

## MEMORIJA

- **funkcija:** privremeno ili trajno pamti podatke i programe potrebne za rad na računalu
- svaka memorija može prihvatiti ograničenu količinu podataka pa govorimo o **kapacitetu** memorije
- osnovna jedinica kojom se izražava kapacitet je **1 byte** (1 bajt)

**1 byte** = skupina od osam binarnih znamenki (0 i 1)

**1 bit** = jedna binarna znamenka 0 ili 1

- računalo je digitalni uređaj i njegovi sastavni elementi su elektronički sklopovi (**bistabili**) koji razlikuju samo dva stanja napona – ima ili nema struje – ona se opisuju brojevima 0 ili 1 - zato se svi podaci u računalu prikazuju binarno
- za memoriranje i prikaz binarnih brojeva koriste se **registri** – skupina od više bistabila – njihov kapacitet određen je duljinom riječi u računalu (najčešće 8, 16, 32 ili 64 bita)

**1 byte = 8 bitova**

- tom kombinacijom se može prikazati  $2^8 = 256$  različitih binarnih brojeva što je dovoljno za prikaz svih slova (velikih i malih), znakova i simbola
- 1 byte = 1 znak (na tipkovnici, u knjizi, ...)
- prema tome, 1 byte memorije može upamtiti jedno slovo knjige
- zato je byte osnovna jedinica za mjerenje kapaciteta memorije

1 byte = 8 bita

1 KB = 1024 byte ( $2^{10}=2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2=1024$ )

1 MB = 1024 KB

1 GB = 1024 MB

1 TB = 1024 GB

Jedinica (JEDEC standard)	Kapacitet	Jedinica (IEC standard)	Kapacitet
bajt (B)	8 b (bitova)		
kilobajt (KB)	1024 B	kibibajt (KiB)	1024 B
megabajt (MB)	1024 KB	mebibajt (MiB)	1024 KiB
gigabajt (GB)	1024 MB	gibibajt (GiB)	1024 MiB
terabajt (TB)	1024 GB	tebibajt (TiB)	1024 GiB
petabajt (PB)	1024 TB	pebibajt (PiB)	1024 TiB

- svaki pojedini znak u računalu zapisan je u obliku bitova (skup 0 i 1)
- kodiranje – postupak prevođenja brojeva, slova i znakova u binarni oblik (razumljiv računalu)
- najčešći međunarodno prihvaćeni kodni standardi:
  - standardni ASCII kod – 1 znak 7 bitova (američki standard – moguće prikazati  $2^7=128$  znakova)
  - prošireni ASCII kod – 1 znak 8 bitova (moguće prikazati  $2^8=256$  znakova – dovoljno za sva velika i mala slova, brojeve i specijalne znakove, dovoljno za znakove europskih jezika)
  - EBCDIC kod – kao i prošireni ASCII, ali za IBM računala
  - Standard UNICODE – 1 znak 16 bitova – pokušaj stvaranja jedinstvenog standarda koji bi obuhvaćao znakove koji se pojavljuju u svim svjetskim jezicima
- podjela memorije:
  1. *unutarnja memorija ili primarna ili glavna ili središnja memorija*
  2. *vanjska ili sekundarna memorija*

## **UNUTARNJA MEMORIJA**

- nalazi se unutar računala, točnije na matičnoj ploči
- neophodna za rad računala jer se bez nje računalo ne bi ni pokrenulo
- *vrlo je brza jer je napravljena od elektroničkih dijelova u obliku čipa (do 1000 puta brža od vanjske!)*
- dijeli se na ROM i RAM memoriju

### **ROM memorija ( Read Only Memory)**

- memorija samo za čitanje, ne i za pisanje
- trajno pamti podatke važne za rad računala: prilikom proizvodnje u nju se upisuju programi i podaci potrebni za pravilan rad računala i korisnik ih ne može mijenjati (ili je za to potrebno izvršiti posebni proces – korisnik ne može sam)
- njen sastavni dio je **BIOS** – program za pokretanje računala; u njemu se čuvaju podaci o hardverskoj konfiguraciji računala (od kojih je strojnih komponenti sastavljeno) i tehničkim značajkama njegovih dijelova
- malog kapaciteta: mjeri se u KB
- postoji nekoliko vrsta ROM-a s obzirom na mogućnost brisanja podataka: PROM, EPROM, EEROM, EAROM, FLASHROM

## RAM (Random Access Memory) ili radna memorija

- upisno-ispisna memorija; memorija s direktnim pristupom
- u nju su smješteni svi oni programi i podaci s kojima trenutno radimo, a prilikom izlaska iz programa on i njegovi podaci se brišu
- *nedostatak*: nestankom napajanja svi podaci iz RAM memorije se nepovratno brišu
- većeg kapaciteta od ROM memorije; mjeri se u MB ili i GB
- više RAM memorije znači brži rad računala
- prema načinu rada postoje dvije vrste RAM memorije:
  - **STATIČKA (SRAM)** - koristi se kao **brza (priručna) privremena radna memorija (cache)** relativno malih kapaciteta; često se naziva međumemorija (jer je međuveza između procesora i glavne memorije); u odnosu na DRAM puno brža, ali i fizički veća i skuplja
  - **DINAMIČKA (DRAM)** - koristi se kao glavna radna memorija računala; sporija je ali se zato u puno manjem volumenu može smjestiti puno više memorijskih elemenata uz puno manju cijenu izrade

## VANJSKA MEMORIJA

- sekundarna, periferna, trajna, masovna memorija
- razlikujemo dva pojma:
  - **Medij ili nositelj podataka**: plastična ili metalna ploča u obliku diska na koju se trajno zapisuju podaci
  - **Uređaj ili pogon (Drive)**: jedinica za rukovanje medijem s podacima (pokretanje, premotavanje, čitanje, zapisivanje ili brisanje podataka)
- **prednosti**:
  - Prenosiva je tj. koristi se za prenošenje podataka na drugo računalo
  - Koristi se za izradu sigurnosnih kopija (backup)
  - Medij za spremanje veće količine podataka, na neograničeno vrijeme
  - Ovisno o vrsti vanjske memorije, podatke možemo više puta upisivati, brisati i čitati
- **nedostaci**: sporija je od unutarnje memorije, a usporavaju je i mehanizmi uređaja tj. glave za čitanje i pisanje

- zahtjevi koje moraju zadovoljiti vanjske memorije su: postojanost podataka, jednostavnost rukovanja, male dimenzije, niska cijena
- s obzirom na to koja se **tehnologija koristi za zapisivanje podataka** na medij razlikujemo:
  - Magnetske medije: tvrdi disk, disketa
  - Optičke medije: CD, DVD i BD
  - Poluvodički mediji (Flash memorije): USB memorije, memorijske kartice.....

## Magnetski mediji za spremanje podataka

- za spremanje podataka koriste se fizikalnim svojstvima magnetskog polja i elektromagnetske indukcije što omogućuje čitanje i pisanje na te medije
- magnetski mediji su :

### Tvrđi disk (eng. HARD DISC)

- elektromehanički magnetni uređaj za trajno pohranjivanje veće količine podataka i programa
- sastavni dio svakog osobnog računala (na njemu se nalaze svi podaci i programi koji trebaju računalu ili korisniku za normalan rad)
- građa: u zatvorenom kućištu (pa nije vidljivo korisniku) smješteno je na istu osovinu, jedan iznad drugoga, više tvrdih magnetskih diskova izrađenih najčešće od aluminijske presvučenog magnetskom tvari i po dvije magnetske glave za svaki disk
- najčešće je smješten u kućištu računala, ali postoje i vanjski (eksterni, prenosivi) tvrdi diskovi
- služi za spremanje velike količine podataka koji se spremaju u obliku datoteka (tekst, slike, instrukcije programa.....)
- fizički se podaci spremaju na magnetsku površinu diska koji je podijeljen na koncentrične krugove - staze (track) i sektore
- svaki sektor sadrži fiksni broj byte-ova (npr. 256 ili 512), a sektori se grupiraju u klustere
- najvažnije karakteristike tvrdog diska su:
  - **kapacitet** (512 GB, 1 TB, ... 8 TB)
  - **brzina pristupa**: predstavlja broj byte-ova koje disk može isporučiti procesoru (30-35 MB/sek)
  - **vrijeme pristupa**: je vrijeme koje protekne od trenutka kad procesor zatraži datoteku i vremena kad prvi byte datoteke stigne do procesora
- nedostaci: mehanički dijelovi podložni oštećenjima, osjetljivost na toplinu, udarce te nagle i jake promjene napona napajanja.

### **Disketa (floppy disc)**

- Mali meki ili savitljivi magnetski disk (plastična folija), kapaciteta 1.44 MB, promjera 3.5 inča (1 inch=2.54 cm)
- građa: napravljena je od kružnog komada plastične folije smještenog u plastičnom kućištu koji je štiti od oštećenja
- nedostaci: osjetljivost na magnet, propadanje materijala nakon određenog vremena, oštećivanje površine intenzivnijim korištenjem, skoro u potpunosti izašla iz upotrebe jer kapacitet disketa ne zadovoljava potrebama

### **Optički mediji za spremanje podataka**

- optički diskovi presvučeni slojem reflektirajućeg aluminijskog sloja
- za spremanje podataka koriste se fizikalnim zakonima svjetlosti, a kao izvor svjetlosti pri upisu i čitanju podataka koristi se laserska zraka te zbog toga ovi mediji imaju najveću gustoću spremanja podataka
- za čitanje podataka s CD-a, DVD-a, BD-a potrebni su uređaji za čitanje CD-ova i DVD-ova, za zapisivanje su potrebni snimači tj. "pržilice"
- optički mediji su :

#### **CD-ROM (Compact disk – Read only memory)**

- optički disk na koji se pri proizvodnji upisuju podaci koje naknadno nije moguće mijenjati ni brisati, već samo čitati
- na njemu su podaci zapisani samo s jedne strane u neprekinutoj spirali od središta prema rubu
- kapacitet: 650 MB – 700 MB ( do 80 minuta audio zapisa)

#### **CD-R (Compact disk – Recordable)**

- optički disk na koji je podatke moguće upisati samo jednom, a nakon toga ih je moguće samo čitati

#### **CD-RW (Compact disk – Rewriteable)**

- optički disk na koji je moguće višekratno pisati i brisati podatke te ih čitati

#### **DVD (Digital Versatile Disc, Digital Video Disc)**

- optički disk za pohranu video i podatkovnih formata
- zbog drukčijeg formata zapisa (podatke čuva u mnogo većem broju pukotina na površini diska), ima mnogo veći kapacitet i to od 4.7 GB (jednostrani DVD s jednim slojem zapisa) do 17 GB (dvostrani - dvoslojni DVD)

- postoje i DVD-R i DVD-RW

### **BD (Blu-Ray Disc)**

- nasljednik DVD-a – veći kapacitet i brzina prijenosa u odnosu na DVD
- nastao zbog potrebe za pohranom igranih filmova visoke televizijske razlučivosti (HDTV)
- ime je engleskog podrijetla i znači disk plave zrake, pri čemu se disk odnosi na medij, a plava zraka na primijenjeni plavi laser
- kapacitet: s jednim slojem zapisa do 27 GB, a s dva sloja do 54 GB podataka (već postoje i diskovi većeg kapaciteta)
- postoje i **BD-R** (moguće jednokratno zapisivanje podataka) i **BD-RE** (moguće višestruko pisati i brisati podatke)

### **Poluvodički mediji - Flash memorije**

- podatke spremaju kao naboj u poluvodiču
- nalikuje običnoj RAM memoriji, ali razlika je u tome što može trajno pamtititi podatke (neovisno o strujnom napajanju)
- praktični, pouzdani, velikog kapaciteta, malih dimenzija – nemaju mehaničkih dijelova

### **USB memory stick / key (flash disc)**

- ima sve značajke tvrdog diska: brzo čitanje, spremanje i brisanje podataka, te trajno spremanje velike količine podataka
- kapacitet: do nekoliko desetaka GB (64 GB, 128 GB)
- priključuje se na računalo putem USB priključka

### **Memorijske Flash kartice**

- rade na sličnom principu kao i memory stick, samo ne putem USB sučelja
- koriste se u digitalnim fotoaparatom, kamerama, ručnim računalima, mobitelima, MP3 player-ima...

### **SSD (SOLID STATE DRIVE)**

- u usporedbi s klasičnim mehaničkim diskom, SSD je mnogo otporniji na fizičke šokove, manjih dimenzija i mase, tiši, energetski učinkovitiji, ima kraće vrijeme pristupa memoriji što ga čini bržim
- negativne strane SSD-a su visoka cijena (GB/kuna) i kapacitetom manji memorijski prostor