

Računalništvo.....	3
Vrste računalnikov .....	3
Osebni računalniki .....	3
Prenosniki .....	3
Dlančniki.....	3
Mikroračunalniki.....	3
Miniračunalniki.....	3
Veliki računalniki.....	4
Super računalniki .....	4
Informatika.....	4
Podatek.....	4
Informacija.....	4
Razlike med pojmi (podatek, informacija in znanje).....	5
Programska oprema .....	5
Operacijski sistem.....	5
Uporabniška programska oprema .....	5
Strojna oprema .....	6
Vhodne enote .....	6
Pomnilne enote.....	6
CPE .....	6
Izhodne enote.....	6
Računalniški poklici.....	7
Informacijska pismenost .....	7
Informacijska tehnologija .....	7
Informacijski sistem.....	7
Prikaz podatkov .....	7
Zvezno – analogni prikaz podatkov .....	7
Diskretno – digitalni prikaz podatkov.....	8
Velikost informacije.....	8
Kodiranje slik.....	8
Bitna slika .....	8
Vektorska grafika.....	9
Kodiranje zvoka .....	11
ASCII tabela.....	12
Številski sestavi.....	14
Osnovni zapis n-tiškega sestava.....	14
Osnovni zapis desetiškega sestava.....	14
Von Neumannov model računalnika .....	16
Centralno procesna enota (CPE).....	16
Delovanje CPE.....	17
Pomnilne enote.....	18
Predpomnilnik.....	19
Glavni pomnilnik .....	19
RAM .....	19
Bralni pomnilniki.....	19
ROM .....	19
Zunanji pomnilniki.....	20
Hard disk drive – HDD – trdi disk.....	21

Disketa .....	22
ZIP disketa .....	23
JAZ disketa .....	23

# Računalništvo

**Računalništvo** - veda, ki obravnava strunjo obdelavo podatkov z računalniki

- veda o zgradbi in delovanju računalnika in njegovi uporabi.

**Računalnik** - naprava za avtomatsko obdelavo podatkov

- je električna naprava, ki je sestavljena iz več naprav in je namenjena predvsem računanju.

**Informatika** - veda, ki obravnava informacije z elektronskimi napravami

- veda, ki raziskuje vrste in značilnosti informacij, zakonitosti in teorijo informacijskih dejavnosti, ter vplive informacij na človeka.

Razvoj računalnikov po kronološkem zaporedju:

Japonska – 2200 p.n.š. – kroglice - Abak

Blaise Pascal - 17. stoletje – računska naprava - Pascaline

Charles Babbage – 1834 – mehanični stroj – diferenčni stroj – parni pogon

Herman Hollerith - 1890 – luknjač in urejevalnik luknjastih kartic – Tabulator

- IBM

Zuse - 1938 – prvi elektromehanični stroj, ki uporablja dvojiški sistem – **1 generacija**

1946 – ENIAC – prvi elektronski računalnik - 18.000 elektronk, tehtal je 70 ton – von Neumann – elektronka je podobna žarnici

1947 – tranzistorji

- **2 generacija**

1965 - čipi – integrirana vezja

- **3 generacija**

1974 - mikroprocesor – Intel

- **4 generacija**

1981 osebni računalnik PC – procesor 8088 4,77 MHz, 640 kB RAM, disk 10 MB.

## Vrste računalnikov

### Osebni računalniki

(angl. Personal Computer – PC) – IBM PC 10 1981; Apple Mac 1984

### Prenosniki

(angl. Laptop – Notebook) zgrajen za lažje prenašanje in so enako zmogljivi kot osebni računalniki

### Dlančniki

(angl. palmtop - palm) primeren za prenos podatkov in ročno uporabo

### Mikroračunalniki

(angl. Microcomputers) – predhodniki PC (ZX Spectrum - 48 kB, Commodore 64 - 64kB spomina)

### Miniračunalniki

(angl. Minicomputers) – zmogljivost med velikimi in osebnimi računalniki – proizvajalci so jih preimenovali kar v strežnike (angl. Servers). Strežniki ponavadi porazdelijo naloge med računalniki in zunanji enotami in se delijo glede na namen.

## Veliki računalniki

(angl. Mainframe) so zelo zmogljivi računalniki, ki so namenjeni za izvajanje zelo zahtevnih nalog (ponavadi so povezani s terminali (angl. Computer Terminals), ki se uporabljajo za pošiljanje in sprejemanje podatkov).

## Super računalniki

so najhitrejši in najzmogljivejši računalniki. Uporabljajo se namensko – za napoved vremena, za računanje gibanja molekul,...

## Informatika

### Podatek

Podatek je poljubna predstavitev s pomočjo simbolov ali analognih veličin, ki ji je pripisan, ali se ji lahko pripiše nek pomen.

- Zabeležena dejstva
- Nima pomena
- Surovina, ki jo predeluje informacijski sistem

### Informacija

Informacija so podatki, ki so tako oblikovani, da imajo pomen in so koristni uporabnikom (uporabni za ljudi) (Laudon & Laudon, 2000).

Ostale definicije Informacija :

- je pomen, ki ga človek pripiše podatkom s pomočjo znanih konvencij, ki so uporabljene pri njihovi predstavitvi
- so podatki, ki so obdelani tako, da so dobili pomen (Boci let al, 1999)
- So podatki, katerih oblika in vsebina je primerna za določeno uporabo (Alter, 1999)
- Ima pomen, pove nekaj novega
- Poveča znanje prejemnika
- Vpliva na odločitve in ravnanje posameznika

Atributi kakovostne informacije

- Točnost – točna informacija je brez napak
- Popolnost – popolna informacija vsebuje vsa pomembna dejstva
- Relevantnost – informacija mora biti zanimiva in pomembna za uporabnika
- Dosegljivost – informacija je dostopna uporabnikom takrat, ko je potrebujejo.
- Preverljivost – preverljivo informacijo uporabniki lahko preverijo in se prepričajo o njeni točnosti.
- Dostopnost – informacijo lahko pridobijo tisti uporabniki, ki jo potrebujejo
- Varnost – informacija je zaščitena pred nepooblaščenimi uporabniki

## ***Razlike med pojmi (podatek, informacija in znanje)***

- Podatki = elementarni opisi dejstev
- Informacije = Podatki + Pomen
- Znanje = Informacije + Kontekst

(kontekst predstavlja kombinacijo razumevanja, izkušenj, pridobljenih na osnovi učenja (teoretičnega / praktičnega) in uporabe informacij)

Podatek je poljubna predstavitev s pomočjo simbolov ali analognih veličin, ki ji je pripisan, ali se ji lahko pripiše nek pomen.

Informacija so podatki, ki so tako oblikovani, da imajo pomen in so koristni uporabnikom.

## **Programska oprema**

Računalniškim programom, ki so naloženi na računalniku, pravimo z eno besedo programska oprema (angl. Software). Programsko opremo delimo na sistemsko programsko opremo (angl. System Software) in na aplikacijsko programsko opremo (angl. Application Software).

## ***Operacijski sistem***

Operacijski sistem (angl. Operating System) je skupek programov, ki nadzira in usklajuje delovanje računalnika. Deluje kot vmesnik med strojno in uporabniško programsko opremo. Operacijski sistem se zažene ob vklopu računalnika in teče, dokler računalnika ne ugasnemo. Operacijski sistem upravlja celotno strojno opremo in omogoča izvajanje programov.

Bolj znani OS:

- Unix (HP-UX 9.05, Sun Solaris, Unix AIX – IBM)
- VAX/VMS
- MS DOS
- Windows (3.1, 95, 98, NT, ME, 2000, XP, 2003)
- Mac OS (Apple Macintosh)
- Linux

Sistemska orodja (angl. System Tools) so programi, ki so namenjeni boljšemu prilagajanju oziroma boljšemu izkoriščanju računalniških zmogljivosti.

Gonilniki (angl. Device Drivers) so programi, ki skrbijo za ustrezno delovanje strojne opreme in so nekakšni vmesniki med strojno napravo in operacijskim sistemom.

## ***Uporabniška programska oprema***

- Urejevalniki besedil
- Programi za obdelavo podatkov
- Grafični programi
- Programi za delo z zvokom
- Komunikacijski programi
- Protivirusna oprema

- Programi za programiranje in oblikovanje
- Programi za prosti čas (igre,...)

## **Strojna oprema**

Vsem napravam računalnika pravimo strojna oprema (angl. Hardware).

- Vhodne enote
- Centralno procesna enota
- Pomnilniške enote
- Izhodne enote
- Ostale računalniške naprave

### ***Vhodne enote***

- Tipkovnice
- Miška
- Optični čitalnik
- Mikrofon
- Kamera
- Volan

### ***Pomnilne enote***

- Predpomnilnik (Cache)
- Delovni pomnilnik-RAM
- Bralni pomnilnik-ROM
- Disk
- Disketa, CD, DVD

### ***CPE***

- Aritmetično logična enota
- Krmilna enota
- Registri

### ***Izhodne enote***

- Monitor
- Tiskalnik
- Zvočnik

## Računalniški poklici

Načrtovanje in izdelava računalnikov in njegovih delov.

Razvijanje zahtevne računalniške programske opreme (operacijski sistemi).

Prodajalci računalniške opreme, svetovanje in šolanje za upravljanje in vzdrževanje računalnikov, prilagoditev računalnika, zagotavljanje svetovalne in vzdrževalne pomoči, nadgradnja.

Servis računalnikov, postavljanje in vzdrževanje omrežij.

Sistemske analitike, sistemski administratorji, administratorji baz, programerji,

Izobraževanje – profesorji, inštruktorji, založniki in pisci.

## Informacijska pismenost

Informacijska pismenost – znanje, spretnost in navade, ki jih potrebujemo, da lahko hitro in uspešno poiščemo, shranimo, obdelamo in uporabimo aktualne podatke ter jih oblikujemo v učinkovito informacijo.

## Informacijska tehnologija

Informacijska tehnologija je skupna uporaba računalnikov, telekomunikacij in druge opreme za obdelavo podatkov z namenom, da oskrbimo posameznika s podatki, ki jih potrebuje.

IT razumemo kot sredstva in vedenje o obravnavanju podatkov (zbiranje, obdelovanje, hranjenje, posredovanje ter prenos podatkov) ter oblikovanje informacij.

Primeri IT: računalnik in računalniška mreža, zmogljivi mobiteli, bankomati, nadzorne kamere, računalniške naprave (tiskalniki, ...), ....

## Informacijski sistem

Informacijski sistem – podatki, pripomočki in metode, s katerimi lahko obdelamo zbrane podatke tako, da posredujemo posamezniku tiste informacije, ki jih potrebuje.

## Prikaz podatkov

Če govorimo o računalništvu, potem večinoma govorimo o disketnih – digitalnih podatkih. Računalniški sistem prepozna le diskretne podatke, ki so ponavadi v dvojiški (binarni) obliki – 0 ali 1.

### ***Zvezno – analogni prikaz podatkov***

Zvezni podatki lahko prikažejo vse možne vrednosti v svojem območju.

Živosrebrni termometer, ura s kazalci, stari kazalčni merilniki hitrosti, tehnika

## **Diskretno – digitalni prikaz podatkov**

Digitalni podatki imajo le določen nabor vrednosti, ki so v naprej določene. Med dvema vrednostima je ponavadi nekakšna luknja. Med vrednostjo 0 in 1 v celoštevilčnem dvojiškem sistemu ni nobene vrednosti, medtem ko je v resnici nešteto racionalnih števil, kot so 0,1 ali 0,3 ali pa 0,6666. Digitalni termometer, digitalna ura, digitalni merilniki hitrosti, digitalna tehtnica

## **Velikost informacije**

Merska enota, s katero merimo informacijo, je bit (angl. binary digit). En bit informacije nam pove odgovor, kjer sta možna le dva enako verjetna odgovora. Primer je met kovanca, kjer je 50% možnosti, da pade na cifro ali pa na grb.

8 b (bitov) = 1 B (bajt – angl. byte).

V računalništvu se prepone povečujejo s faktorjem  $2^{10}$  in ne s 1000, ker govorimo o dvojiškem sestavu!

1 kB (kilo Bajt) = 1024 B, kjer je  $2^{10} \text{ B} = 1 \text{ kB}$  ;

1 MB (mega Bajt) =  $2^{10} \text{ kB} = 2^{20} \text{ B}$ ;

1 GB (giga Bajt) =  $2^{10} \text{ MB} = 2^{20} \text{ kB} = 2^{30} \text{ B}$

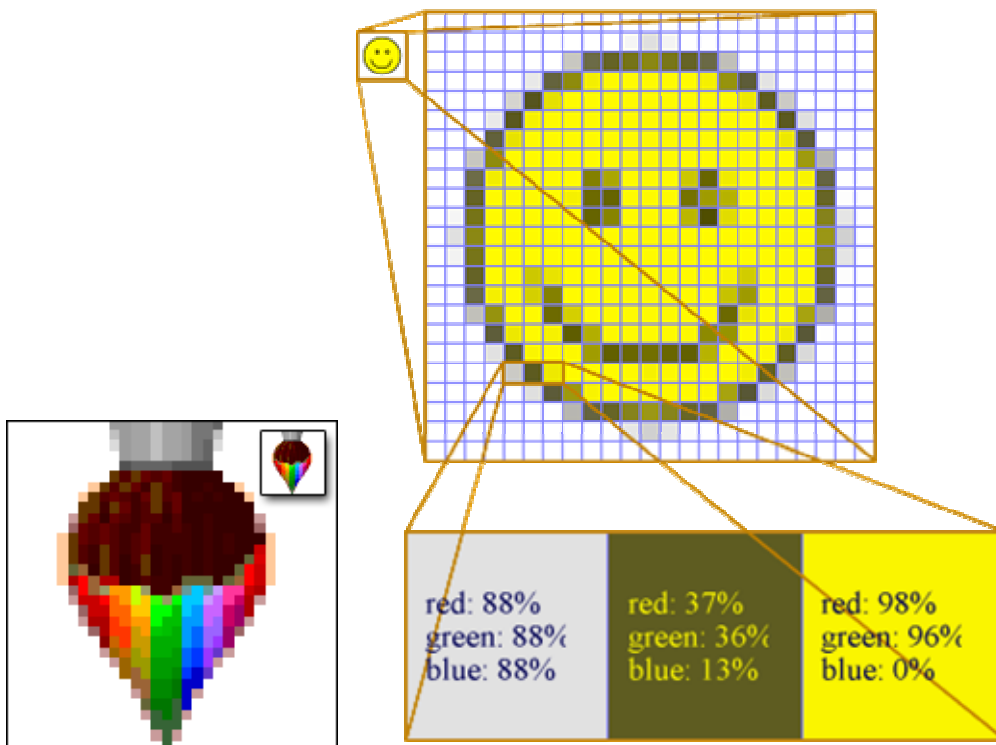
## **Kodiranje slik**

2D slike lahko razdelimo na dve kategoriji. Na bitne in vektorske slike.

### **Bitna slika**

Bitna grafika (tudi rasterska grafika) je v računalništvu način shranjevanja slike z množico slikovnih pik v obliki 2D matrike. Slika je v računalnikovem pomnilniku shranjena kot matrika s podatki (kot so barva in intenziteta) za vsak piksel (slikovni element oziroma posamezna pika) slike. Ko jo transformiramo (povečamo, zavrtimo, raztegnemo itd.), postane rastrska grafika nazobčana, pokvarimo pa lahko tudi ločljivost slike. Rastrska grafika se ponavadi uporablja v programih za slikanje. Tovrstni programi uporabniku omogočajo izdelavo slik na računalnikovem zaslonu na podoben način, kot da bi slikal na papir ali slikarsko platno.

Računalniška grafika se veliko uporablja pri računalniško podprtem načrtovanju (CAD), ter generiranju modelov in simulacij v tehniki, meteorologiji, medicini in kirurgiji, ter na drugih področjih znanosti. Nedavni razvoj programske opreme je omogočil, da lahko s sodelavci, z nasprotnih strani sveta, kompleksne tridimenzionalne računalniške modele obdelajo na običajnih, med seboj povezanih, osebnih računalnikih (PC-jih).



Črno/bela slika: vsaka pika = 1 bit (0 ali 1)

Barvne slike: 4 biti =  $2^4$  (16 barv),

1 byte =  $2^8$  (256 barv),

2 byte =  $2^{16}$  (65536 barv)

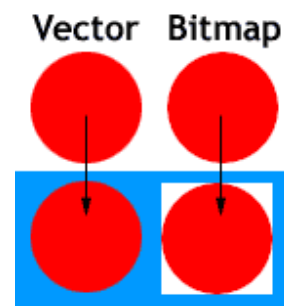
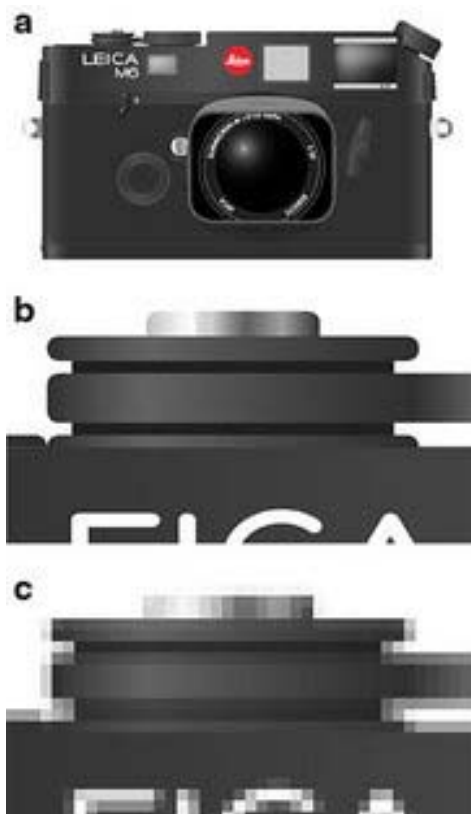
3 byte =  $2^{24}$  (16 777 216 barv)

### Kaj je potrebno vedeti o rasterskih slikah:

- Piksli so v mreži
- Resolucijsko odvisne
- Večanje/manjšanje slike zmanjšuje kvaliteto
- Enostavna pretvorba
- Omejeni smo z obliko kvadrata
- Minimalna podpora transparentnosti/prosojnosti
- Zakaj je slika (recimo 300dpi) na računalniku veliko večja kot stiskana na papirju?

### Vektorska grafika

Vektorska grafika (vector graphics) je v računalniku shranjena v obliki geometričnih formul. Lahko jih transformiramo (povečamo, vrtimo, raztegnemo itd.) brez poslabšanja ločljivosti slike. Izbrati in transformirati je mogoče tudi vsako posamezno komponento vektorsko zapisane slike, saj je vsaka komponenta v računalnikovem pomnilniku definirana posebej. V teh pogledih vektorska grafika prekaša rastrsko. Vektorsko grafiko ponavadi uporabljajo risalni programi, ki uporabniku omogočajo izdelavo in popravljanje tehničnih diagramov, na primer načrtov hiš ali avtomobilov.



Primer kaže učinek vektorske grafike: (a) originalna vektorska slika; (b) slika 8x povečana kot vektorska slika; (c) slika 8x povečana kot rastrska slika. Rastrska slika močno izgubi kvaliteto pri povečevanju, medtem ko lahko vektorsko sliko povečujemo brez izgube kvalitete.

#### **Kaj je potrebno vedeti o vektorskih slikah:**

- Lahko jih večamo/manjšamo brez izgub kvalitete
- Niso vezane na resolucijo
- Brez ozadja
- Slika kot risanka
- Neprimerne za fotorealistične slike

#### **Različni formati rasterskih slik:**

- BMP
- GIF
- JPG
- PNG
- TIFF

#### **Nekaj programov za delo z rasterskimi slikami:**

- Microsoft Paint
- The GIMP

- Adobe Photoshop
- Corel Photo-Paint
- Jasc Paint Shop Pro

#### **Različni formati vektorskih slik:**

- AI (Adobe Illustrator)
- CDR (Corel Draw)
- CMX (Corel Exchange)
- DXF (AutoCAD)
- WMF (Windows Metafile)

## **Kodiranje zvoka**

**Zvok** je tipična analogna informacija: spreminjanje zračnega tlaka (zelo hitro spreminjanje). Digitalni zapis zvoka pomeni, da moramo čim bolj “na gosto” zapisati fizikalne vrednosti nihanja zračnega tlaka. Natančnost je definirana z biti predvidenimi za zapisovanje zvoka (8-bitne, 16-bitne itd.) – s koliko biti lahko zapišemo en nihaj. Frekvenca vzorčenja pa je standardno 11.025, 22.050 ali 44.100 meritev na sekundo.

Takemu zapisu pravimo **valovni zapis**.

**Glasbo** v praksi zapisujemo na način, ki je podoben notnemu - MIDI (Musical Instrument Digital Interface).

*Primer: za sekundo 16-bitnega zvoka s frekvenco 44.1 kHz = 88.200 bajtov.*

Če imamo 1 minutni zvočni posnetek, sneman z 8 biti in vzorčenjem 44.1kHz je datoteka na disku velika po naslednjem izračunu:

$$1\text{Byte} * 44100\text{vzorcev} * 60\text{sekund} = 2646000\text{Byte} = 2584\text{kByte} = 2.5\text{Mbyte}$$

Izračun je seveda izveden pod predpostavko, da se zvok ne stiska. Namreč poznamo različne formate zapisa zvoka.

Prikazana formula velja za čisti (RAW) format zvoka. Tak format najdemo na ploščah CD z audio vsebino. Poznamo pa tudi algoritme za stiskanje zvoka in izgubo kvalitete. Primer so MP3 (MPEG1 layer3), MPEG-4 AAC, OGG Vorbis, AC-3, RealAudio,...

Obstajajo pa tudi kompresijski algoritmi, pri katerih kvalitete zvoka ne izgubimo. Primer so FLAC (Free Lossless Audio Codec).

#### **Različni formati audio zvoka:**

- WAV

- AC3
- MP3
- AAC
- OGG
- WMA
- MID

#### **Programi za predvajanje glasbe:**

- Winamp
- Windows Media Player
- iTunes

#### **Programi za izdelavo glasbe:**

- Cubase
- Audacity
- Vegas Video
- Goldwave

## **ASCII tabela**

American Standard Code for Information Interchange. Računalniki razumejo samo 0 in 1 zato je potrebno tudi znake predstaviti v obliki ničel in enic. Že v davni zgodovini se je za raznorazno pošiljanje sporočil na daljavo uporabilo posebne znake (zelo poznana Morsova koda). Indijanci so se sporazumevali s pomočjo dima, katerega je ustvaril ogenj. Ravno tako računalniki imajo v operacijskem sistemu vgrajeno posebno tabelo, ki skrbi za pretvorbo iz digitalnega zapisa v znak in le tega potem prikaže na zaslonu. ASCII tekst je tekst, ki ni nič oblikovan – sestavljen je iz čistih znakov (ni podčrtanih, ležečih, krepkih, pobarvanih,... tekstov).

Sestava ASCII tabele:

- Prvih 32 znakov je rezerviranih za znake, ki se ne tiskajo (primer ESC, backspace, enter, newline...)
- Nato je nabor znakov, kateri se uporabljajo za zapis vseh ameriških znakov (vse do 127).
- Znaki uvrščeni med 128 in 255 so posebni znaki (primer slovenski šumniki)

ASCII tabela je v osnovi potrebovala 7 bitni zapis (z 7 biti lahko zapišemo 128 različnih znakov). Ker so potrebe naraščale in so zahtevale večji nabor znakov so kodno tabelo povečali na 8 bitov (kar zadošča za 256 znakov). V tako tabelo so lahko uvrstili še vse druge znake neameriških jezikov (npr. slovenski šumniki,...).

Glede na to, da obstajajo kulture, ki imajo še več znakov (kitajska, japonska) so se pojavile dodatne potrebe in že dolgo nazaj so hoteli izdelati univerzalno kodno tabelo, ki temelji na 16 bitnem kodnem naboru Unicode (UTF-16 – Unicode Transformation Format). Glede na to, da vsi jeziki ne potrebujejo 16 bitnega zapisa za en znak, so kodno tabelo optimizirali tako, da kjer se potrebuje več kot 8 bitov se jih

uporabi več (ampak le v okteti in maksimalno 4Byte), kjer pa zadostuje 8bitov se uporabi samo 8bitov. To različico so potem poimenovali UTF-8.

Poznamo tudi druge standarde, kot je na primer ISO 8859 (Standard izdelal ECMA – European Computer Manufacturers Association), ki se uporablja v operacijskih sistemih unix. ISO 8859-1 se uporablja za znake zahodno evropskih držav (Latin 1), ISO 8859-2 za srednje evropske države (Latin 2),.. vse do Latin 16.

## Številski sestavi

### Osnovni zapis $n$ -tiškega sestava

Števke:  $0..n-1$

$$\text{Zapis } abcdef_n = a \cdot n^5 + b \cdot n^4 + c \cdot n^3 + d \cdot n^2 + e \cdot n^1 + f \cdot n^0$$

### Osnovni zapis desetiškega sestava:

Števke:  $0..9$

$$1234567 = 1 \cdot 10^6 + 2 \cdot 10^5 + 3 \cdot 10^4 + 4 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

Pretvarjanje iz dvojiškega sistema

Pretvarja se po tabeli:

Iz dvojiškega v osmiški : združuje se po tri števke

Iz dvojiškega v šestnajstiški : združuje se po štiri števke

Iz dvojiškega v desetiški se uporabi osnovno formulo:

$$101010_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 42_{10}$$

Dvojiško	Osmiško	Desetiško	Šestnajstiško
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F
10000	20	16	10

Algoritem za pretvarjanje iz desetiškega v osmiški (dvojiški, šestnajstiški) sistem

Postopek z deljenjem

$$123456 = 15432 \cdot 8 + 0$$

$$15432 = 1929 * 8 + 0$$

$$1929 = 241 * 8 + 1$$

$$241 = 30 * 8 + 1$$

$$30 = 3 * 8 + 6$$

$$3 = 0 * 8 + 3$$

Prepišemo ostanke po deljenju od spodaj navzgor :  $123456 = 361100_8$

## Von Neumannov model računalnika

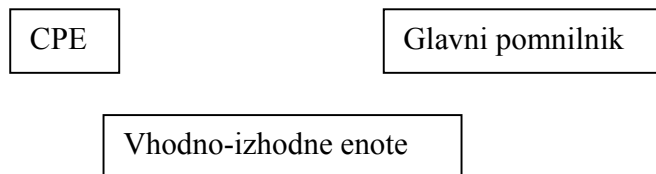
Večina današnjih računalnikov spada v kategorijo von Neumanovih računalnikov.

Von Neumann je uvedel idejo o računalniku s shranjenim programom.

V pomnilnik se lahko prenesejo podatki in program.

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) – prvi računalnik (elektronke) po von Neumanovem vzoru, ki je bil zgrajen 1949.

Osnovna zgradba von Neumannovega računalnika:



CPE se reče kratko procesor. Vse se dogaja v procesorju, zato se imenuje centralna, s katero se poudari osrednjo vlogo te enote. Deli se na tri dele Krmilno enoto, Aritmetično logična enota, Registre.

Glavni pomnilnik – Primarni pomnilnik, kjer je shranjeni ukazi in operandi.

Vhodno izhodni sistemi – namenjen prenosu informacije v ali iz zunanjega sveta v računalnik.

Za zmogljivost računalnika je zelo pomembno, da se iz glavnega pomnilnika prenese dovolj velika količina informacije. Von Neumannov računalnik naredi le tisto, kar se pred tem prenese iz glavnega pomnilnika.

Pot med CPE in glavnim pomnilnikom predstavlja ozko grlo, ki je znano pod imenom von Neumannovo ozko grlo.

## Centralno procesna enota (CPE)

CPE (angl. CPU – Central Processing Unit) se reče kratko procesor ali pa mikroprocesor. Procesor je sestavljen iz več sto milijonov tranzistorjev, ki so zbrani na majhnem prostoru. Slabost procesorjev je segrevanje, zato so opremljeni z ventilatorji, ki odvajajo toploto. Procesor je najpomembnejša in glavna računalniška enota, zato se imenuje centralna. Deli se na tri dele :

- Aritmetično logična enota, ki opravi večino računanja,
- Registre, ki so majhni in hitri pomnilniki
- Krmilno (kontrolno) enoto, ki krmili računalniške enote.

Zmogljivost računalnika povezujejo z zmogljivostjo procesorja, ki je povezan s hitrostjo takta (2,4 GHz) in velikostjo registrov (32 bitni procesor). Takt nam pove s kakšno hitrostjo izvaja ukaze. 32 bitni procesor pomeni največjo dolžino besede procesorja, ki jo naenkrat obdeluje.

Procesorje delimo v grobem na RISC (angl. Reduced Instruction Set Computer) in CISC (angl. Complex Instruction Set Computer) tehnologijo. CISC se uporabljajo pri osebni računalnikih, RISC pa pri strežnikih in večjih računalnikih.

Glavni boj med procesorji je včasih potekal na ravni različnih idej v devetdesetih letih : Motorola proti Intel. Recimo, da je Intel zmagal, saj so osebni računalniki bolj razširjeni. Trenutno se za prevlado na trgu mikroprocesorjev bojujeta Intel in AMD, ki imata tehnološko podobne procesorje, ki so namenjeni osebnim računalnikom.

Najbolj razširjeni procesorji so Intel družine 80x86 in Motorola 6800 in 680x0.  
Intel : 4004 (4 bitni – 2300 tranzistorjev), 8008, 8080, 8086, 80286, 80386, 80486, Pentium (32 bitni – 3 mio tranzistorjev), Athlon, ... Intel Celeron, AMD Sempron.  
Motorola: 6800 (8 bitni), 68000, 68020, 68030, 68040, ... - Apple Macintosh in Amiga

Pomembno pravilo za razvoj procesorjev – novi modeli so kompatibilni s starimi.

Moorov zakon o procesorski moči : Na vsako leto in pol se procesorska moč podvoji!

## Delovanje CPE

V von Neumannovem računalniku je celotno dogajanje pod nadzorom CPE, ki jemlje iz glavnega pomnilnika ukaze in jih izvršuje.

### 1. Jemanje ukaza iz glavnega pomnilnika (fetch)

Prevzem/branje strojnega ukaza (zaporedje strojnih ukazov imenujemo program).

Bere se iz tistega pomnilnika, na katerega kaže vsebina CPE registra (PC – Programski števec).

### 2. Izvrševanje v prevzetega ukaza (execute)

Vsak ukaz vsebuje informacijo o operaciji in operandih, nad katerimi se operacija izvrši. CPE izvrši operacijo, potem pa ponovno prebere ukaz iz pomnilnika. Program je zapisan v zaporedju  $PC \leftarrow PC + 1$ . Izjema so skočni ukazi, ko v PC zapišemo poljuben naslov.

Pentium – 16 bitni način dela

MOV BX, 200	$BX \leftarrow \#200$
MOV AX, [BX]	$AX \leftarrow [200] = 12$
MOV CX, [BX + 2]	$CX \leftarrow [202] = 00$
CMP AX, CX	primerjamo
JB cxismax	skok na cxismax $PC \leftarrow cxismax$
SUB AX, CX	
MOV DX, AX	
JMP storeresult	
cxismax: SUB CX, AX	$CX \leftarrow CX - AX = 00 - 12 = EE$
MOV DX, CX	$DX \leftarrow CX = EE$
storeresult: MOV [BX+4], DX	$[204] \leftarrow EE$

200	12
201	3A
202	00
203	57
204	AB
205	CD

Pri vsakem von Neumannovem računalniku imamo pravilo, kje je shranjen prvi ukaz (recimo ob vklopu prebere lokacijo 1000).

Krmilna enota

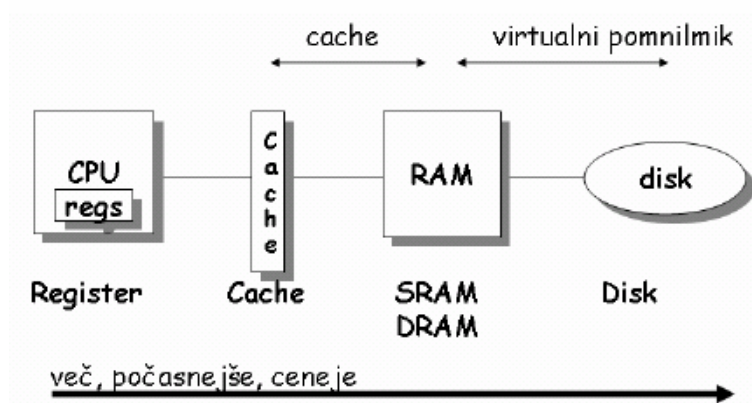
Skrbi za prenos podatkov med CPE in napravama. Podatki se prenašajo po vodilih (bus), ki so treh vrst :

- Podatkovni (angl. Data),
- Naslovni (angl. Address),
- Kontrolni vodili (angl. Control).

Vodila so skupek žic, ki povezujejo naprave med seboj. Po vodilu lahko poteka le en prenos naenkrat!

## Pomnilne enote

Z besedo pomnilnik ali spomin(angl. Memory) označujemo tisti del računalnika, ki hrani ukaze in operande. Deluje kot skladišče v katerega računalnik daje in jemlje podatke(rečemo tudi branje/pisanje). Pomnilnik se ne zaveda pomena podatkov – ne loči operandov od ukazov.



V vsakem računalniku imamo več vrst enot pomnjenja:

- registri v CPE, shranjuje podatke v registru
- predpomnilnik, hrani podatke iz glavnega pomnilnika, da so bližje procesorju
- glavni pomnilnik,
- pomožni pomnilnik – pomnilniški prostor na napravah, ki so priključene kot vhodno-izhodne naprave(magnetni diski, trakovi, CD, DVD,...).

Pomnilniki glede na način dostopa:

- Naključni dostop (angl. Random Access)

Dostop do lokacije je konstanten, ne glede na fizični položaj naslovljene lokacije. MOS (Metal Oxide – Semiconductor), bipolarna integrirana vezja, feritna jedra. Za glavni pomnilnik je najbolje uporabljati naključni dostop.

- Krožni dostop (angl. Rotational Access)

Vrsta zaporednega dostopa – trak je zlepljen v zanko. Povprečni čas dostopa je enak  $\frac{1}{2}$  periode vrtenja.

Magnetni diski, magnetni bobni, zakasnilne linije, magnetni mehurčki.

- Direktni dostop(angl. Direct Access)

Kombinacija krožnega in zaporednega dostopa. Premika se glava na sled(zaporedni dostop), potem pa še krožni način dostopa. Magnetni diski s premičnimi glavami.

- Zaporedni dostop(angl. Serial Access)

Dostop do lokacije je odvisen od naslova prejšnje lokacije iz lokacije N se pomaknemo najprej na N+1 ali N-1, drugače se vrši M korakov do N+M lokacije. Magnetni trak in pomikalni register

## **Predpomnilnik**

(angl. Cache ) je hitra kopija majhnega dela glavnega pomnilnika. Z njim dosežemo večjo hitrost dostopov, ne da bi morali pohitriti glavni pomnilnik. Ponavadi je del CPE, lahko pa je tudi zunaj procesorja. Klasične velikosti predpomnilnika so 256kB, 512 kB, 1MB, 2MB.

## **Glavni pomnilnik**

Glavni pomnilnik imenujemo drugače delovni pomnilnik, saj se večino podatkov shranjuje in bere prav v oziroma iz delovnega pomnilnika. Zmogljivost računalnika je povezana tudi z zmogljivostjo delovnega pomnilnika, ki mora biti čim večji.

Glavni pomnilnik:

- cilj je doseči čas dostopa, ki omogoča mikroprocesorju delovanje z maksimalno možno hitrostjo.
- Druge pomembne lastnosti poleg hitrosti so:
  - o Obstočnost
  - o Spremenljivost
  - o Poraba energije
  - o Cena

## **RAM**

Bralno pisalni pomnilnik, pogosto imenovan z angleško kratico RAM (Random Access Memory), je vrsta elektronskega pomnilnika.

Ločimo dve vrsti RAM pomnilnikov: dinamični RAM (DRAM), ki za svoje delovanje potrebuje signal, ki nekaj tisočkrat na sekundo osveži vsebino pomnilnika ter statični RAM (SRAM), ki ne potrebujejo osveževanja, zato omogočajo hitrejši dostop do podatkov vendar je dražji (uporaba v predpomnilnikih).

## **Bralni pomnilniki**

### **ROM**

Bralni pomnilnik - ROM (angl. Read-Only Memory) je vrsta notranjega pomnilnika, iz katerega lahko med obratovanjem podatke beremo, ne moremo pa jih vanj zapisovati. Podatki so v ROM zapisani že v tovarni, zato se ne spreminjajo in so stalno shranjeni.

Primer uporabe ROMa je BIOS(angl. Basic Input Output System) v osebni računalniku. Nekateri računalniki imajo v ROM cel operacijski sistem in tolmač (običajno BASIC). To jim omogoča trenutni zagon.

BIOS se uporablja ob zagonu računalnika, saj procesor iz BIOSa prva navodila za svoje delovanje.

PROM - Programski/programatičen bralni pomnilnik (angl. Programmable Read-Only Memory) je vrsta bralnega pomnilnika ROM, ki omogoča enkratno zapisovanje podatkov. To se naredi s t.i. "programatorjem" preden se čip vgradi v vezje (npr. v računalnik); vsebina pa je nespremenljiva.

EPROM - Zbrisljiv in programski/programatičen bralni pomnilnik (angl. Erasable Programmable Read-Only Memory) je vrsta bralnega pomnilnika PROM, ki omogoča večkratni zapis podatkov. Pred ponovnim vpisom podatkov celotno vsebino zberemo z ultravijolično svetlobo. V ta namen je na vrhu čipa značilna okence.

EEPROM - Električno zbrisljiv in programski/programatičen bralni pomnilnik (angl. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) je vrsta pomnilnika EPROM, ki ga brišemo in ponovno vpisujemo s programatorjem. Brisanje je mnogo hitrejše kot pri EPROM. Možno je izbrisati samo en del EEPROM.

Bliskovni pomnilnik (angl. Flash RAM) - Je vrsta ROM, ki omogoča večkratno brisanje in zapisovanje med obratovanjem brez dodatne naprave (programatorja); edina razlika med njim in pravim RAM je omejeno število vpisov. Najbolj znani primeri uporabe so v USB ključih, v MP3 predvajalnikih, v digitalnih fotoaparatih in v mobilnih telefonih.

## **Zunanji pomnilniki**

Zunanji pomnilniki so namenjeni trajnemu hranjenju podatkov, dokler jih ne prepisemo. Ko zmanjka toka(ugasnemo računalnik), se notranji pomnilniki (z izjemo bralnih pomnilnikov) pobrišejo, medtem ko zunanji pa podatke ohranijo.

Vse zunanje naprave je treba pred prvo uporabo formatirati (angl. Disk Formatting). S formatiranjem pripravimo napravo za nadaljno uporabo, saj ji določimo velikost in način zapisa. Formatiranje pobriše vse prej shranjene podatke.

## Hard disk drive – HDD – trdi disk

Trdi disk (Hard disk drive – HDD) je najbolj razširjena vrsta zunanega pomnilnika.

Je cenen in ob izklopu ohrani vsebino. Vsi programi (operacijski sistem, sistemska programska oprema in uporabniška programska oprema) in podatki (besedilo, slika, film, zvok...) na trdem disku so zapisani v datotekah. Sorodne datoteke se nahajajo v isti mapi (direktoriju oz. področju).

Prvi računalnik s trdim diskom (IBM 350 Disk File) je bil (IBM 305) narejen že leta 1956. Plošče so se vrtele s hitrostjo 1200 rpm in njegova kapaciteta je bila hraniti okrog 5 milijonov 7 bitnih znakov (približno 4.4MB). Do sedaj so trdim diskom močno izboljšali : zanesljivost, kapaciteto, hitrost, porabo energije,...

1973 je bil narejen IBM 3340 – Winchester. Winchester je imel glavo, plošče, stojalo vse skupaj pakirano v kartušo, katero je bilo mogoče zamenjati. Kapaciteta kartuš je bila 35MB oz. 70MB. Do leta 1980 so imeli diski 8 ali 14 inčne plate, takrat je Seagate prvi predstavil 5.25 inčne hard diske s kapaciteto 5 MB.

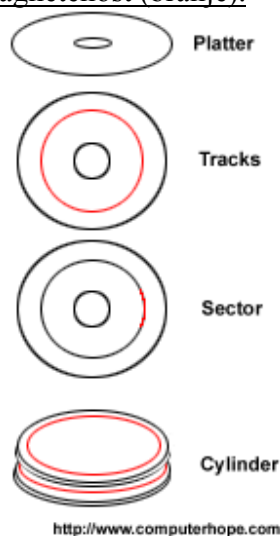
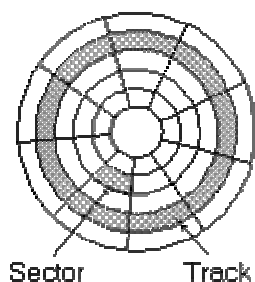
Kapaciteta hard diskov je rasla eksponentno. Od prvih PC z 5 MB je narasla na 1000 GB.

- 1991 - 100 megabyte hard drive
- 1995 - 2 gigabyte hard drive
- 1997 - 10 gigabyte hard drive
- 2006 – 750 gigabyte hard drive

Lastnosti trdega diska:

- Zmogljivost (kapaciteta) trdega diska se običajno meri v GigaByte (GB). Leta 2005 je kapaciteta dosegla 500 GB.
- Velikost trdega diska je največkrat 3,5", za prenosne računalnike pa 2,5".
- Vmesnik za priklop trdega diska: Najbolj znani sta ATA (Advanced Technology Attached) in SCSI (Small Computer System Interface).

Disk (okrogla plošča) je iz magnetne snovi in se med delovanjem vrti. Nad diskom je bralno pisalna glava, ki lahko magneti površino diska (pisanje), ali ugotavlja namagnetenost (branje).



Disk je sestavljen iz bralno/pisalne glave in pomnilniškega magnetnega medija. Informacije so na disku shranjene v koncentričnih sledih(angl. Tracks) od nekaj 10 do nekaj 1000 na eni strani diska. Sledi, ki jih dosežemo z bralno pisalnimi glavami rečemo cilindri. Vsaka sled je razdeljena na sektorje (8 in 25 na sled). Sektorji(angl. Sectors) so razdeljeni v grozde.

Pomembni podatki diska (parametri):

Število plošč	12
Število površin na plošči	2
Število sledi (tracks)	6962
Število sektorjev na sled	213
Bajtov na sektor	512

Izračun velikosti diska(Skupaj bajtov)=

=Število plošč\*Število površin na plošči\*Število sledi\* Število sektorjev na sled\* Bajtov na sektor =  
 $12*2*6962*213*512 \text{ B} = 18,221,948.928 \text{ B}$

## Disketa

Disketa (angl. Floppy) – je naprava za shranjevanje podatkov, ki je zgrajena iz tankega upogljivega kroga. Magnetna shramba je v sredini med dvema kvadratnima plastičnima ovojemama. Diskete prebira naprava FDD (angl. Floppy Disk Drive).

Zgodovina :

- 8 inčni – predvsem za IBM System/370
- 5,25 inčni – za PC (360 kB, 720 kb, 1,2 MB)
- 3,5 inčni – za PC (720 kB, 1,44 MB, 2,8 MB)

Formati : DD (angl. Double Density), HD (angl. High Density)

Diskete so bile pomembne na začetku, ko so bili časi shranjevanja podatkov na disketah. Diskete so se uporabljale za prenos podatkov, za operacijski sistem DOS in distribucijo programske opreme.

Doba disket je mimo, ker so jih izrinili CD-ji, Iomega ZIP drive, USB ključi,...

Diskete so zelo nezanesljive, saj imajo različni FDD pogosto drugače nastavljene glave, zato diskete prijateljev niso želel prebirati.

"1.44 MB" disketa pomeni  $1.44 \times 1024 \times 1024$  bytes.

8-inch, 5¼-inch formati so popolnoma odmrli. 3½-inch enote in diskete so še vedno na voljo. Leta 2005 so 3½-inch pogoni še vedno del opreme novih PCjev. Pri Prenosnikih pa so le na voljo ko se jih kupi posebej – povezano preko USB.

Diskete so zamenjale drugačni prenosne pomnilniške opcije kot so Zip disks, USB pomnilne naprave (angl. USB Storage Devices), in CDji, DVDji...

Pojavitev več pikselne digitalne fotografije povzroča izdelavo večjih datotek kot jih lahko damo na disketo. Internetna povezava povzroča, da prenosne naprave niso več tako pomembne.

### **ZIP disketa**

(angl. ZIP disk) je malo debelejša disketa, na katero se shrani po več 100 MB podatkov. Za branje ZIP disket potrebujemo ZIP pogon (ZIP drive). Zaradi CDjev se niso uveljavila.

### **JAZ disketa**

(angl. JAZ disk) je disketa, na katero se shrani do 2 GB podatkov. Za branje JAZ disket potrebujemo JAZ pogon (JAZ drive).

Pri strežnikih za varnostno shranjevanje podatkov(angl. Backup) uporabljamo še kasete, ki so velike vsaj 4,5 GB.