

ICT u odgoju i obrazovanju – Sklopovlje (Hardware)

Povijest - 7 generacija elektroničkih digitalnih računala

- **1. generacija (1951.-1958.)**
 - Računala građena od elektronskih cijevi (~5 cm) – velika, spora, nepouzdana, velika potrošnja električne energije za rad (npr. ENIAC – 17468 elektronskih cijevi, težak 30 tona, 174 kW/h, 360 matematičkih operacija u jednoj sekundi).
 - Povezivanje više cijevi u složenije elektroničke sklopove.

- **2. generacija (1959.-1963.)**
 - Procesori građeni od tranzistora (~5mm).
 - Radna memorija građena od magnetskih jezgrica.
 - Tranzistor → poluvodički (npr. silicij) elektronički element.
 - Tranzistor → jednostavniji, manji, jeftiniji, brži, pouzdaniji, manja potrošnja električne energije za rad.
 - Računala manja, brža, pouzdanija.

- **3. generacija (1964.-1970.)**
 - Tehnologija integriranih krugova (~5μm) → na jednoj pločici poluvodičkog materijala (silicij) smješten je veći broj tranzistora međusobno povezanih metalnim izvodima utisnutim u poluvodič.
 - Smanjenje elemenata u izgradnji računala.
 - Pobjeđane performansi rada računala (brža, pouzdanija i dr.).

- **4. generacija (1971.-.....)**
 - Nova generacije integriranih krugova – veći broj tranzistora na jednom čipu.
 - Integrirani krugovi malog (SSI), srednjeg (MSI) i visokog (LSI) stupnja integracije.
 - VLSI (engl. *Very Large Scale Integration*) – integrirani krugovi vrlo visokog stupnja integracije.
 - Na jednom (LSI) čipu može se izgraditi procesor → mikroprocesor.
 - Računala manja, jeftinija.
 - Prva osobna računala.
 - Prva mikroračunala.

- **5. generacija (1990.-.....)**

- Zahtjevnije performanse računala.
- Primjena paralelne arhitekture procesora → RISC procesori (engl. *Reduced Instruction Set Computer*).
- Ekonomičniji dizajn procesora.
- Početak umjetne inteligencije.
- Današnji procesori su RISC procesori.

- **6. generacija**

- Umjetne neuronske mreže → umjetna inteligencija.
- Oponašanje rada ljudskog mozga (samoučenje).
- Paralelna obrada podataka sa stotinama tisuća procesora.

- **7. generacija**

- ...kraj poluvodičke tehnologije.
- Optička računala (brzina svjetlosti)?
- Računala na bazi nanotehnologije

(dimenzije manje od 100 nm (10^{-9})?)

- ...

Najvažnije iz povijesti

- **1947. god. TRANZISTOR** – elektronički element napravljen od poluvodiča (silicij) za pojačavanje i modulaciju električnih signala. Zamijenio elektronske cijevi.
- **60 - tih godina** – skup logičkih sklopova izvodi se u TTL (engl. *Transistor-Transistor Logic*) tehnologiji. Poslije su došle izvedbe u CMOS (engl. *Complementary Metal Oxide Semiconductor*) tehnologiji.
- **1959. god. INTEGRIRANI KRUG (engl. *Integrated Circuit*) ili ČIP (engl. *Chip*)**
- Komponenta koja na jednoj pločici poluvodičkog materijala (silicij) ima veći broj tranzistora međusobno povezanih metalnim izvodima utisnutim u poluvodič. Tranzistori čine jedinstvenu funkcionalnu cjelinu.
- Namjenski – digitalna obrada signala, rad sa grafikom i dr.
- Sadrži tisuće logičkih sklopova za izvršavanje složenih logičkih funkcija ili instrukcija.
- **1971. god.** – Intel razvija prvi **4-bitni MIKROPROCESOR INTEL 4004**
- Preko 15,000 zasebnih komponenti integriranih u jedan procesor.

- **Mikroprocesor** – osnovni element računala. Integrirani krug kod kojeg su na pločici poluvodiča (5 mm x 5 mm) smješteni svi elektronički elementi potrebni za rad središnje procesorske jedinice.
- Veličina tranzistora definira tip tehnologije izrade: Intel 4004 (10 μm), Intel-ovi mikroprocesori (14 nm) iz 2015. godine.

Matematičke osnove rada elektroničkih računala

Brojevni Sustavi

- **Brojevni sustav** – način zapisivanja brojeva i njihovog tumačenja.
- Baza brojevnog sustava:
 - Ukupan broj različitih znamenaka.
 - Zapisuje se kao indeks broja.
- **Dekadski** brojevni sustav:
 - Baza je broj 10.
 - Za zapis se koriste znamenke $[0, \dots, \text{baza}-1] = [0, \dots, 9]$.
- **Binarni** brojevni sustav
 - Baza: broj 2.
 - Zapis: znamenke $[0, 1]$.
- **Oktalni** brojevni sustav
 - Baza: broj 8.
 - Zapis: znamenke $[0, \dots, 7]$.
- **Heksadekadski** brojevni sustav
 - Baza: broj 16.
 - Zapis: znamenke $[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$; A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15.

Binarni sustav & digitalna računala

- **Elektronička komponenta računala (ČIP) može imati dva STABILNA stanja:**
 - ima napona (1), nema napona (0).
- **Osnovni jezik digitalnog računala je binarni brojevni sustav.**
- **BIT (engl. *Binary Digit* – binarna znamenka):**
 - Temeljna jedinica za količinu podataka.
 - Može imati dva stanja: 0 i 1.
 - Označava se malim slovom "b".

- **BYTE**
 - Jedinica količine podataka od 8 bitova.
 - Brojevi od 00000000 do 11111111, odnosno od 0 do 255 (dekadski).
 - Označava se velikim slovom "B".
- **Standardne SI oznake:**
 - Kilo (K) = tisuća.
 - Mega (M) = milijun.
 - Giga (G) = milijarda.
 - Tera (T) = bilijun.
- 1 B (bajt) = 8 b
- 1 KB (kilobajt) = 1024 B (~1000 B)
- 1 MB (megabajt) = 1024 KB (~1000 KB)
- 1 GB (gigabajt) = 1024 MB (~1000 MB)
- 1 TB (terabajt) = 1024 GB (~1000 GB)

1. **Hardware** – sklopovska (strojna) oprema računala.

- Opipljiva (materijalna, fizička) komponenta računala.
- Unutarnje (glavne) komponente – procesor, memorija, matična ploča, grafičke kartice, zvučne kartice → CENTRALNA (sistemska) jedinica.
- Vanjske (periferne) komponente – periferna sučelja (USB, *FireWire*, Bluetooth i dr.), ulazni uređaji (tipkovnica, miš, čitač), izlazni uređaji (zvučnici, predočnik, pisač, ploter), mrežni uređaji (modem, ISDN, DSL, LAN) i dr. → PERIFERIJA.

2. **Software** – programska oprema ili programska podrška računala.

- Neopipljiva (nematerijalna) komponenta računala.
- Računalo = računalni sustav + operacijski sustav
- Osnovne funkcije računala su: ulaz podataka, memoriranje, obrada i izlaz podataka

Sklopovlje – hardware

Računalo (u širem i užem smislu)...

Monitor... katodna, TV, LCD, plazme...

Tipkovnica...

Miš... IBM, Apple... drveni, kuglicni, opticki, laser

Pisači, skeneri, zvučnici, mikrofoni, foto aparati, projektori...

Ulazne i izlazne jedinice (podataka)

- Ulazne
 - Mikrofon, kamera, foto aparat, tipkovnica, skener...
- Izlazne
 - Zvučnici, monitor, pisač...

Funkcionalni model računala (John Von Neumann, 1946.)

- **Ulazni uređaji** – podaci za korištenje i obradu unose se preko ulaznih uređaja & pohranjuju u RAM memoriju.
- **Matična ili osnovna ploča:**
 - **Procesor** – uzima i obrađuje podatke iz RAM memorije te ih obrađene vraća RAM-u.
 - **Kontrolna jedinica** (engl. *Control Unit*) – elektronički sklop koji upravlja radom svih procesa i jedinica računala.
 - **Aritmetičko Logička Jedinica** (engl. *Arithmetic Logic Unit*) – digitalni elektronički sklop koji vrši osnovne aritmetičke (+, -, *, /) i logičke operacije (AND, OR, NOT, XOR) nad podacima.
 - **Radna Memorija** (engl. RAM – *Random Access Memory*) – podaci ostaju pohranjeni sve dok su potrebni računalu ili dok se računalo ne isključi.
- **Izlazni Uređaji** – obrađeni podaci (pohranjeni u RAM-u) prikazuju se korisniku preko izlaznih uređaja (zaslon i dr.).

Vanjska Memorija – trajna pohrana podataka (čvrst disk, CD/DVD i dr.) za daljnje korištenje i obradu od strane procesora. Kako bi bili dostupni procesoru moraju se prvo učitati u RAM memoriju.

Osnovne komponente MATIČNE PLOČE

Sabirnica – vodovi ("komunikacijski sustav") koji povezuju matičnu ploču sa ostalim ugrađenim ili priključenim komponentama.

- **Sabirnicom upravlja CHIPSET gdje su razmjena i usmjeravanje podataka i kontrolnih signala** definirani protokolom (dogovoreni standard).
- Ovisno o vrsti signala koji se prenose postoje:
 - Adresna sabirnica.
 - Podatkovna sabirnica.
 - Kontrolna sabirnica.

PROCESOR

- **Kontrolna jedinica (engl. *Control Unit*)** – dekodira i upravlja izvršavanjem instrukcija programa te samim tokom programa. Sinkronizira rad memorije, ALU jedinice i U-I jedinica.
- **Aritmetičko logička jedinica (engl. *Arithmetic Logic Unit*)** – na temelju kontrolnih signala primljenih od kontrolne jedinice vrši osnovne aritmetičke (+, -, *, /) i logičke operacije (AND, OR, NOT, XOR) nad podacima.
- **Priručna memorija (engl. *Cache*)** – memorija malog kapaciteta sa brzim pristupom za privremenu pohranu najčešće korištenih podataka iz glavne (radne) memorije. Procesor koristi ovu memoriju “bez čekanja” čime se ubrzava komunikacija između procesora i glavne memorije što omogućuje i brži rad procesora.
- **Skup registara** – memorija malog kapaciteta (32, 64 bita) sa brzim pristupom za pohranu podataka. Za vrijeme korištenja raznih programa, prilikom obrade podataka procesor TRENUTNE podatke i rezultate obrade pohranjuje u registre. Nakon završetka rada programa podatci se iz registara prenose i pohranjuju u glavnu memoriju računala (RAM).

MEMORIJA

- **Memorija služi za pohranu:**
 - Podataka koji se trenutno obrađuju.
 - Instrukcija programa prema kojima se vrši obrada podataka.
 - Rezultata obrade.
- **Hijerarhija memorija:**
 - Primarna (unutarnja) memorija.
 - Sekundarna (vanjska) memorija.

Primarna (unutarnja) memorija

- Registri.
- Priručna memorija (*Cache*).
- RAM (*Random Access Memory*):
 - SDRAM (*Static RAM*).
 - DRAM (*Dynamic RAM*).
- ROM (*Read Only Memory*)
 - PROM (Programmable ROM memory).
 - EPROM (Erasable PROM).
 - EEPROM (Electrically Erasable PROM).

Sekundarna (vanjska) memorija

- **Magnetski mediji:**

- Čvrsti disk (HD – *Hard Disc*).
- Meki disk, disketa (FD – *Floppy Disc*).
- Magnetska kartica.
- **Optički mediji:**
 - CD (*Compact Disc*).
 - DVD (*Digital Versatile/Video Disc*).
 - BD (*Blu-Ray Disc*).
 - HD DVD (*High Density DVD*).
 - HVD (*Holographic Versatile Disc*).
- Poluvodički medij: USB *memory stick* (*flash* memorija).
- **RAM & ROM memorije** – poluvodički mediji za pohranu podataka, tiskane pločice postavljene u memorijske utore na matičnoj ploči.
 - **RAM (*Random Access Memory*):**

Glavna (radna) memorija računala.

Najbrža memorija sa izravnim, neograničenim pristupom za privremeno pohranjivanje podataka i instrukcija, kod koje korisnik može ČITATI i MIJENJATI podatke.

Tijekom rada računala podatci u RAM memoriji se stalno mijenjaju.

Podaci se gube prilikom isključivanja računala (nije trajni medij).

RAM memorije današnjih računala: 128 MB, 256 MB, 512 MB, 1 GB.

- **ROM (*Read Only Memory*):**

Moguće je samo ČITATI podatke, ali NE ih mijenjati (pohranjivati, brisati).

Sadrži programske rutine i osnovne podatke raznih uređaja (trajno upisani u procesu proizvodnje) potrebni za rad operacijskog sustava.

Diskovni sustav računala:

- Karakteristike: trajna pohrana podataka velikog kapaciteta & brzi pristup podacima.
- Nalazi se u kućištu računala, čuva podatke i nakon isključenja računala.
 1. **Čvrsti ili tvrdi disk (engl. *Hard Disc* ili *Drive*, *HDD*)** – koristi mehanički sustav za pohranu podataka (glava za pisanje i čitanje, magnetizirana ploča).
 2. **SSD disk (engl. *Solid State Disc*)** – novija tehnologija, koristi integrirane krugove (*flash* memorija, slično USB-u) za pohranu podataka. Mali kapaciteti i vrlo visoka brzina pristupa podacima (par tisuća puta veća od čvrstog diska).

Čvrsti ili tvrdi disk (engl. *Hard Disk*, *Drive*, *HDD*)

- Pojavio se 1950.-tih, stariji sustav za pohranu podataka.
- Vijek trajanja diska je do nekoliko godina.
- Podatci ostaju pohranjeni i nakon isključenja računala.
- Osobna računala koriste ATA & SATA čvrste diskove čiji kapaciteti idu do 1,5 TB.
- Računalo može imati više ugrađenih čvrstih diskova.
- Poslužitelji (serverska računala) koriste SCSI diskove (engl. *Small Computer System Interface*) – manji kapacitet od SATA diskova, ali brži pristup podacima (~4 ms).
- **Osnovni dijelovi (za „radoznale“):**
 - Kružne aluminijske ploče prekrivene magnetskom tvari (ploče se nalaze na istoj osovini). Ploča ima dvije strane sa područjima za magnetsko upisivanje podataka.
 - Pomična glava za pisanje i čitanje za svaku ploču. Glava se kreće od središta prema rubovima ploča. Glava nikada ne smije dotaknuti ploču i „lebditi“ na zračnom sloju oko 0,07 mm iznad površine ploča čime se sprečava mehaničko oštećenje. Zračni sloj se stvara prilikom velike brzine rotacija ploča.
 - Kontrolni sklop i memorija (privremena pohrana podataka).
 - Motor (osovina).
- **CD (Compact Disc)/DVD (Digital Versatile Disc) – optički mediji (disk) za pohranu digitalnih podataka:**
 - Podaci se zapisuju pomoću lasera optičkim putem na ploču od poliranog aluminijskog zaštićenom prozirnom plastikom.
 - Digitalni zapis – laser urezuje podatke na ploču u formu minijaturnih udubljenja u neprekinutoj spirali.
 - **Čitanje s ploče na temelju razlike u refleksiji udubine i radne površine – svaka udubina je jedna binarna znamenka.**

CD (Compact Disc)

- 1979. CD razvili Philips i Sony, **prvotno namijenjen distribuciji glazbe.**
- Prenosivi medij, standardni kapacitet: 700 MB.
- Niska cijena i dugotrajnost zapisanih podataka.
- Podaci se zapisuju samo s jedne strane.
- Promjera 12 cm, debljine 1.2 mm.
- **CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)** služi za čitanje CD medija.
- **CD-R** služi za jednokratno čitanje i pisanje na CD medij, pri čemu zapis ostaje trajan. Nije moguće pisati na isti medij drugi put.
- **CD-RW** služi za čitanje i višekratno pisanje na CD medij. Podaci se mogu brisati i zapisivati više puta.

DVD (*Digital Versatile Disc*)

- Digitalni višenamjenski disk.
- Pojavio se 1996. godine (**pohrana video i audio zapisa**).
- Veća frekvencija lasera za zapis podataka čime se povećala gustoća zapisa.
- Istih dimenzija kao CD.
- Zapis:
- **Mogu biti jednoslojni (kapacitet: 4,7 GB) i dvoslojni (kapacitet: 8,5 GB).**
- Podaci se zapisuju s jedne strane (jednostrano) ili s obje strane (obostrano).
- Primjer: DVD-ROM (DVD-18) predstavlja obostrani dvoslojni zapis kapaciteta od 18 GB.
- **Dijeli se prema namjeni:** DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW, DVD+R DL, DVD-RAM...
- **DVD-ROM (*Digital Versatile Disc Read Only Memory*)** – prvi DVD standard, služi za čitanje DVD medija.
- **DVD-R** služi za jednokratno čitanje i pisanje na DVD medij, pri čemu zapis ostaje trajan. Nije moguće pisati na isti medij drugi put. Kapacitet: 4,7 GB.
- **DVD-RW** služi za čitanje i višekratno pisanje na DVD medij. Podaci se mogu brisati i zapisivati više puta. Kapacitet: 4,7 GB.
- DVD+R služi za jednokratno čitanje i pisanje na DVD medij. Zapis je jednostrani & jednoslojni. Kapacitet: 4,7 GB.
- DVD+R DL služi za jednokratno čitanje i pisanje DVD medija. Zapis je dvoslojni. Kapacitet: 8,5 GB.

Blu-ray tehnologija:

- **Optički medij za pohranu podataka.**
- Predstavlja evoluciju DVD-a, sličan HD DVD-u (engl. *High Density DVD*).
- **Namijenjen videozapisima s vrlo visokom kvalitetom slike i zvuka.**
- **Koristi laser u plavom dijelu spektra za zapisivanje podataka.**
- Veća gustoća zapisa:
 - Jednoslojni imaju kapacitet do 27 GB.
 - **Dvoslojni imaju kapacitet do 54 GB.**
- Tri vrste: BD (samo čitanje), BD-R (čitanje i jednostruko pisanje), BD-RE (čitanje i višekratno pisanje).
- Zajednički proizvod više proizvođača (2002): Sony, Samsung Sharp, Thomson, Hitachi, Matsushita, Pioneer & Philips, Mitsubishi & LG Electronics.

USB flash memory drive ili USB stick:

- Poluvodički medij za pohranu podataka.
- Vrsta *flash* memorije (vrsta poluvodičke memorije, poput RAM-a) smještena u kućište malih dimenzija, velikog kapaciteta.
- Brzi pristup podacima.
- Velika sigurnost i pouzdanost u radu.

Grafička kartica

- **Omogućuje 2D ili 3D vizualni prikaz podataka na zaslonu računala.**
- **Grafička kartica (engl. *Graphics Card*) ili VGA kartica** – integrirana na matičnoj ploči (čip) ili kao zasebna kartica s čipovima umetnuta u utor na matičnoj ploči povezana s računalom putem sabirnica (AGP, PCI, PCI Express).

Zvučna kartica

- **Omogućuje:**
 - Snimanje (ulaz) zvučnog signala.
 - Reproduciranje (izlaz) zvučnog signala.
 - Zvučni signal → govorni signal, zvučni efekti, tonovi i dr.
- Komunikacije s vanjskim komponentama (mikrofon, zvučnici, slušalice) odvija se preko U-I priključaka.
- Komunikacija kartice i računala odvija se preko utora za zvučnu karticu – **PCI (engl. *Peripheral Component Interconnect*)**.

Mrežna kartica

- **Mrežna kartica (engl. NIC – *Network Interface Card*):**
 - **Služi za povezivanje dva ili više računala u lokalnu mrežu (engl. LAN).**
 - **Svaki mrežni uređaj ima fizički ugrađenu mrežnu karticu (mrežni priključak).**
 - ROM mrežne kartice sadrži hardversku MAC (engl. *Media Access Control*) adresu jedinstvenu za svaki uređaj (16 ili 48 bitni broj) koja se koristi za razmjenu podataka između krajnjih uređaja.
 - Može biti integrirana na matičnu ploču (čip) ili zasebna kartica umetnuta u PCI utor na matičnoj ploči.
 - Danas matične ploče imaju do dva priključka radi priključivanja više mrežnih uređaja (npr. ADSL modem).
 - Brzine prijenosa idu do “10/100/1000” Mbit/s i 10 Gigabit/s.

Mrežni uređaji

- **Modem (*modulator-demodulator*)** – uređaj koji prenosi signale putem telefonskih linija:
 - **MOD**ulacija – Predajna strana – pretvara digitalni signal u analogni signal (zvučni).
 - **DEM**odulacija – Prijamna strana – pretvara analogni signal (zvučni) u digitalni signal.

Mogu biti:

- Unutarnji (*Internal Modem*) – ugrađeni u računalo (kartica).
- Vanjski (*External Modem*) – kućište s priključcima za računalo i telefonske linije.

Modem je ulazno-izlani uređaj.

- **ISDN (engl. *Integrated Services Digital Network*) tehnologija povezivanja**
- Koriste se iste telefonske linije za prijenos signala (zvuk, slika, podatci) kao i kod modema, ali se **signal prenosi izravno u digitalnom obliku** (bez pretvorbe u analogni signal).
 - Ima dva kanala za prijenos – digitalni prijenos & telefonska linija.
 - Udvostručenje brzine prijenosa korištenjem oba kanala samo za digitalni prijenos podataka.
 - Veća brzina prijenosa od modema.
- **DSL (engl. *Digital Subscriber Line*)**
 - Digitalna pretplatnička linija, ista tehnologija kao i ISDN, ali ima veće brzine prijenosa jer koristi veći raspon frekvencijskog područja.
 - **DSL veza je uvijek “on-line” – korisnicima se naplaćuje količina prenesenih podataka.**
 - ADSL (engl. *Asymmetric DSL*) – asimetrična verzija (asinkroni prijenos podataka).

U/I uređaji

- Ulazni uređaji služe za unos podataka u računalo i pretvorbu podataka u digitalni zapis.
- Izlazni uređaji služe za prikaz podataka iz računala i pretvorbu podataka u oblik prilagođen korisniku.

Ulazni uređaji	Izlazni uređaji
Tipkovnica (engl. <i>Keyboard</i>)	Predočnik (engl. <i>Monitor, Display</i>)
Miš (engl. <i>Mouse</i>)	Pisač (engl. <i>Printer</i>)

Čitač (engl. <i>Scanner</i>)	Ploter (engl. <i>Plotter</i>)
Igraća palica (engl. <i>Joystick</i>)	Zvučnici (engl. <i>Loudspeaker</i>)
Zaslon osjetljiv na dodir (engl. <i>Touchscreen</i>)	...
Osjetilna ploha (engl. <i>Touchpad</i>)	
Grafička ploča (engl. <i>Tablet</i>)	
Web kamera (engl. <i>Webcam</i>)	

Tipkovnica

- Služi za upravljanje računalom kroz unos tekstualnih i alfanumeričkih znakova te zadavanje naredbi (pisanje računalnih programa).
- Ranih 1970.-tih – prve elektroničke tipkovnice koristile 8048 mikrokontroler.
- Postoje žične i bežične.
- Kada se pritisne tipka na tipkovnici:
 - Generira se *ScanCode* broj (**1 byte**) pritisnute tipku i prenosi se BIOS-u (na matičnoj ploči) koji sadrži značenje svih tipki.
 - Operacijski sustav računala putem IME (engl. *Input Method Editor*) liste određuje pripadajući ASCII kôd za primljeni *ScanCode* (i vraća korisniku).
- Svaka tipka ima određenu funkciju (jednoznačnu ili višeznačnu):
 - Standardiziran raspored slova – dizajn, prema Sholes i Glidden-ovom prvom (komercijalnom) pisačem stroju iz 1866. godine.
 - **Alfanumeričke tipke:** slova (a, A, b, B, ...), brojke (0, ..., 9), interpunkcijski znakovi (+, -, *, /, ?, !, :, ;).
 - **Kontrolne tipke (samostalno ili u kombinaciji s ostalim tipkama kako bi se izvršila određena radnja):** *Enter, Space, Tab, Caps Lock, Shift, Ctrl, Alt, Delete, Insert, ESC, PrintScreen, Num Lock, Scroll Lock, Pause/Break.*
 - **Funkcijske tipke (za obavljanje određenih funkcija koje se mogu razlikovati od programa do programa):** *F1, F2, ..., F12.*
 - **Numeričke tipke (raspored sličan kalkulatoru):** 0, 1, ..., 9 (zahtijeva uključenu tipku *Num Lock*).
 - **Navigacijske tipke – usmjerivači (pomicanje pokazivača):** ← ↑ → ↓ (tipke sa strelicama), *Home, End, Page up/Page Down.*

- **1963. godine** Douglas Englebert na *Stanford Research Institute* razvija **prvi računalni miš**.
- Služi za upravljanje računalom – davanje naredbi preko pokazivača:
 - Rad s objektima: pomicanje, crtanje, uređivanje, premještanje, kopiranje i dr.
 - Pokretanje i navigacija kroz sučelja raznih programa (sistemskih ili sustavnih, korisničkih ili aplikacijskih).
- Prema očitavanju pokreta miša dijele se na:
 - **Mehanički** – kuglica na dnu pokreće dva valjčića (za dvije dimenzije). Elektronički sklopovi pretvaraju pokrete valjčića u električne signale (brojčani podatak) → virtualni pokazivač na zaslonu prati fizički smjer pomicanja miša (pokreti ruke).

Koristio podlogu radi neometanog kotrljanja kuglice.

Nedostatak – nakupljanje prašine koja se prenosi na valjčiće i ometa pomicanje miša.

- **Optički** – optički senzor na dnu očitava (prati) pokret miša. Precizniji i nema utjecaja prašine.
 - **Laserski** – koristi laser za očitavanje (praćenje) pokreta miša. Puno veća preciznost od optičkog miša.
- Podjela prema načinu spajanja:
 - **Žični** – prvotno su se spajali PS/2 konektorom ili serijskom vezom pri čemu je trebalo instalirati upravljački program (engl. *driver*) na OS. Danas se spajaju putem USB-a.
 - **Bežični** – nema fizičke veze (kabel) s računalom. *Bluetooth* ili *IRDA* veza (bežična veza kratkog dometa).
 - Može imati jednu, dvije ili više tipki.
 - Standardni računalni miš ima 2 gumba (lijevi i desni) i središnji kotačić (vertikalno usmjeravanje pokazivača).

Čitač

- Uređaj za učitavanje podataka (tekst, grafika) sa ispisanog dokumenta (najčešće papira) u računalno. Pretvara podatke u digitalne signale koji se pohranjuju, obrađuju (pomoću aplikativnih ili korisničkih programa) i po potrebi ispisuju.
- Dijele se na ručne i stolne (A4 & A3 formati, s nepomičnim i pomičnim papirom).
- Načini rada – predložak se izlaže bijeloj svjetlosti (sadrži sve valne duljine vidljive ljudskom oku):
 - **Reflektivni** (papiri, plastični materijali) – dolazi do registriranja intenziteta **refleksije** svjetlosti od pojedine točke predloška i pretvorbe u numeričku vrijednost.

- **Transparentni** (filmovi, dijapozitivi) – dolazi do registriranja količine **prolaska** svjetlosti kroz pojedine točke predloška i pretvorbe u numeričku vrijednost.
- Koriste se CCD (engl. *charge-coupled device*) senzori svjetlosti radi pretvorbe u električne impulse.

Ostali ulazni uređaji

1	Igraća palica (engl. <i>Joystick</i>) – pokreti služe pomicanju objekata na zaslonu (igre).
2	Zaslon osjetljiv na dodir (engl. <i>Touchscreen</i>).
3	Osjetilna ploha (engl. <i>Touchpad</i>) – dodir prsta određuje poziciju pokazivača na zaslonu (kod prijenosnih računala).
4	Grafička ploča (engl. <i>Tablet</i>).
5	Web kamera (engl. <i>Webcam</i>) – prijenos video signala putem Interneta u stvarnom vremenu (konferencije, razgovori). Spaja se na računalo putem USB konektora.

Predočnik

- Izlazni uređaj za prikaz analognog signala (pokretna & nepokretna slika, tekst) stvorenog u grafičkoj kartici računala (pretvorba digitalnog u analogni signal).
 - Priključak na grafičkoj kartici – analogni VGA izlaz (engl. *Video Graphics Array*), digitalni DVI izlaz (engl. *Digital Visual Interface*).
- **Frekvencija osvježavanja zaslona** definira broj iscrtavanja slike u jednoj sekundi.
 - Iscrtavanje slike ili ispis **piksela (slikovnog elementa)** ponavlja se vrlo brzo (osvježava), od 60 do 120 puta u sekundi (60 – 120 Hz).
 - Pikseli mogu biti crno-bijeli ili u boji.
 - Veća frekvencija → stabilnija slika, ali manje oštine.
 - Manja frekvencija → nestabilnija slika (naporna za ljudski vid), ali veće oštine.
- **Crno-bijela slika**
 - Za prikaz piksela moguće je imati samo jedan **BIT**.
 - **crna boja ima vrijednost 1**
 - **bijela boja ima vrijednost 0**
- **Slika u boji**
 - **Jedan piksel se sastoji od 3 podpiksela – R, G, B (model boja).**

- Svaki podpiksel ima svoju dubinu ili broj bitova za prikaz.
- **RGB (Red, Green, Blue) model boja**
 - Nijansa jedne boje nastaje stapanjem različitih intenziteta „svjetlosnih snopova“ crvene (R), zelene (Z) i plave (P) boje.
 - Za prijenos i prikaz slike na Internetu i zaslonu računala.
 - Vrijednosti za sve tri boje jednake → neutralna nijansa sive boje.
 - Vrijednosti za sve tri komponente 255 (sve tri boje svijetle najvećim intenzitetom) → bijela boja.
 - Vrijednosti za sve tri komponente 0 → crna boja.
 - RGB slike koriste 3 kanala (engl. channel) za prikaz boje na ekranu.
 - Kod slika sa 8 bita po kanalu → 3 kanala x 8 bita po jednom kanalu = 24 bita informacija o boji po pikselu → $2^{24} = 16.7$ milijuna boja po pikselu.
 - Kod slika sa 8 bita po kanalu → Intenzitet vrijednosti je [0 (crna boja), 255 (bijela boja)] za svaki kanal za svaku od RGB komponenti.
- **Dubina slike, dubina piksela (engl. pixel depth, picture depth)** definira broj bitova koji čine jedan piksel slike (“kvantizacija”).
 - Veća dubina → veći broj bitova → veći broj nijansi boja za prikaz piksela → kvalitetnija slika.
 - Rezolucija slike definirana je brojem piksela na slici (“frekvencija otipkavanja”).
 - O broju piksela ovisi veličina i kvaliteta slike.

Ovisno o rezoluciji digitalne slike postoje:

1. **Bitmapa ili raster grafika**
2. Slika sastavljena od mreže piksela.
3. Koristi se za prikaz fotorealističnih slika.
4. **Vektorska grafika**
5. Crtanje pomoću vektorskih linija (duljina, smjer, podatak o boji, ispunjenje) → stvaranje vektorskih objekata (“zatvoreni” spoj jedne ili više linija).
6. Automatsko matematičko preračunavanje količine točaka → kvaliteta grafike se NE mijenja promjenom veličine slike, odnosno NE dolazi do gubitka u kvaliteti.

7. Koristi se za prikaz teksta, slika, računalnih modela, nacрта i dr.
8. Nedostatak → nemogućnost prikaza fotorealističnih slika (zbog oštarih i čistih prijelaza između tonova pojedinih boja).
9. 3D računalna grafika temelji se na vektorskoj grafici.

Bitmapa ili raster grafika

- JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)
- TIFF (*Tagged Image File Format*)
- RIF (*Raw Image Formats*)
- GIF (*Graphics Interchange Format*)
- BMP (*Windows Bitmap*)
- PNG (*Portable Network Graphics*)
- ...

Vektorska grafika

- SVG (*Scalable Vector Graphics*)
- EPS (*Encapsulated PostScript*)
- WMF (*Windows Metafile*)
- ...

- **Vrste predočnika, prema tehnološkoj izvedbi:**

- **CRT (engl. *Cathode Ray Tube*)** – tehnologija katodne cijevi koristi se od doba crno-bijelih televizora i poslije je prilagođena primanju signala iz grafičke kartice.

Jeftin, koristi se uglavnom kod stolnih računala i ima veliku potrošnju električne energije.

Postoje dvije vrste – ravni zaslon (novijeg datuma, kvalitetnija slika) & zaobljeni zaslon (stariji).

Frekvencija osvježavanja kreće se od 50-100 Hz, ali ne smije biti manja od 82 Hz (preporučena ~85 Hz) kako ne bi došlo do oštećenja ljudskog vida.

- **LCD (engl. *Liquid Crystal Display*)** – tehnologija tekućih kristala (na principu tekućih kristalnih molekula), zamjena za televizore i CRT zaslon.

Tanki zasloni, manje težine i manjih dimenzija od CRT-a pa se najčešće koristi kod prijenosnih računala. Troši manje električne energije.

Rezolucija prikaza kod LCD zaslona ovisi o veličini zaslona → veća rezolucija zahtijeva veću površinu zaslona.

Ako je rezolucija premala (npr. 800x600 piksela) u odnosu na veličinu zaslona → prikaz objekata na zaslonu je veći, ali s manje oštine ("mutna" slika).

Kvaliteta slike kod LCD zaslona ovisi i o **kutu gledanja** → najkvalitetnija slika je kod 0 stupnjeva, odnosno direktnog gledanja. Pod određenim kutom dolazi do "zamračivanja" prikaza i nečitljivosti.

- **Plazma zaslon** – puno bolje osvjetljenje i kontrast. Ima veliku potrošnju električne energije.
- **Rezolucija zaslona**
 - Prikaz na zaslonu sastoji se od određenog broja piksela, gdje je rezolucija zaslona mjera za količinu piksela (umnožak horizontalnog i vertikalnog broja, npr. 1024x768).
- **Veličina zaslona** – mjeri su inčima (eng. *inch*), npr. 21".
- **OSD (engl. *On Screen Display*) kontrole** na predočniku služe za postavljanje kontrasta, svjetline, broj boja i dr.
- Kvaliteta prikaza ovisi o vrsti predočnika, rezoluciji prikaza i grafičkoj kartici.

Pisač

- Izlazni uređaj za ispis podataka (grafika, tekst) iz računala.
- Za korištenje pisača potrebno je instalirati upravljački program (engl. *driver*) na računalo.
- Može biti priključen na računalo preko kabla (USB) ili imati ugrađenu mrežnu karticu i spajati se direktno na mrežu.
- **Vrste pisača, prema tehnologiji koju koriste: Iglični ili matični, tintni, laserski, termalni.**

Iglični ili matični – način rada temelji se na iglicama u glavi pisača koje udaraju u papir preko vrpce s tintom i tako ostavljaju otisak u obliku obojenih točkica (slično kao kod pisaćeg stroja).

- Ispis znakova (slova, brojevi) oblikuje se uz pomoć mreže točkica na glavi pisača i temelji se na ASCII znakovima (sadržano u memoriji pisača).
- Ispis je u tonu jedne boje, prema tinti vrpce koja se koristi.
- Postoje glave sa:
 - **9 iglica** postavljenih u jednom stupcu – koristi se kod brzih ispisa
 - **24 i 48 iglica** – kada se traži kvalitetniji otisak.
- Sporiji su u odnosu na tintne i laserske pisače.
- U svom radu proizvode veliku buku.
- Najčešće se koriste u administrativnim poslovima (ispis platnih listi i sl.).

Tintni (engl. *ink-jet*) – način rada temelji se na prskanju sitnih kapljica tinte (promjera par desetinki mm) iz spremnika (engl. *cartridge*) na papir.

- Ispis znakova (slova, brojevi) oblikuju se slično kao i kod igličastog pisača, ali se u ovom slučaju tinta prska kroz sitne rupice koje se nalaze na glavi pisača.

- Mogu biti crno-bijeli i u boji (CMYK sustav boja).
- Tih rad (u odnosu na igličaste pisače).
- Manja cijena uređaja, ali ne i tinte (male veličine spremnika tinte s kojima se ne može otisnuti veliki broj stranica).
- Nedostatak1: vodootopiva tinta (slaba otpornost na vlagu nakon što se posuši na papiru).
- Nedostatak2: ako se pisač često ne koristi, tinta se osuši u rupicama i začepi brizgalice.

Ploteri – tintni pisači koji služe za ispisivanje dokumenata velikih dimenzija (do nekoliko metara) vrlo visoke kvalitete. Najčešće se koriste za profesionalne ispise (arhitektonski nacrti, marketinški posteri i dr.).

Laserski – način rada temelji se na nanošenju tinte laserskom (LED) zrakom na valjak sa foto-osjetljivim premazom. Prolaskom papira preko vrućih valjaka dolazi do "lijepljenja" tinte na papir i tako nastaje otisak.

- Slična tehnologija koristi se i kod fotokopirnih uređaja.
- Složena konstrukcija.
- Mogu biti crno-bijeli i u boji (skupi, samo u profesionalnoj uporabi).
- Vrlo kvalitetan otisak.
- Brzi i tihi rad.

Programska oprema ili programska podrška (engl. *Software*)

Neopipljiva (nematerijalna) komponenta računala

- Skup svih programa (programskih instrukcija):
 - koji omogućuju rad sklopovlja računala (što i kako raditi).
 - **nalaze se u memoriji računala.**
- Dvije osnovne vrste programske opreme s obzirom na **namjenu**:
 - **Sistemska (sustavna) programska oprema.**
 - **Korisnička (aplikacijska) programska oprema.**
- **Skup programa za:**
 - **funkcionalni rad računala („kako“ izvršiti zadatke).**
 - **lakše i učinkovitije korištenje sklopovske i programske opreme od strane korisnika.**
- Dijeli se na:
 - **OPERACIJSKI SUSTAV (OS)** – neophodan skup sistemskih programa koji kontroliraju i upravljaju radom računala (DOS, UNIX, Windows, Linux, Mac OS i dr.).
 - **POGONSKI PROGRAMI (DRIVER)** – “komunikacija” (razmjena podataka) operacijskog sustava računala s ugrađenim uređajima (grafička kartica, zvučna kartica) ili povezanim U-I komponentama računala (tipkovnica, miš, pisač i dr.).
 - **POMOĆNI (TOOLS) I USLUŽNI (UTILITY) PROGRAMI** – programi za izvođenje specijaliziranih funkcija; olakšavaju korisnikov rad na računalu.
 - **PROGRAMSKI JEZICI** – jezici u kojima se pišu računalni programi (4 generacije, 4 paradigme).

bios (*basic input output system*)

Kod uključanja računala prvo se aktivira **najosnovniji dio operacijskog sustava**

– BIOS –

- Osnovni dio operacijskog sustava koji ostaje TRAJNO ZAPISAN u memoriji i nakon isključenja računala.
- **Automatski učitava jezgru operacijskog sustava u memoriju i pokreće ga.**
- **Programi koji izvršavaju provjeru (prisutnost, ispravnost) hardvera prilikom boot-ing procesa (inicijalizacije računalnog sustava).**
- **Programi za izravno upravljanje sa sklopovljem računala (prema zahtjevu OS-a)** – memorija i diskovi, U-I uređaji (tipkovnica, miš, disketne i CD jedinice, zaslon, pisač, čitač i dr.).
- Prvotno zapisan (ugrađen) na ROM čipu na matičnoj ploči.

Računalni sustav - korisnik, programi, operacijski sustav, sklopovlje

Svrha OS-a:

- **OS olakšava uporabu računala skrivanjem od korisnika određenih detalja (izvođenja operacija i dr.) kroz:**
- GUI (engl. *graphical user interface*) grafičko korisničko sučelje.
- API (engl. *application programming interface*) aplikacijsko programsko sučelje – skup protokola, alata i programskih rutina za izgradnju programa i aplikacija.

Sučelje – definirani način komunikacije

Oblik i interpretacija zahtjeva (unos parametara i dr.) i povratnih informacija:

Korisnik ↔ računalo.

Programi ↔ OS.

OS ↔ sklopovlje.

Operacijski sustavi (engl. *operating system*) - OSNOVNE funkcije & ZADATCI

1. **Upravlja osnovnim radom sklopovlja računala (procesorom, unutarnjom i vanjskom memorijom, U-I jedinicama).**

Upravlja ulazom/izlazom (engl. *I/O management, device management*)

- ❖ Koristi upravljačke ili pogonske programe (engl. *driver*) koji prepoznaju i prate rad priključenih U-I uređaja, te omogućuju učinkovito korištenje svih dijelova računala.
- ❖ Upravlja diskom i pristupanju podacima.

Upravlja radom memorije (engl. *memory management*)

- ❖ Alokacija memorijskog prostora (zauzimanje i oslobađanje prostora na memoriji) (engl. *memory allocation*).
- ❖ Raspoređuje podatke i programe unutar raspoložive memorije (engl. *dispatching*).

Upravlja radom procesora (engl. *processor management*)

- ❖ Dodjeljuje zadaće koje procesor treba izvršiti (engl. *task management*).

2. **Upravlja radom programa i podacima (ulaz, obrada, pohrana, izlaz).**

Upravlja obradom podataka – zadaci koje treba izvršiti (engl. *job management*).

Upravlja podacima – datotekama (engl. *file management*).

3. **Veza i podrška između korisničkih programa (korisnik) i sklopovlja računala.**

Upravlja izvođenjem korisničkih programa.

Upravlja obradom i prijenosom podataka između različitih programa i korisnika (višekorisničkih, višezadačni OS).

4. ...i dr.

(Kratka...) Povijest operacijskih sustava

Razvoj se kretao paralelno s razvojem računala (IV generacije).

Prvi operacijski sustavi razvijeni su tijekom razvoja prve generacije računala u 50-tim godinama 20. stoljeća:

batch operating systems – FORTRAN Monitor System.

real time operating systems – SAGE (Semi-automatic Ground Environment).

Prvi OS razvijen je 1981. godine:

IBM razvija prvo PC računalo.

Operacijski sustav DOS (*Disk Operating System*).

Danas „poznati” operacijski sustavi (od 1980.- te)

Otvoreni OS (otvorenog programskog kôda, besplatni):

Linux (inačice: Mandriva, SuSe, Ubuntu, PC Linux i dr.).

FreeDOS.

BSD (NetBSD, OpenBSD, FreeBSD).

Zatvoreni OS (komercijalni)

Microsoft DOS.

Microsoft Windows NT, Windows CE, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows mobile i dr.

Apple OS

...

ZNAKOVNI OS

- **Stariji OS (MS-DOS, Unix) imali su znakovno korisničko sučelje (*Character – based Interface*).**
 - Poznavanje i upisivanje naredbi (tipkovnicom) u naredbeni prozor (*command prompt*) (crni zaslon).
 - Mogućnost prikaza osnovnih znakova (slova, brojke i posebne oznake).
 - Nedostatak – potrebno veliko znanje za ispravno korištenje.

Znakovni OS (DOS)

DOS (Disk Operating System) – diskovni operacijski sustav

- **Najstariji i najprošireniji OS za IBM PC mikroračunala.**
- **Znakovni, 16-bitni OS, jednostavan za rad.**
- **Jednozadaćni, jednokorisnički.**
- **Nedostatak: upravljanje memorijom (mali kapaciteti).**
- **Nedostatak: znakovno sučelje.**
- 1981. javlja se kao samostalni operacijski sustav.
- Primarni OS koji je podržavao rad Windows-a (do v. 98.).
- 1981. IBM PC DOS – operacijski sustav za IBM PC mikroračunala.
- 1981. MS-DOS – operacijski sustav za računala s mikroprocesorima (CPU). Proizvod američke tvrtke Microsoft.
- 2000. OS Windows preuzima vodeću ulogu.

Znakovni OS (Unix)**UNIX**

- **Privatni istraživački projekt napisan u višem programskom jeziku C (mali dio programskog kôda u assembleru).**
- **U početnoj fazi razvoja besplatan, poslije postaje komercijalni proizvod.**
- 1969. razvijen u Bell laboratorijima kao Unics (kasnije Unix) američke tvrtke AT&T.
- 1978. Pojava UNIX 7 – distribucija na računalne sustave PDP-11/70 i Interdata 8/32, potom na PDP-11, VAX računala => podrška različitim hardverskim platformama.
- 1985. godine razvijena je verzija 8.
- Temeljni OS za razvoj Linux-a i Apple OS X.
- **Višezadaćni, višekorisnički.**
- **Po sučelju i sintaksi (način zapisivanja naredbi) sličan DOS-u.**
- **Napisan u C-u => lakše razumijevanje i modificiranje kôda te prijenos na druga računala.**
- **Nedostatak: komplicirano sučelje (osobito za početnike). Razvojem Windows-a dobiva grafičko sučelje.**
- **Prednost je modularnost (sastavljen od nekoliko dijelova) – moguće ih je mijenjati, zamijeniti ili isključiti (ovisno o korisniku ili korištenoj aplikaciji):**
- Kernel (jezgra) – upravljanje memorijom, resursima sustava, kontrola pristupa računalu i dr.
- *Shell* (ljuska) – „sučelje” između jezgre i korisnika, program koji interpretira korisničke naredbe (zahtjevi) i izvodi shell program.
- Aplikacije i alati – za korisnika.

GRAFIČKI OS

Današnji OS (Windows, Linux) imaju grafičko korisničko sučelje (GUI – *Graphic User Interface*).

Zamjena tekstualnih naredbi grafičkim elementima

- ❖ Korisnik ne treba detaljno poznavati rad operacijskog sustava.
- ❖ Grafički elementi – OBJEKTI (programi, datoteke (engl. *file*), mape (engl. *folder*)) u formi IKONA.
- ❖ Grafički elementi – izbornici, dijaloški okviri, alatne trake i dr.

Upravljanjem grafičkih elemenata na zaslonu omogućuje se lakše i brže izvođenje naredbi:

- ❖ Naredbe – operacije Premještanja (*Move*), Kopiranja (*Copy*), Brisanja (*Delete*), Preimenovanja (*Rename*) i dr.
- ❖ Upravljanje multimedijским sadržajima – statične (tekst, grafika, dijagrami) & dinamične sastavnice (zvuk, video, animacija, simulacija, računalni test).

Grafički OS (Windows)

Windows

- **Prve verzije nisu potpuni OS – nastale kao nadogradnja DOS-u, kao grafičko sučelje.**
 - **Postao 32-bitni višezadačni & višekorisnički OS.**
 - **Jednostavan za rad.**
 - **Mnogo inačica.**
 - **Osnovni dijelovi sučelja – radna površina (engl. *desktop*), traka sa zadaćama/programska traka (engl. *taskbar*), startni meni (engl. *start*), Windows Explorer (rad s datotekama i mapama).**
- 1985. Windows 1.0, razvijen od američke tvrtke Microsoft.
 - 7/2015. Windows 10.0.
 - 1992. Windows 3.1. – 16-bitna inačica, višezadačna podrška, korištenje miša, loša sigurnost i rad na mreži, postaju standardni OS na osobnim računalima.
 - Windows 95 – prva 32-bitna inačica, jednostavnije grafičko sučelje i pristup Internetu, loša sigurnost i rad na mreži.
 - Windows 98 – nadogradnja na v. 95, „*plug and play*” princip konfiguriranja perifernih jedinica, loša sigurnost i rad na mreži.
 - Windows NT – višezadačni & višekorisnički, namijenjen za poslovne korisnike, za rad na različitim vrstama servera, napredniji rad na mreži i veća sigurnost.
 - **Windows 2000 – poboljšanje Windows NT 4.0, višezadačna podrška, višekorisnički rad, veća sigurnost na mreži.**

- Windows XP (eXPerienced) – jednako namijenjeno poslovnim i privatnim korisnicima.

Datoteka (engl. *file*)

- Niz binarnih podataka (skup simbola i znakova) pohranjenih na organizirani način na disku (trajna memorija računala).
- **Vrste datoteka: znakovne, programske i podatkovne datoteke.**

Programske datoteke

- Programi koji određuju način pokretanja računala i podizanja operacijskog sustava.
- Programi (izvršne datoteke) koji omogućuju pokretanje aplikacijskih programa. Poznaju se po ekstenziji ili nastavku (npr. EXE).
- Programi koji definiraju način uporabe podataka pohranjenih u podatkovnim datotekama.
- Pisane programskim jezikom.

Podatkovne datoteke

- Podatci koje koristi operacijski sustav, te aplikacijski ili primjenski programi.
- Za svaku vrstu datoteke koristi se točno određeni aplikacijski program za njihovu obradu i uporabu.
- **Npr. datoteka kreirana u uređivaču teksta (Word) ne može se otvoriti ili obrađivati u programu za obradu računskih tablica (Excel).**

- Podatci čine jednu logičnu cjelinu – tekstualni, grafički, zvučni, video, izvršni i dr.

- **Veličina datoteke izražava se u bajtovima (*byte*).**

- **Ime datoteke sastoji se od 2 dijela (ime.ekstenzija):**

1. **Ime** datoteke (engl. *file name*) .

2. **Ekstenzija** (nastavak) kao niz od 2, 3 ili 4 znaka – sadržaj datoteke koji definira kojoj vrsti datoteka pripada:

❖ .exe (program)

❖ .bat (skup naredbi)

❖ .png, .jpg, .tiff, .gif i dr. (slika)

❖ .mp3, .ogg, .wav (zvuk)

❖ .wmv, .avi, .mpg i dr. (video)

LINUX

- **32-bitni višezadaćni, višekorisnički OS.**
 - **Postoje tekstualni i grafički način rada.**
 - **Besplatan (izvorni kôd) i slobodno dostupan -> moguće kreirati vlastite verzije OS-a.**
 - **Profesionalne verzije komercijalizirane.**
- 1991. Linux 0.01-0.1.
 - Razvijen iz Unix arhitekture OS-a.
 - Autor: Linus B. Torvalds.
 - Ideja: Besplatni OS, sličan Unix-u.
 - 4/2015. Linux 4.0.

Vrste softvera prema načinu distribucije

- **Komercijalna verzija**
 - ❖ Licenca.
 - ❖ Pravo na neograničeno korištenje programa (uz zabranu neovlaštene distribucije, prodaje ili kopiranja).
- **Freeware**
 - ❖ Dozvoljeno besplatno i neograničeno korištenje za osobnu (nekomercijalnu) uporabu.
 - ❖ Autor zadržava vlasnička prava nad programom (uz zabranu promjene i prodaje od strane korisnika).
- **Shareware (Trialware Software)**
 - ❖ Program s ograničenim vremenom korištenja (testiranje programa prije kupnje).
 - ❖ Vrste:
 - ❖ **Trial shareware** programi – vremenski ograničeno (besplatno) korištenje programa (npr. 30 dana). Nakon isteka roka, program se više ne može koristiti (mora se kupiti).
 - ❖ **Demo shareware** programi – ograničene mogućnosti programa. Kupnjom programa dobivaju se sve mogućnosti programa.
- **Open Source ili programi otvorenog kôda**
 - ❖ besplatni za korištenje s dostupnim izvornim kôdom (korištenje, izmjena i daljnja distribucija).

- Programi za izvođenje specijaliziranih funkcija; olakšavaju korisnikov rad na računalu

Primjer za Windows 7 Professional

Pomoćni (Tools) programi

- **Accessories (Pomagala):**
 - ❖ **Snipping Tool (Alat za izrezivanje)** – snima dio zaslona kako bi se slika mogla pohraniti, imenovati ili zajednički koristiti.
 - ❖ **Paint (Bojanje)** – stvaranje i uređivanje crteža.
 - ❖ **Windows Mobility Center (Centar za mobilnost sustava Windows)** – prilagodba svjetline zaslona, glasnoće, mogućnosti uštede energije i ostale postavke za prijenosno računalo.
 - ❖ **Sync Center (Centar za sinkronizaciju)** – sinkronizacija datoteka između računala i mrežnih mapa.
 - ❖ **Calculator (Kalkulator)** – izvodi osnovne aritmetičke operacije na prikazanom kalkulatoru na zaslonu.
 - ❖ **Sticky Notes (Ljepljive bilješke)** – stvaranje kratkih pisanih ili tekstnih bilješki.
 - ❖ **Math Input Panel (Ploča za unos matematičkih izraza)** – ručni unos matematičkih izraza i automatsko prepoznavanje.
 - ❖ **Connect to a Network Projector** – povezivanje s mrežnim projektorom (prikaz radne površine računala na mrežnom projektoru).
 - ❖ **Connect to a Projector (Poveži se s projektorom)** – povezivanje računala s projektorom putem kabela zaslona.
 - ❖ **First Steps (Prvi koraci)** – informiranje o značajkama i korištenju sustava Windows.
 - ❖ **Sound Recorder (Snimač zvuka)** – snimanje i pohrana zvučnih datoteka na računalo.
 - ❖ **Remote Desktop Connection (Veza s udaljenim računalom)** – spajanje sa drugim računalom na udaljenoj lokaciji, pokretanje programa i pristupanje datotekama.
 - ❖ **Notepad & WordPad** – stvaranje i uređivanje dokumenata.
- **Ease of Access (Olakšani pristup)**
- **System Tools (Alati sustava)**
- **Tablet PC**

Uslužni (*Utility*) programi

Uslužni (Utility) programi

- ❖ **Antivirusni programi** – *Nod 32, Sophos, Norton, Avast, Bit Defender* i dr.

- ❖ **Internetski preglednici** – programi za pregledavanje web stranica (multimedijskih sadržaja) – *Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera, Safari* i dr.
- ❖ **Programi za reprodukciju multimedijskih sadržaja** – *Windows Media Player, Quick Time, VLC Player, BS Player, Power DVD* i dr.
- ❖ **Programi za rad sa slikama** – *Irfan View, XnView* i dr.
- ❖ **Programi za preslušavanje zvučnih datoteka** – *Windows Media Player, WinAmp* i dr.
- ❖ **Programi za komprimiranje podataka** – *WinZip, WinRAR, 7-Zip* i dr.
- ❖ **Programi za korištenje .PDF dokumenata** – *Adobe Reader, CutePDF* i dr.
- ❖ **Programi za snimanje optičkih medija** – *ImgBurn, Nero Burning ROM, CDBurnerXP, Burn4Free, Ashampoo Burning Studio Free* i dr.
- ❖ ...

Software - razlikujmo

Operacijski sustavi (Windows...)

Programski paketi (Office...)

Programi (alati) (Word, Pow...)

Korisnička ili aplikacijska programska oprema

- **Specijalizirani korisnički programi namijenjeni rješavanju određenih zadataka/problema**
 - ❖ **Programi za uređivanje i obradu teksta** – *Microsoft Word, WordPerfect, WordPad, NotePad* i dr.
 - ❖ **Tablični proračuni (tablični kalkulatori)** – programi za izradu, analizu i prikaz (numeričkih) tablica i grafikona koristeći matematičke, statističke i logičke operacije nad podacima – *Microsoft Excel, Apache OpenOffice Calc, Lotus 1-2-3, Quattro Pro* i dr.
 - ❖ **Programi za crtanje i obradu grafike** – *Paint, Paint Shop Pro, GIMP, Microsoft Visio, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw* i dr.
 - ❖ **Programi za snimanje i obradu zvuka i govora** – *Praat, Audacity, Cool Edit Pro, Adobe Audition* i dr.
 - ❖ **Programi za izradu multimedijskih prezentacija** – *Microsoft Power Point, Camtasia Studio, Adobe Flash, Apache OpenOffice Impress* i dr.
 - ❖ **Programi za izradu baza podataka** – *Microsoft Access, Oracle, My SQL* i dr.
 - ❖ **Programi za matematičku i statističku analizu** – *Mathematica, Matlab* i dr.

- ❖ **Programi za modeliranje, renderiranje i animaciju** (filmska , TV i gaming industrija) – *Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max, Blender , Newtek Lightwave 3D, Autodesk Softimage, Maxon Cinema 4D, Unreal 4 game engine* i dr.
- ❖ **Programi za rad s elektroničkom poštom (e-mail)** – *Microsoft Outlook, Outlook Express, Eudora light* i dr.
- ❖ **Programi za izradu i dizajn web stranica** – *Microsoft Front Page, Dreamweaver* i dr.
- ❖ **Programi za komunikaciju u realnom vremenu** – *Skype, Google Hangouts, MSN Messenger* i dr.
- ❖ **Programi za tehničko crtanje, projektiranje, 2D & 3D modeliranje i simulaciju računalnih objekata ili digitalnih modela (CAD-Computer Aided Design)** – *AutoCAD* i dr.
- ❖ **Edukativni programi (Sunčica i dr.); računalne igre.**
- ❖ ...

Računalne mreže

Računalna mreža (*Network*)

- **Skup računala (dva ili više) povezana prijenosnim (komunikacijskim) medijem u svrhu dijeljenja:**
 - **podataka (razmjena & pristup podacima)** – moguće pohraniti na više računala u slučaju kvara.
 - **resursa ili hardverskih komponenti bez obzira na fizičku udaljenost** – mrežni pisači, ploteri, čitači i dr.
- **Nedostaci** – sigurnost (presretanje i krađa podataka, složenost održavanja mreže, opasnost od zlonamjernih programa (računalni virus, crvi, *spyware*, *spam*)).

Računalna mreža

- Krajnji uređaj – računalo primatelj.
- Krajnji uređaj – računalo pošiljatelj.
- Protokoli koji definiraju protok podataka.
- Mrežni uređaj za povezivanje krajnjih uređaja i upravljanje protokom podataka (npr. preklopnik - *switch*).

- **Podjela mreža prema broju računala i dometu signala**
 - **PAN** (engl. *Personal Area Network*) – mrežno spajanje na malim udaljenostima (npr. *Bluetooth*).
 - **LAN** (engl. *Local Area Network*) – lokalna mreža.
 - **MAN** (engl. *Metropolitan Area Network*) – više lokalnih mreža unutar većeg urbanog područja (grad).
 - **WAN** (engl. *Wide Area Network*) – povezivanje više LAN-ova i MAN-ova na širem geografskom području.

Najpoznatija WAN mreža – **Internet**.

- **Tehnologija povezivanja**
- **Žičano** (engl. *Ethernet*) povezivanje računala putem mrežnog kabela.
- **Bežično** (engl. *Wireless*) povezivanje računala – infracrveni (engl. *Infrared*) & radioprijenos.
- **Optička kabela** – prijenos podataka optičkim vlaknima.
- **LAN & MAN mreže** – često izvedene žičnom i bežičnom kombinacijom povezivanja.

LAN (engl. *Local Area Network*)

- Komunikacijska mreža koja povezuje krajnje uređaje unutar ograničenog geografskog područja:
 - Unutar jedne zgrade (prostorije).
 - Između više zgrada (u vidljivoj udaljenosti).
 - Ograničen broj krajnjih uređaja u mreži:
 - Do nekoliko desetina ili stotina u jednom LAN-u.
 - Jedan vlasnik.
 - Brzine prijenosa podataka: danas > 10 Mbit/s (do 40 Gbit/s).
- Krajnji uređaji (engl. *DTE – Data Terminal Equipment, End System*) mogu biti:
 - osobna računala (engl. *personal computer*),
 - prijenosna računala (engl. *laptop*),
 - radne stanice (engl. *workstation*) i poslužitelji (engl. *server*),
 - mrežni pisač (engl. *printer*),
 - telefon i dr.

Umrežavanje računala u LAN

- **Mrežni kabel** (kablovi s upletenim paricama, optički kablovi).
- **Mrežni uređaji**
 - Koncentrator (engl. *Hub*).
 - Pojačalo (engl. *Repeater*).
 - Most (engl. *Bridge, selektivni Repeater*).
 - Modem – prijenos podataka putem telefonske linije.
 - **Preklopnik (engl. *Switch*).**
 - **Usmjernik (engl. *Router*).**
- **Mrežna kartica.**

Mrežna kartica

Mrežna kartica (engl. *NIC – Network Interface Card*)

- Svaki mrežni uređaj ima fizički ugrađenu **mrežnu karticu (mrežni priključak). ROM (engl. *Read Only Memory*) mrežne kartice sadrži hardversku MAC (engl. *Media Access Control*) adresu jedinstvenu za svaki uređaj (16 ili **48 bitni broj**) u cijelom svijetu.**
- **Mrežna kartica** krajnjeg uređaja prima paket prema njezinoj MAC adresi. Drugi paketi se odbacuju.

- Proizvođač mrežne opreme ugrađuje MAC adresu u *firmware* mrežnog uređaja.

Internet

- Internet je svjetska računalna informacijska mreža, sastavljena od velikog broja manjih međusobno povezanih računalnih mreža, koja omogućava prijenos informacija između računala koja čine mrežu.

Kratka povijest:

- **1969** - ARPANET (Advanced Research Project Agency - Agencija za napredne istraživačke projekte, *net* označava računalnu mrežu).

- Spajanje sveučilišta i istraživačkih centara

- **1989** - WWW-World Wide Web - (CERN-Europska organizacija za nuklearna istraživanja).

- Svjetska mreža

- **1991** - Internet u Hrvatskoj - CARNet (Hrvatska akademske i istraživačka mreža).

Internet

- **Globalna, svjetska mreža koja povezuje osobna računala, LAN i WAN mreže.**
- Prva uporaba mrežne tehnologije – u vojne svrhe (*inter-network* ili *međumrežni rad*).
- Internet predstavlja prvi eksperiment povezivanja mreže agencije američkog ministarstva obrane (DARPA – *Defense Advanced Research Projects Agency*), sa radio i satelitskim mrežama.
- Namjera – stvoriti decentralizirani sustav gdje su pojedini dijelovi mreže neovisni od cjelokupne arhitekture i mogu raditi zasebno u slučaju oštećenja ili neispravnog rada ostatka mreže.
 - 1969. godine iz ovog eksperimenta razvila se prva civilna mreža **ARPANET** koja je povezivala 4 američka sveučilišta – UCLA, UCSB (California), Stanford University, University of Utah.
 - *inter-network* prelazi u Internet.
- **Svrha** Interneta – **razmjena podataka i upotreba raznih usluga i servisa** (elektronička pošta, WWW i dr.).
- Računala u Internetu **povezana** su **žično i bežično** (engl. *wireless*).
- Računala u Internetu **međusobno komuniciraju** (razmjenjuju podatke) definiranim **protokolom** (engl. IP – *Internet Protocol*).

1. **Jednostavan** – u povezivanju i korištenju informacija.

- Korisnik se „povezuje” putem web preglednika sa svim računalima u mreži bez da je upoznat s arhitekturom i načinom rada mreže.

- Koristi se za pristupanje informacijama – edukacijski, zabavni, poslovni sadržaji.
 - ❖ Multimedijски portali i sadržaji za učenje.
 - ❖ Filmovi, glazba, igre i dr.
 - ❖ Internet bankarstvo, *online* rezervacija i kupovanje kino ulaznica, *online* trgovina, *online* kupovanje avionskih karata, *online* rezervacija i plaćanje hotelskih usluga...
 - Koristi se za komunikaciju i razmjenu podataka (tekst, grafika, zvuk, video) .
2. **Nije organizacija, nije infrastruktura, nema vlasnika.**
 3. **Otvoren – prostor za „sve osobe priključene na Internet”.**

- Veliki broj usluga & povećanje broja priključenih računala => **OPTEREĆENJE** mreže.
- Kakva programska oprema/potpoma može izdržati i smanjiti opterećenje?

Korisničko-poslužiteljski model

- **Korisnik (engl. *client*) – traži podatke ili uslugu. Započinje komunikaciju s poslužiteljem.**
- **Poslužitelj (engl. *server*) – čeka korisnika da započne komunikaciju (engl. *sleep mode*), potom izvršava posao prema zahtjevu korisnika i vraća se u *sleep mode*.** Računala s jakom procesnom moći i količinom memorije. Koriste višezadaćne i višekorisničke operacijske sustave. Jednom poslužitelju simultano može pristupiti više korisnika, neovisno o njihovoj lokaciji.
- **Korisnik i poslužitelj POVEZANI su računalnom mrežom (žično ili bežično).**

Protokoli

- **Dogovorena pravila između računala i mrežnih uređaja za uspješan i učinkovit prijenos podataka Internet mrežom.**
- **IP protokol**
 - **Definira temeljni način komunikacije između dva krajnja uređaja u Internetu.**
 - Podaci se prenose **Internet datagramima** – sastoji se od zaglavlja (odredišna, izvorišna adresa i drugi parametri) i podataka.
 - **Odgovoran** je za „najbolju” moguću isporuku datagrama, a koristi zaštitni kod za otkrivanje i odbacivanje datagrama s pogreškom.
 - **Nije dovoljan (ne garantira)** dostavu datagrama od izvora do odredišta, već treba podršku ostalih protokola mrežnog sloja.
 - **Ne garantira** isporuku datagrama u ispravnom redosljedu.
 - Funkcije upravljanja tokom i pouzdana isporuka datagrama prepuštene su višim slojevima (Prijenosni sloj – **TCP protokol**).
 - **Određuje IP adresu** računala spojenog na mrežu.

- Različite vrste poslužitelja → različite vrste usluga → različiti protokoli primanja i slanja podataka.
- **„Komunikacija” između web-poslužitelja i korisnika definirana je HTTP protokolom**
 - **HTTP** (engl. *HyperText Transfer Protocol*) – dio TCP protokola (davanje i izvršavanje zahtjeva).
 - Primjer: pregledavanje web stranica na Internetu (Korisnik → Web preglednik (engl. *Browser*) → Poslužitelj → Web preglednik → Korisnik).
- **„Komunikacija” između FTP poslužitelja ili poslužitelja datoteka definirana je FTP protokolom**
 - **FTP** (engl. *File Transfer Protocol*) – dio TCP protokola, skup programskih naredbi za prijenos datoteka između udaljenih računala.
 - Datoteke se ne mogu pregledavati prije nego se preuzmu s poslužitelja na računalo korisnika.
 - Anoniman pristup – datoteke se samo mogu preuzimati s poslužitelja uz pomoć FTP programa ili web-preglednika.
 - Autorizirani pristup (korisničko ime, lozinka, korisnički program) – datoteke se mogu preuzimati s poslužitelja, ali i slati na poslužitelj uz pomoć korisničkog programa (npr. *CuteFTP*, *FileZill* i dr.).
- **„Komunikacija” između poslužitelja elektroničke pošte i korisnika definirana je:**
 - **SMTP** (engl. *Simple Mail Transfer Protocol*) – za slanje e-mail poruka.
 - **POP** (engl. *Post Office Protocol*) – za primanje e-mail poruka.

IP adresa

- Svako računalo ima jedinstvenu **Internet ili IP adresu**.
- 32-bitna adresa => 4 dekadski broja odvojena točkama, svaki broj je jedan byte (oktet) adrese.
 - Određeni dio ukupne IP adrese se namjenjuje mreži, a preostali računalima.
 - Postoje **tri veličine mreža** ovisno o max. broju računala u mreži: klase A, B, C:
 - **Klasa A** ima 8 bitova rezerviranih za definiranje mrežnog dijela adrese. Preostala 24 bita su rezervirana za označavanje računala (engl. *host*).
 - **Klasa B** ima 16 bitova rezerviranih za definiranje mrežnog dijela adrese. Preostalih 16 bitova označava računala.
 - **Klasa C** ima 24 bita rezervirana za definiranje mrežnog dijela adrese. Preostalih 8 bitova označava računala.
 - Jednoznačno određuje mrežno sučelje na Internetu – korisnika (osobno računalo).
- Svjetska razina – postoji tablica adresa za mreže.

- Svaka mreža “brine” o svojim računalima.
- Adresni prostor postao tijesan => standard IPv6.
 - Veći adresni prostor (sada 128 bita, prije 32 bita).
- Naredba za prikaz IP adrese računala: **ipconfig**

Sustav imenovanja domena

- Svako računalo u Internetu ima jedinstvenu (numeričku) IP adresu.
- Toj se numeričkoj adresi može pridijeliti simbolička adresa => ime računala (sučelja).
- Simbolička adresa je ljudima razumljivija i lakše pamtljiva (primjer: www.ufzg.hr).

DNS (engl. *Domain Name System*) preslikava numeričke u simboličke adrese.

- FQDN (engl. *Fully Qualified Domain Name*) – ime koje jednoznačno određuje računalo u Internetu:
 - Imena se pridjeljuju po hijerarhijskoj shemi.
 - **računalo.poddomena.domena**
 - može postojati više razina poddomena.
 - Primjer: www.informacijskeznauka.ufzg.hr
 - Vršna ili primarna domena: **hr.** (Hrvatska). Najčešće: tvrtka ili organizacija.
 - Organizacijska poddomena: **ufzg** (Učiteljski fakultet).
 - Iduća pododmena: **informacijskeznauka** (Katedra za informacijske znanosti).
 - Ime računala: **www.**
- Dvije vrste vršnih domena:
 - Generičke domene (*Generic TLD*) – com (komercijalne tvrtke), edu (obrazovne institucije), gov (vladine institucije), net (organizacije vezane uz internetske operatore).

Državne domene (*Country Code TLD*) – hr, at, it, de...

URL adresa

- Domene (generičke): .com, .net, .org, .edu., mil, .gov, .info., biz.,
- ili oznake po državama (geografske): .hr – Hrvatska, .si – Slovenija, .ba – Bosna i Hercegovina, .de – Njemačka, .at – Austrija, .it - Italija

Internetski servisi

1. **WWW (web)**
 - Mrežni servis koji međusobno povezuje hipertekstne dokumente (**web stranice**).

- **Hipertekstni sustav** služi za pronalaženje multimedijских informacija (tekst, grafika, zvuk, video) na Internetu koje su posebno označene (**poveznice ili hiperveze, engl. *hyperlink***).
 - **Web preglednik** – program za pregledavanje Internet stranica.
 - Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera, Avant, Flock, K-Meleon...
 - **Web pretraživač** – program za pretraživanje Internet stranica.
 - **HTML (engl. *HyperText Markup Language*)** – programski jezik za pisanje Web stranica.
 - Svaki sadržaj na Internetu ima svoju jedinstvenu **URL adresu (engl. *Uniform Resource Locator*)**:
2. **Elektronička pošta (e-mail)**
 - Služi za razmjenjivanje (slanje & primanje) tekstualnih poruka i raznih datoteka (engl. *attachment*).
 - Asinkrona komunikacija (slanje, pohranjivanje, primanje, odgovaranje = nije u isto vrijeme).
 3. **Elektroničko učenje (e-learning) – online učenje** koje koristi LMS (engl. *Learning Management System*).
 4. **Voice over IP (VoIP)** – Internetska telefonija (npr. *Skype*).
 5. **Društvene mreže (engl. *Social Networking*)** – *Facebook, Twitter, Edmodo*.
 6. **Forum**.
 7. **Chat** – tekstualna komunikacija u realnom vremenu.
 8. **Blog** – *WordPress, Blogger, Blog.hr* – javni mrežni dnevnik.

Sigurnost

Opasnosti

1. Računalni virusi.
2. Crv (engl. *Worm*).
3. Trojanski konj.
4. Špijunski alat (engl. *Spyware*).
5. Oglasni alat (engl. *Adware*).
6. *Spam*.

Zaštita

1. Antivirusni programi.
2. Vatrozid (engl. *Firewall*).