i izlazi predstavljeni su kao intenzitet merljivih neprekidnih (eng. *continous*) fizičkih veličina, a operacije se u računskom sredstvu izvode obradom tih veličina.



Mehaničko analogno
računsko sredstvo

Elektronsko analogno
računsko sredstvo

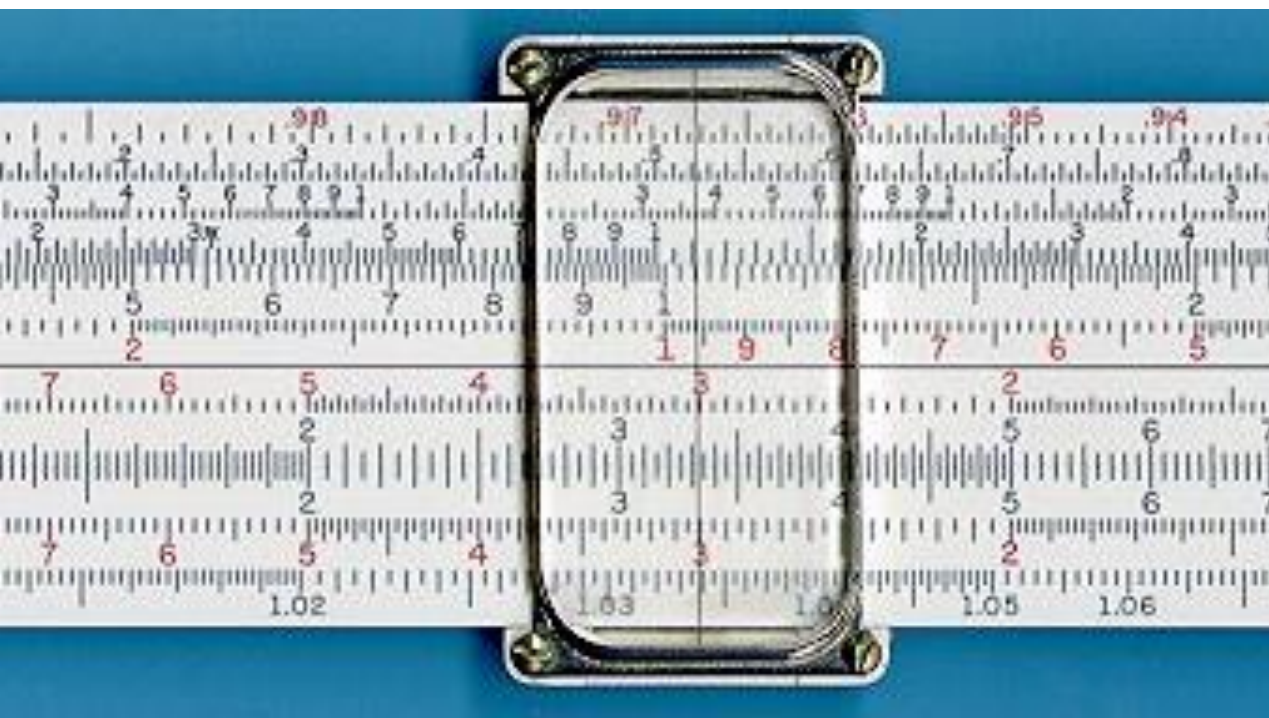


MEHANIČKA ANALOGNA RAČUNSKA SREDSTVA

Numeričke podatke izražavaju u mehaničkom obliku (pozicije zupčanika, broj obrtaja točka, i sl.).

Najpoznatija kontinualna računska sredstva su:

- *Antikythera Mehanizam*. 87 god.p.n.e na ostrvu Rodos i koristilo se za računanje pozicije Sunca i Meseca, mesečevih mena ...
- Klizajući lenjir (*slide rule*) 1622. god – množenje i deljenje sa preciznošću do 3 decimale
- Vanever Buš je 1931. godine konstruisao diferencijalni analizator koji je mogao da rešava opšte diferencijalne jednačine šestog reda.



ELEKTRONSKA ANALOGNA RAČUNSKA SREDSTVA

Numeričke podatke izražavaju preko napona električne struje

- Ubrajaju se u računare
- Izgrađeni su od blokova koji mogu da obavljaju osnovne matematičke operacije. Povezivanjem ovih blokova se modeliraju matematičke jednačine.
- Omogućavaju jednostavno variranje ulaznih veličina
- Izlazni uređaji: voltmetar, osciloskop, ploter



ELEKTRONSKA ANALOGNA RAČUNSKA SREDSTVA

- Preciznost prikaza numeričkih podataka zavisi od preciznosti merenja fizičke veličine kojom su numerički podaci predstavljeni.
- Tačnost izračunavanja zavisi od preciznosti izrade analognog računara.
- Ne postoji mogućnost rešavanja opštih problema.
- Brzina računanja ne zavisi od složenosti matematičkog modela zato što se izračunavanje ne realizuje u koracima (programa) kako je to kod savremenih digitalnih računara.
- Brzina izračunavanja zavisi isključivo od brzine odziva komponenti koje čine analogni računar.



DISKRETNNA RAČUNSKA SREDSTVA

- Podaci su izraženi u diskretnoj formi, tj. preko brojeva zapisanih pomoću odgovarajućih cifara
- Na primer, broj **13** se pomoću analogno računara predstavlja npr. naponom od 13V, dok se kod diskretnog predstavlja pomoću 4 binarne cifre **1101**
- Diskretno \Leftrightarrow cifarsko, digitalno (*digit*-cifra)
- Potpuno prevagnula u 20. veku razvojem elektronske industrije

DISKRETNNA RAČUNSKA SREDSTVA

- Svaka cifra se registruje u odvojenom objektu kao jedno od njegovih diskretnih stanja.
- Tačnost izračunavanja ne zavisi od preciznosti izrade sredstva.
- Mogu da rešavaju opšte probleme, bez modifikacije samog sredstva. Rešavanje opštih problema zavisi od definisanja načina (algoritma) izvršavanja koraka potrebnih za dobijanje konačnog rešenja.
- Brzina računanja zavisi od složenosti problema koji se rešava. Ukoliko je broj promena diskretnog stanja veći, to će i vreme potrebno za dobijanje rezultata biti duže.

PERIODI U RAZVOJU RAČUNSKIH SREDSTAVA

- Premehanički
- Mehanički
- Elektromehanički
- Elektronski

U svakom od navedenih perioda razvijana su:

- Diskretna računska sredstva
- Kontinualna računska sredstva

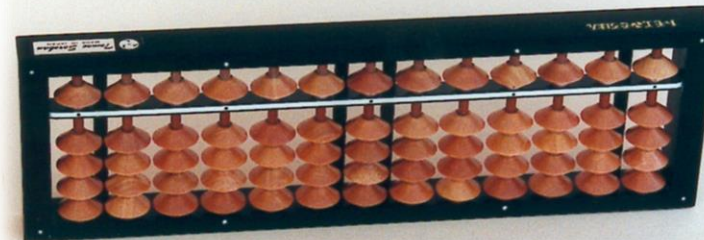
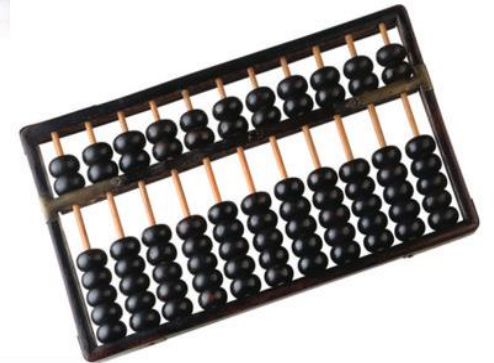
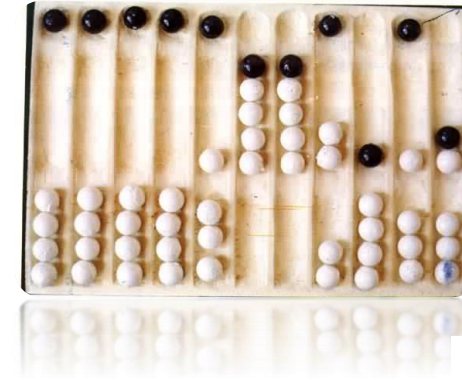
PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

PREMEHANIČKI PERIOD

3000 G.P.N.E — 1450 G.N.E

- Premehanički
- Mehanički
- Elektromehanički
- Elektronski

- Prsti - prvo računsko sredstvo. Kamenčići, štapići.
- Sredstva za računanje nastala u Mesopotamiji i Egiptu. **Abakus** (grčk. *abax* = ploča pokrivena prašinom).
 - Ploča sa urezanim žlebovima po kojima su mogli da klize kamenčići.
 - Kina XIII vek — kamenčići klize duž žica
- Musa Al'Horezmi, XII vek — razvio koncept algoritma kao pisanog procesa koji je trebalo slediti da bi se došlo do rešenja problema.



PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

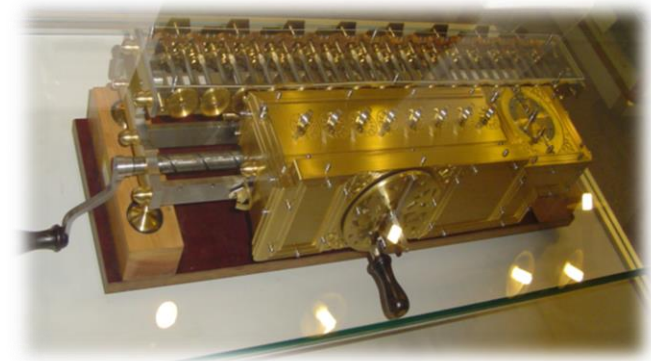
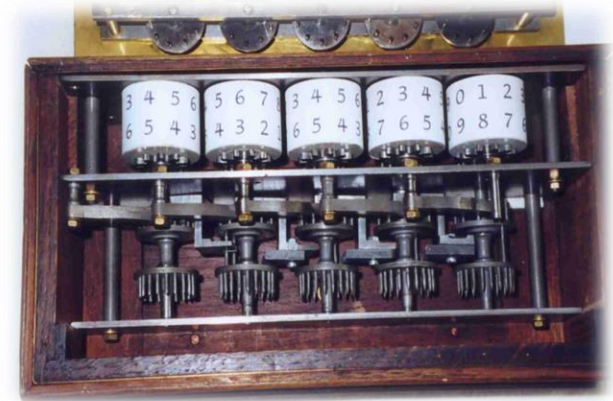
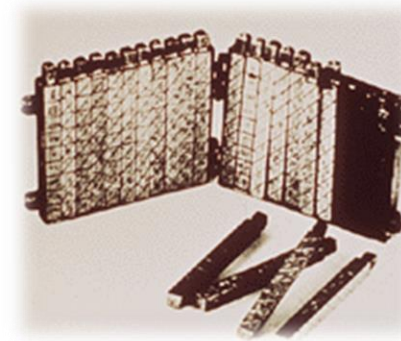
MEHANIČKI PERIOD

1450. – 1840.

- Premehanički
- **Mehanički**
- Elektromehanički
- Elektronski

Javljaju se zahtevi za bržim i preciznijim izračunavanjem

- Neperove kosti - množenje
- Francuski naučnik Blez Paskal (1623-1662) je kao mladić sa svega 19 godina projektovao prvu mehaničku mašinu za računanje nazvanu *Pascaline*
- Nemački matematičar i filozof Lajbnic je unapredio Paskalovu računsku mašinu 1673. godine. Njegov koncept je mogao da sabira, oduzima, množi i deli brojeve koji su imali između 5 i 12 cifara.

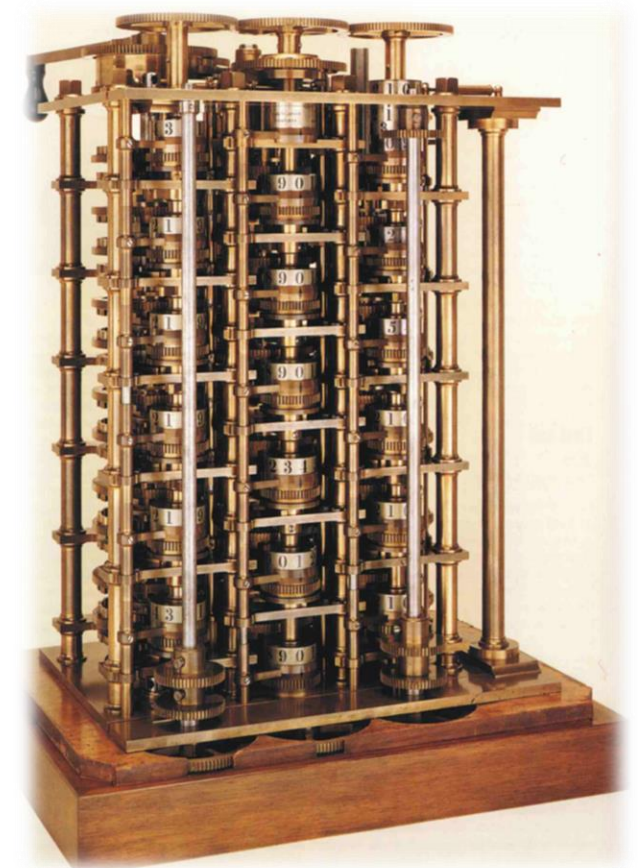


PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

MEHANIČKI PERIOD

- Engleski profesor matematike Čarls Bebidž je 1832. godine napravio prototip mašine koju je nazvao **diferencna mašina**
- Najveći značaj Bebidžove mašine je mogućnost izračunavanja iz dva koraka pri čemu je **bilo moguće preneti rešenja iz prvog koraka u naredni**
- Bebidž je 1833. godine shvatio ona ima ograničenu upotrebu zbog čega je projektovao novu mašinu opšte namene nazvanu **analitička mašina**.
- Analitička mašina je posedovala deo koji nazvan memorija i koji je mogla da čuva do 100 brojeva

- Premehanički
- **Mehanički**
- Elektromehanički
- Elektronski



PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

ELEKTROMEHANIČKI PERIOD

1840. – 1939.

- Premehanički
- Mehanički
- **Elektromehanički**
- Elektronski

- Razvoj telekomunikacija:
 - 1830. prvi telegraf
 - 1835 Morzeova azbuka
 - 1876. telefon (*G.Bell*)
 - 1894. radio (*Marconi*)
- Koncept binarnog sistema za logičko rezonovanje postavljen od strane Irskog naučnika Džordža Bula – ***Bulova algebra***



PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

ELEKTROMEHANIČKI PERIOD

1840. – 1939.

- Premehanički
- Mehanički
- **Elektromehanički**
- Elektronski

- Herman Holerit 1884. mašina za tabeliranje pomoću bušenih kartica.
- Holeritova mašina za popis – 100 kartica u minuti.
- Hollerith Tabulating Company je jedna od tri kompanije koje su kasnije formirale IBM.



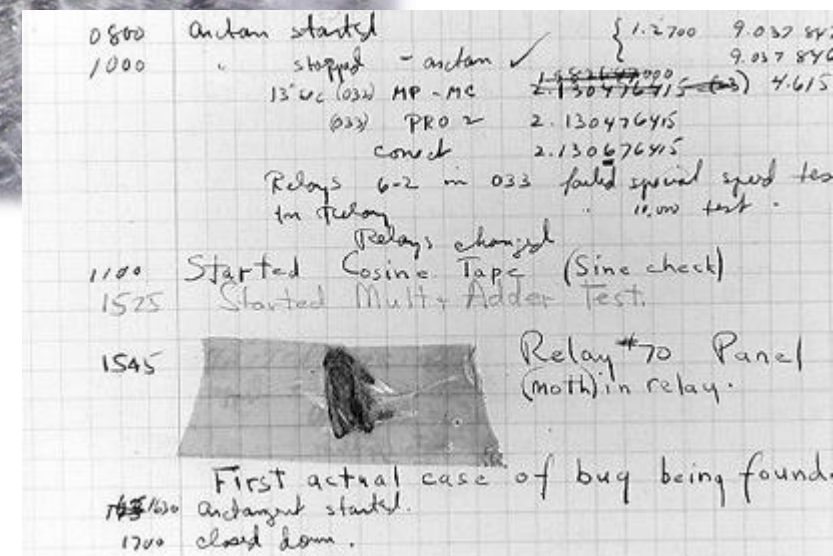
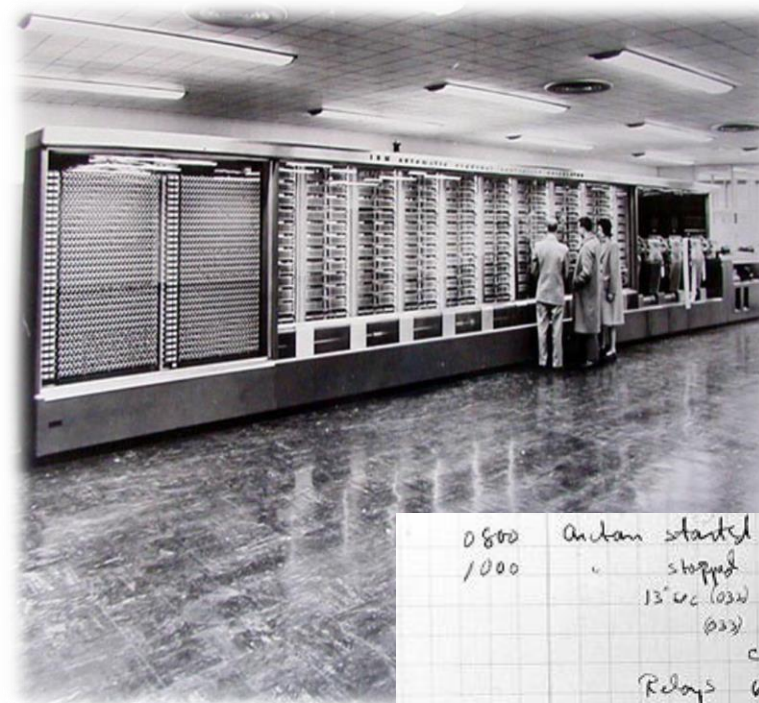
PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

ELEKTROMEHANIČKI PERIOD

1840. – 1939.

- Premehanički
- Mehanički
- **Elektromehanički**
- Elektronski

- **Howard Ejken 1944.** primenio Bebidžov koncept i Holeritove bušene kartice i konstruisao Harvard Mark I računar.
- Prvi elektromehanički programabilni računar.
- Mašina je bila duga 17 metara, visoka skoro 2.5 metara. U mašinu je bilo ugrađeno 800 km žice, 750 000 delova i 3 miliona električnih spojeva.
- Izračunavanje navigacionih tabela za mornaricu.
- Koristila se do 1959. godine.





GRACE MURRAY HOPPER
(1906.-1992.)

- Jedan od glavnih programera za Mark I, Mark II i Mark III
- 1953 stvorila je prvi viši programski jezik „Flow-matic“, koji je bio osnova za programski jezik COBOL.
- Propagirala je razvoj programskih jezika i njihovu nezavisnost od računara.

PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

ELEKTRONSKI PERIOD

1940. - DANAS

- Premehanički
- Mehanički
- Elektromehanički
- **Elektronski**

- Prva generacija Računara: 1939 – 1958.
- Druga generacija računara: 1959 – 1964.
- Treća generacija računara: 1965 – 1971.
- Četvrta generacija računara: 1972. –

PERIODI U RAZVOJU RAČUNARSKIH SREDSTAVA

ELEKTRONSKI PERIOD

1940. - DANAS

U najznačajnija otkrića u oblasti elektronike spadaju:

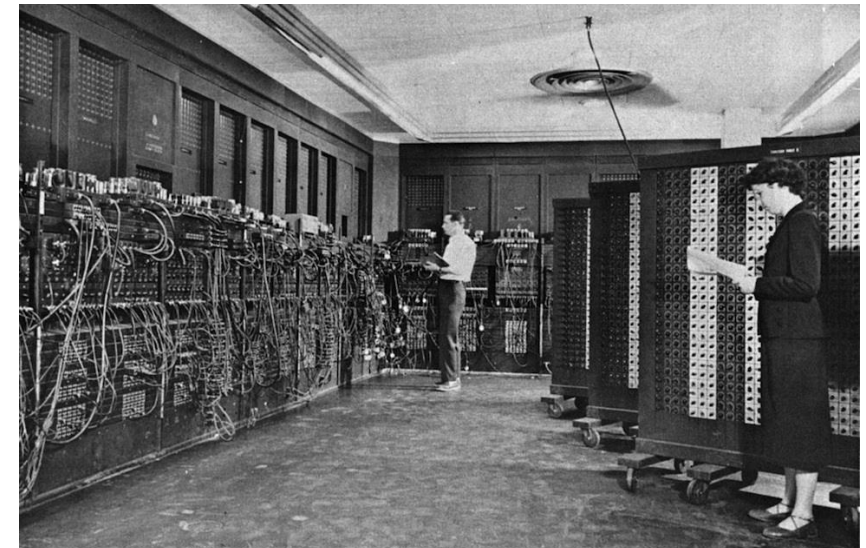
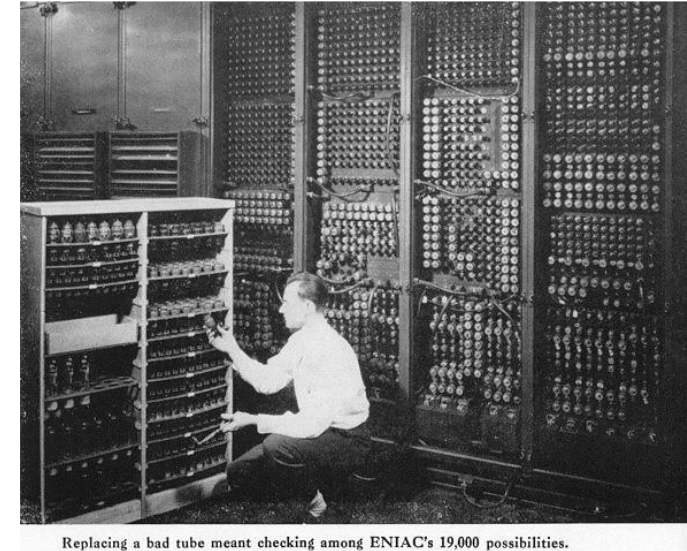
- Otkriće **elektronskog logičkog kola** koje je patentirao Nikola Tesla 1903. godine
- **Elektronska vakumska cev** konstruisana od strane Li de Foresta 1906. godine
- **Flip-flop** konstruisan 1919. godine

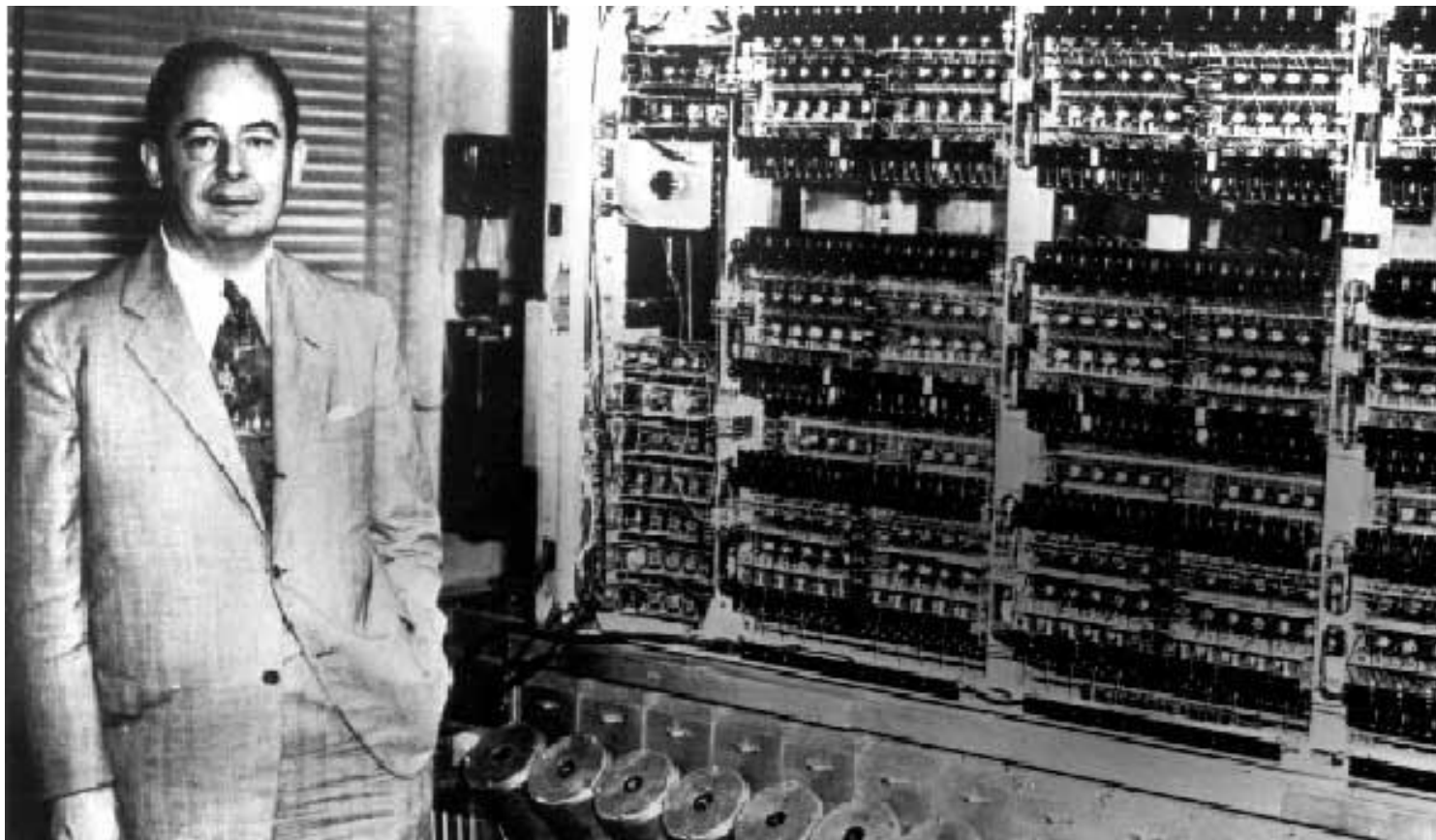
- Premehanički
- Mehanički
- Elektromehanički
- **Elektronski**



PRVA GENERACIJA RAČUNARA: 1939 – 1958.

- Računari 1. generacije su koristili vakuumске cevi kao logičke elemente
- 1939. John Atanasoff i Clifford Berry – **ABC computer** (rešavanje sistema do 29 linearnih jednačina). Prvi koji je čuvao podatke kao punjenje na kondenzatoru.
- 1943. specijalizovana mašina za dekriptovanje nemačkih šifrovanih poruka Colossus (Tjuring)
- **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*) (1946. Ekert i Mušli)
 - Izračunavanje balističkih podataka
 - 2.4m × 0.9m × 30m, 30 tona – hardver gvožđurija





DŽON FON NOJMAN

- Fon Nojmanova mašina
- Nacrt konstrukcije računara koji bi mogao da učitati i čuva program sastavljen od niza konkretnih operacija i da ga izvrši.
- Većina današnjih računara je koncipirana na bazi fon Nojmanove mašine

UNIVAC (*Universal Automatic Computer*) 1951.god prvi komercijalno proizvedeni digitalni, elektronski računar



UNIVAC I supervisory control console

This console could start, interrupt, and stop the UNIVAC I. The operator used the keyboard to send instructions directly to the computer. An oscilloscope could be connected to the console for maintenance work.

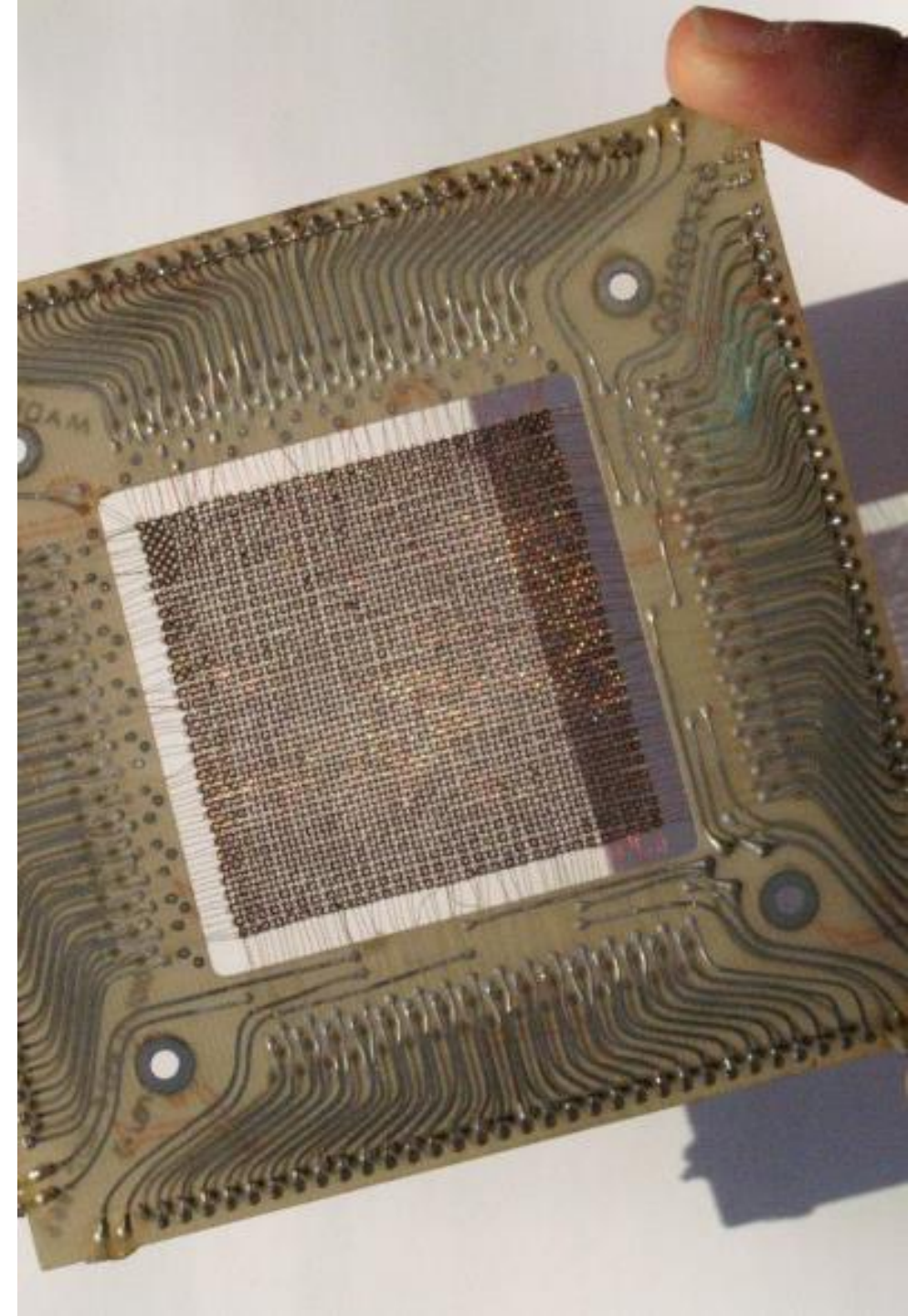
GLAVNI NEDOSTACI PRVE GENERACIJE RAČUNARA

- **Vakuumske cevi:** troše mnogo električne energije, nepouzidane (često se kvare), zauzimaju mnogo prostora (glomaznost) i skupe su.
- **Ne postoji operativni sistem.**
- Tek pri kraju ovog perioda su se pojavili **asembleri** koji su omogućili pisanje pomoću mnemoničkih oznaka.



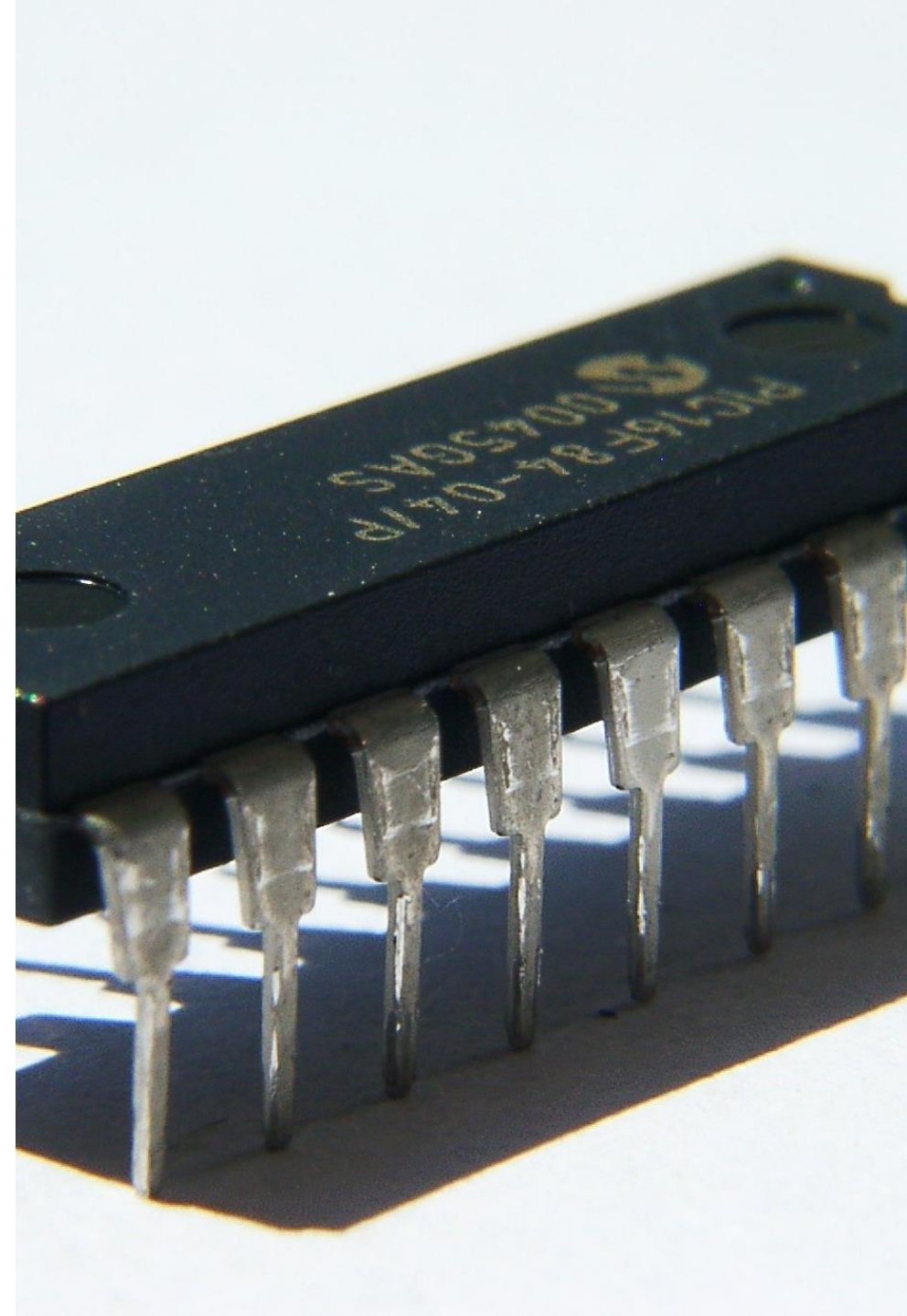
DRUGA GENERACIJA RAČUNARA: 1959 – 1964.

- Ovu generaciju računara obeležila je primena **tranzistora** u svojstvu logičkih elemenata
 - Manji po veličini od vakuumskih cevi, pouzdaniji i troše manje električne enegije
- **Magentno jezgro** koje se koristilo kao unutrašnja memorija
- **Magnetni diskovi** kao spoljašnja memorija
- Drugu generaciju računara je obeležio i razvoj viših programskih jezika i odgovarajućih prevodilaca kao što su FORTRAN, ALGOL-60, COBOL



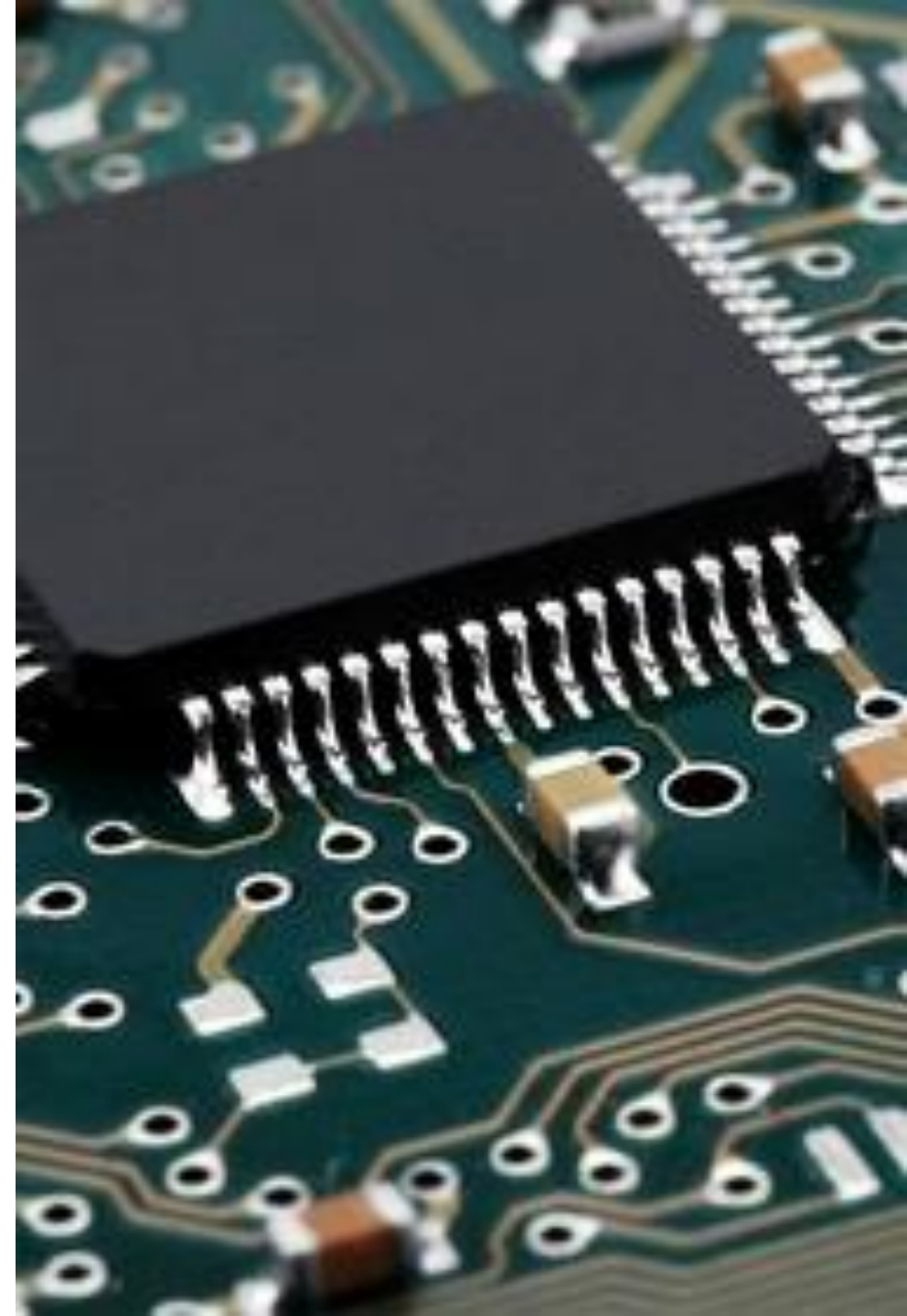
TREĆA GENERACIJA RAČUNARA: 1965 – 1971.

- *Fairchild Semiconductor* i *Texas Instruments* su 1958. godine, došli na ideju da komponente naprave ne od parčića silicijuma već **na parčetu silicijuma**
- **Hiljade tranzistora na jednom komadu silicijuma**
- **Cena izrade** čipa je znatno manja od cene izrade i povezivanja pojedinačnih tranzistora
- **Međusobno rastojanje** elektronskih komponenti je drastično smanjeno
- **Veze u integrisanim kolima** su mnogo pouzdanije
- Integrisana kola troše **manje električne energije** i manje se greju
- **Računari postaju manji** čime je stvorena mogućnost konstruisanja računara za lične potrebe



ČETVRTA GENERACIJA RAČUNARA: 1972.

- 1971. godine u kompaniji *Intel* konstruisan prvi mikroprocesor koji je sadržao **sve komponente CPU-a na samo jednom čipu.**
- **VLSI (Very-large-scale integration)** proces stvaranja integrisanog kola (IC) kombinovanjem hiljada tranzistora u jedan čip.
- U domenu razvoja programskih jezika i softvera takođe je bilo značajnog napretka. Jedno od najznačajnijih je razvoj **programskog jezika C** od strane Denisa Ričija 1972. godine. Koristili su jezik C za pisanje verzije operativnog sistema UNIX



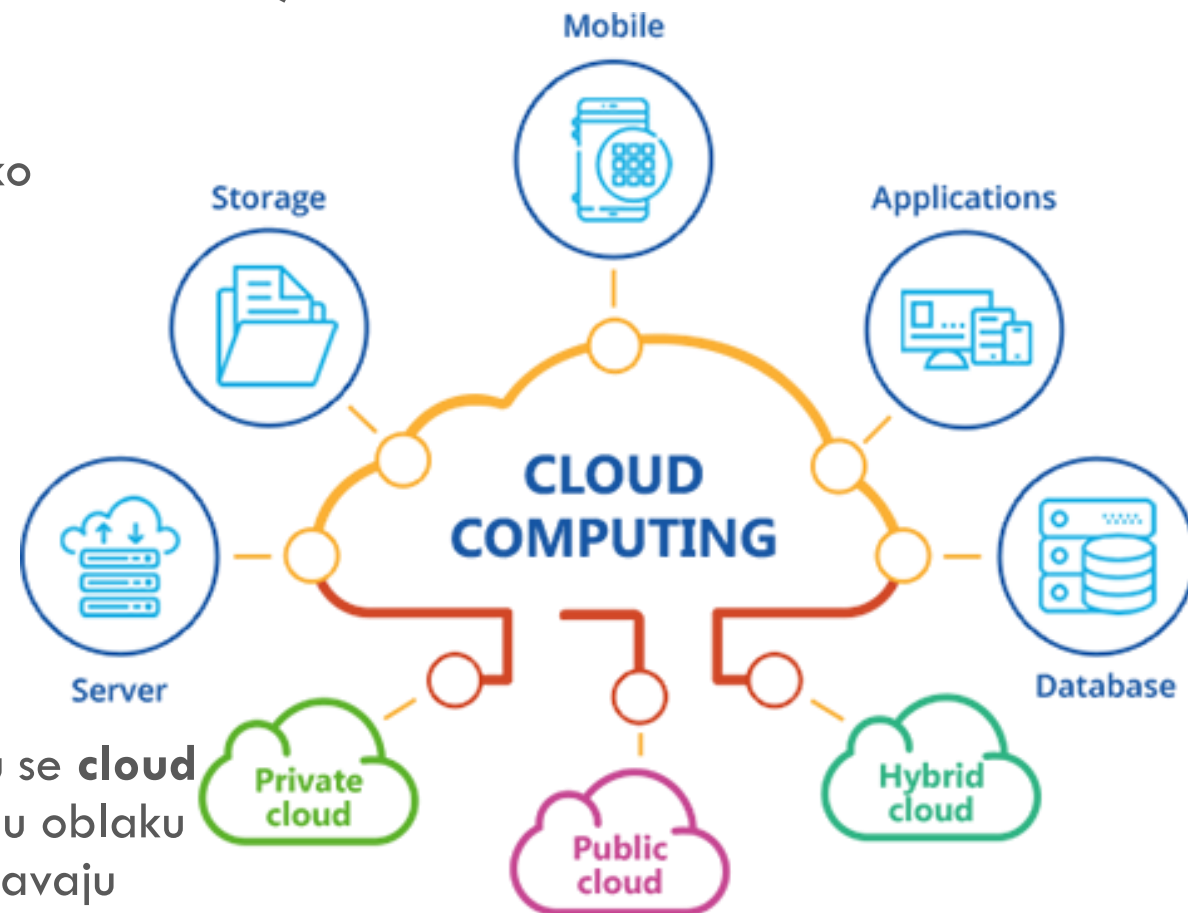
PETA GENERACIJA RAČUNARA?

- Paralelno procesiranje
- Upotreba super large scale integrated (SLSI) čipova koji sadrže milione komponenti na jednom čipu.
- Veštačka inteligencija
- Cilj pete generacije računara je razvoj uređaja koji opažaju okolinu različitim senzorima i imaju sposobnost učenja.



RAČUNARSTVO U OBLAKU (CLOUD COMPUTING)

- Cloud computing je isporuka računarskih usluga preko Interneta ("oblak"):
 - servera,
 - skladišta,
 - baza podataka,
 - umrežavanja,
 - softvera,
 - analitike i dr.
- Kompanije koje nude ove računarske usluge nazivaju se **cloud provajderi** i obično naplaćuju za usluge računarstva u oblaku na osnovu upotrebe, slično onome kako vam zaračunavaju potrošnju vode ili struje kod kuće.



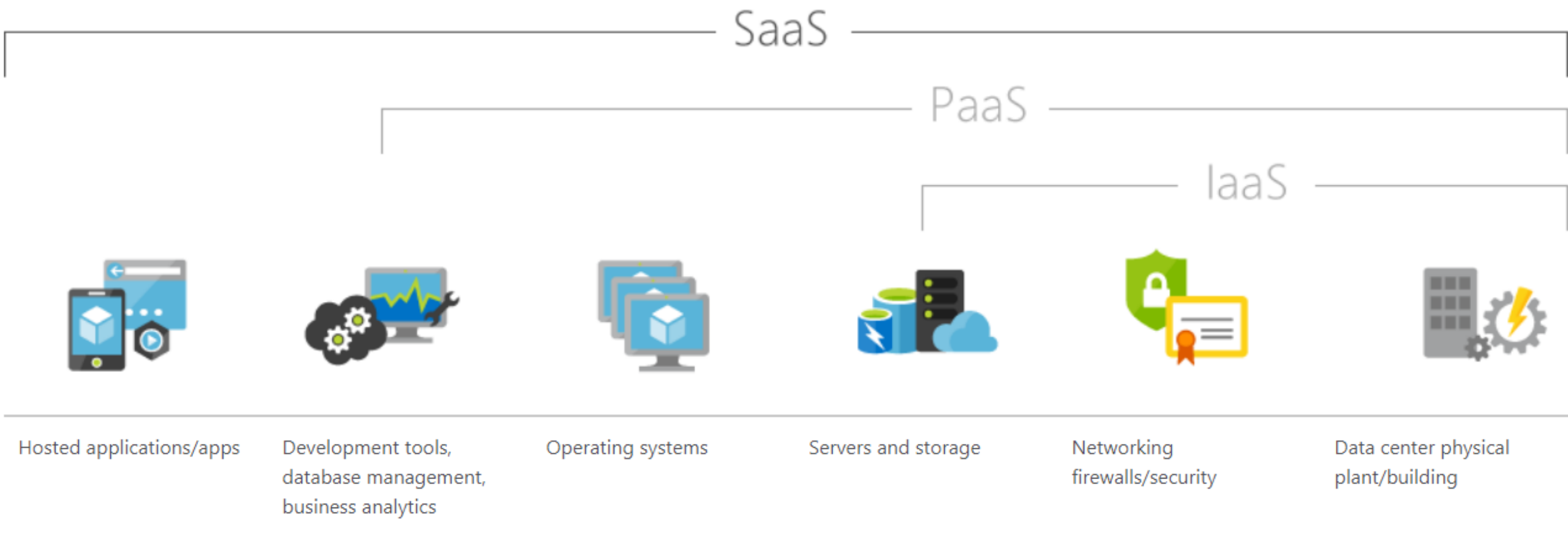
RAČUNARSTVO U OBLAKU (CLOUD COMPUTING)

- Zahvaljujući oblaku možete da koristite browser da biste pristupili aplikacijama za obradu teksta koje pokreću sa Interneta, umesto softvera koji ste instalirali na lokalnom hard disku.
- Možete da koristite online aplikacije da biste upravljali svojom e-poštom, napravili planove, izradili prezentacije i sproveli niz drugih aktivnosti.
- Možete i sačuvati svoje podatke na oblaku, omogućavajući njihovu dostupnost na različitim uređajima povezanim na Internet.



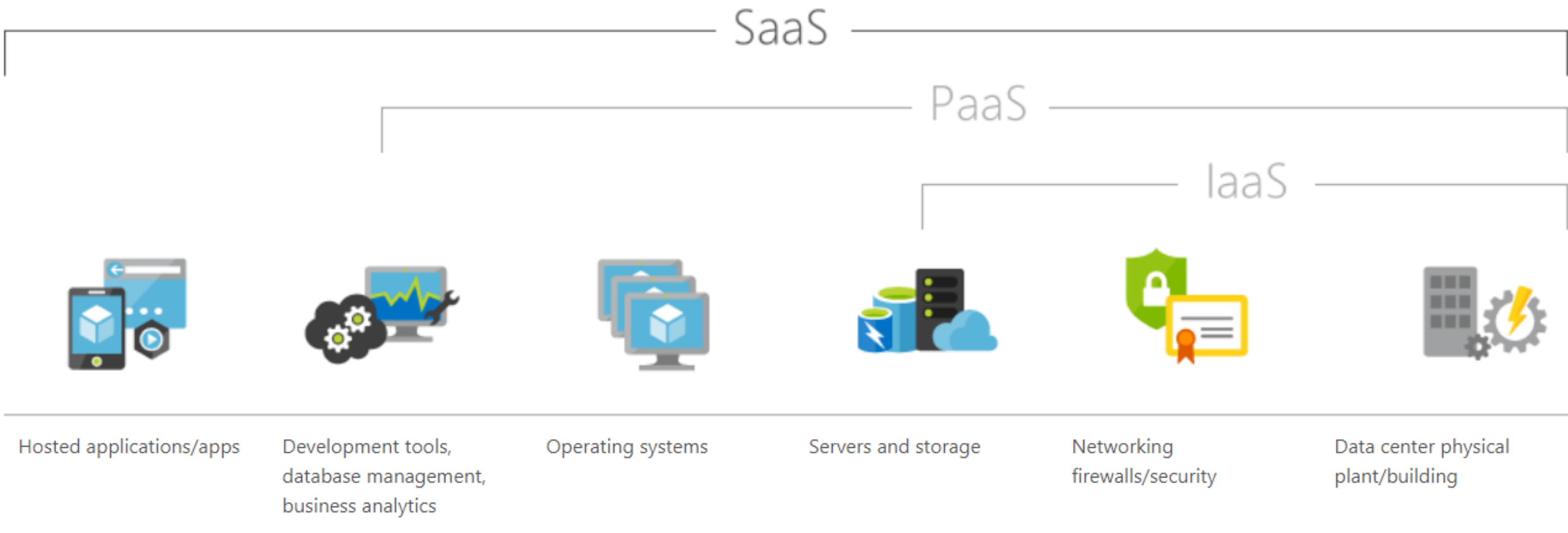
VRSTE CLOUD USLUGA: IaaS, PaaS, SaaS

- **Infrastructure-as-a-service (IaaS).** Osnovni tip klad usluga kojim se pruža mogućnost rentiranja IT infrastrukture – servera i virtuelnih mašina, skladišta, mreža – od klad provajdera, i plaćanje se vrši po utrošku.



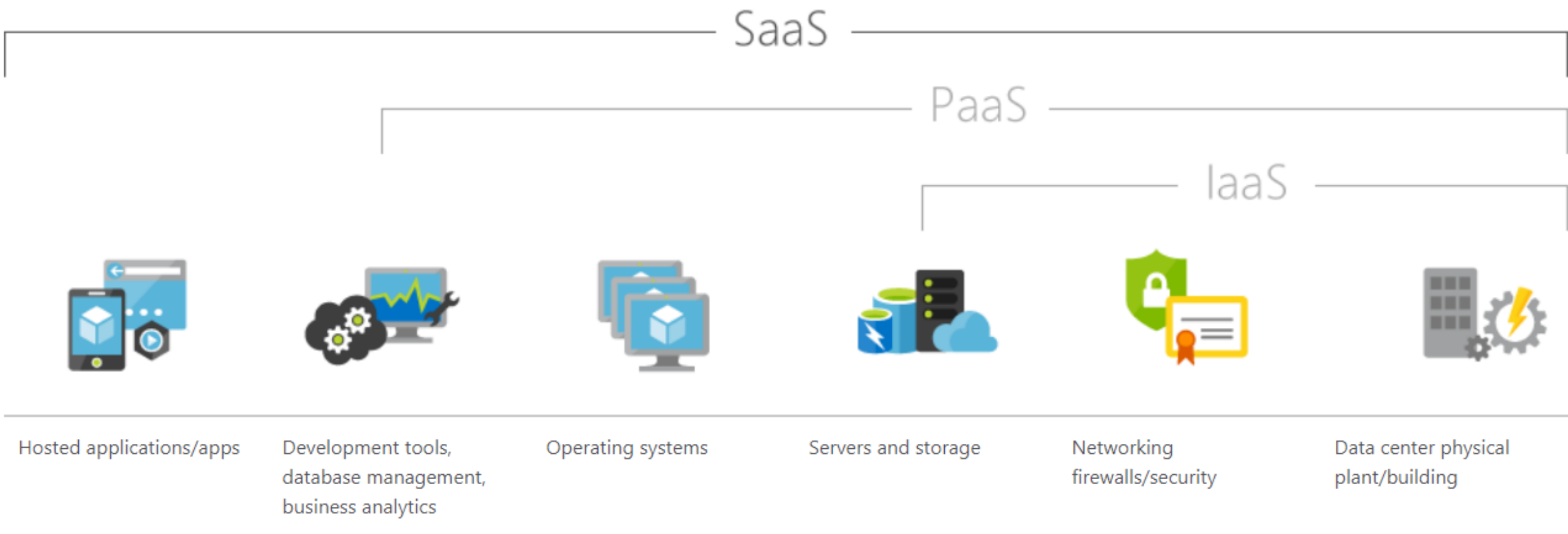
VRSTE CLOUD USLUGA: IaaS, PaaS, SaaS

- **Platform as a service (PaaS).** Usluga obezbeđivanja okruženja na zahtev za razvoj, testiranje, isporuku i upravljanje aplikacijama.



VRSTE CLOUD USLUGA: IaaS, PaaS, SaaS

- **Software as a service (SaaS).** Isporuka aplikacija putem interneta, po zahtevu i najčešće uz obaveznu pretplatu.



GENERACIJE RAČUNARA

GENERACIJA	KLJUČNE TEHNOLOGIJE	KLJUČNA SOFTVERSKA REŠENJA	GLAVNE OSOBINE
Prva generacija 1939-1958.	<ul style="list-style-type: none">• Vakumske cevi• Bušene kartice	<ul style="list-style-type: none">• Mašinski jezici i asembleri• Uglavnom za naučnu upotrebu	<ul style="list-style-type: none">• Ogromnih dimenzija• Jako nepouzdana• Teški za upotrebu• Nemogućnost serijske proizvodnje
Druga generacija 1958-1964	<ul style="list-style-type: none">• Tranzistori• Magnetno jezgro• Magnetne trake	<ul style="list-style-type: none">• Operativni sistem• Programski jezici• Naučna i komercijalna upotreba	<ul style="list-style-type: none">• Brži, manje glomazni• Lakše ih je programirati• Serijska proizvodnja i dalje teška i skupa

GENERACIJE RAČUNARA

GENERACIJA	KLJUČNE TEHNOLOGIJE	KLJUČNA SOFTVERSKA REŠENJA	GLAVNE OSOBINE
Treća generacija 1964-1971.	<ul style="list-style-type: none">• Integrisana kola• Magnetna memorija većeg kapaciteta• Mini računari	<ul style="list-style-type: none">• Standardizovani programski jezici višeg nivoa• Odvajanje softvera od hardvera	<ul style="list-style-type: none">• Brži, manji• Lakši i jeftiniji za serijsku proizvodnju• Lakše ih je unaprediti
Četvrta generacija 1971-	<ul style="list-style-type: none">• VLSI• Hard diskovi• Prenosive magnetne trake i diksete• Personalni računari	<ul style="list-style-type: none">• Operativni sistem sa GUI-em• UNIX OS sa C jezikom• Objektno-orijentisani programski jezici	<ul style="list-style-type: none">• Mali, pouzdani, jednostavni za upotrebu• Lako se serijski proizvode• Cena im je prihvatljiva• Opšti rešavači problema