

5. Računarski hardver: periferijske jedinice



Periferijske jedinice

- To su one hardverske komponente računarskog sistema preko kojih on komunicira sa okolinom (mahom sa čovekom) .
- Dele se na
 - **Ulazne jedinice**
 - Tastatura, miš, skener,...
 - **Izlazne jedinice**
 - Monitor, štampač,...
 - **Ulazno-izlazne jedinice**
 - Mrežna kartica, modem,...



Tastatura, miš,...



Tastatura

- Podaci se unose pritiskom na taster, nakon čega se znak u binarnom obliku prenosi u računar
- Tastatura sadrži tastere grupisane u **pet funkcionalnih celina**
 - alfanumerički tasteri
 - numerički tasteri
 - funkcijski tasteri
 - tasteri za navigaciju
 - kontrolni tasteri
 - modifikujući tasteri
 - specijalni tasteri
 - ostali tasteri



Специјални тастери

Функцијски тастери

Остали тастери

Нумеричка тастатура



Обични алфанумерички и интерпункцијски тастери

Модификујући тастери

Windows тастери

Тастери за навигацију

Alfanumerički tasteri



A - Z, 0 - 9, interpunkcijski znaci, specijalni znaci,

Tab: skok kursora u desno za nekoliko mesta,

BackSpace: brisanje znaka levo od kursora,

Caps Lock: uključuje/isključuje stalno aktiviranje velikih/malih slova

Shift: privremeno uključuje a) velika slova ili b) znakove na gornjoj polovini brojačkih tastera.

Enter: taster za potvrdu upisanog ili slanje naredbe na obradu računaru,

Razmak (**Space**): ubacuje prazno mesto.

Numerički tasteri



Odvojeni tastature (kucanje samo desnom rukom): cifre **0 – 9**, decimalni zarez, sabiranje (+), oduzimanje (-), množenje (*) i deljenje (/),

Enter: ista funkcija kao i Enter na alfanumeričkoj tastaturi,

NumLock: uključuje stalni rad s brojkama. Ako je isključeno, aktivni su znakovi na donjoj polovini tipki. Podrazumevano (*default*) stanje je uključeno.

Windows2000 i WindowsXP po defaultu isključuju NumLock.

Funkcijski tasteri



Pojedini korisnički programi koriste ove tipke za posebne svrhe. Program dodeli funkcijskom tasteru proizvoljnu (ili često korišćenu ili neku kompleksnu) naredbu da bi se korisniku olakšalo pozivanje i izvođenje te naredbe. Neki programi dozvoljavaju korisniku da sam odredi koja naredba će se izvršavati pritiskom na pojedinu funkcijsku tipku. Gotovo svi programi funkcijsku tipku F1 koriste za Help.

Tasteri za navigaciju (kursorski tasteri)



Insert: uključuje i isključuje ubacivanje znakova na mestu.

Delete: briše znak na kojem je pozicioniran kursor.

Home: pozicionira kursor u levi gornji ugao ekrana (ili na početak reda).

End: pozicionira kursor u desni donji ugao ekrana (ili na kraj reda).

PageUp: pomera tekst za veličinu ekrana unazad.

PageDown: pomera teksta za veličinu ekrana napred.

Kursorki tasteri: ← ↑ ↓ → za pomeranje kursora u svim smerovima.

Princip rada tastature

- Pritiskom na taster šalje se identifikacijski kod tastera u **memoriju tastature (keyboard buffer)** - to je poseban kod o tome koji taster je pritisnut ili nije, što ima posebno značenje i posebnu funkciju.
- Istovremeno je procesoru poslata informacija o prekidu
- Aktivira se program za upravljanje prekidima koji otkriva odakle dolazi zahtev za prekid
- Pristupa se baferu tastature i identifikuje se kod – pročita zapis u bufferu
- Pročitani kod tastera ili kombinacije tastera određuje značenje i zadatak koji treba obaviti, prekidni program vraća kontrolu aplikacijskom programu koji će sa pritisnutim tasterom radi ono što je predviđeno.

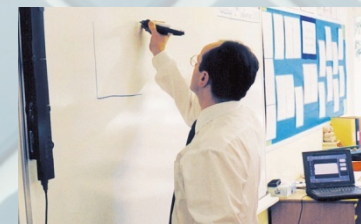
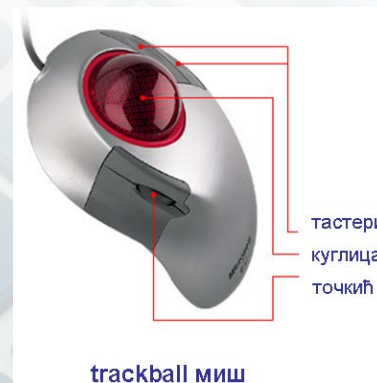
Vrste tastatura

- **Standardna tastatura – QWERTY raspored**
- **Ergonomska tastatura**
 - Preventiva za moguće medicinske probleme
- **Bežična tastatura (wireless)**
 - Radio talasi
- **Specijalne tastature**



Ulazni uređaji

- Miš
- Touchpad
- Pointing stick
- Trackball
- Joystick
- Graphics tablet
- Touch screen



Miš

- Miš je nakon tastature najkorišćenija ulazna jedinica.
- Služi za pomeranje pokazivača po ekranu monitora, tj. za unošenje podataka u računar.
- Radi na principu pretvaranja pravolinijskog kretanja u niz električnih impulsa.



Vrste miševa

- **Miš komunicira preko**
 - PS/2 priključka (starije verzije).
 - USB
- **Vrste miševa s obzirom na mehanizam:**
 - Elektromehanički – položaj se prenosi putem kuglice
 - Optički
 - Laserski
- **Vrste miševa s obzirom na vezu s računarom:**
 - Miševi spojeni kablom do računara
 - Bežični miševi komuniciraju sa računarom pomoću infracrvene svetlosti ili radio-talasa, a napajaju se pomoću baterija

Princip rada optičkog miša

- Na njegovoj donjoj strani su smeštene dve komponente.
- Prva je LED (ili kod novijih verzija laser) dioda koja emituje svetlost.
- Druga komponenta je CCD (Charged Coupled Device) (odnosno optoelektronski senzor). Ovaj čip radi po principu kamere, samo što se on pali i gasi u vrlo kratkim vremenskim razmacima. Naime, kada optičkog miša stavimo na neku površinu i kada ga pomeramo, CCD čip registruje te pomeraje.
- Naime, CCD čip snima sliku ispod sebe (koju osvetljava LED ili laserska dioda) i pri pomeranju miša CCD čip poredi sliku sa početnog položaja sa slikom koja se dobila pomeranjem i šalje to elektronskom sklopu koji proverava na koju je stranu pomeren miš upoređujući dobijene slike.

Monitor



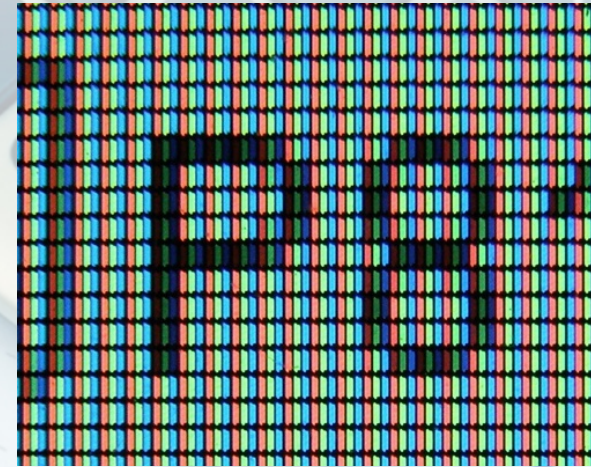
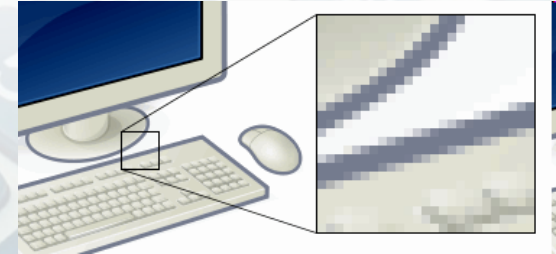
Video sistem računara

- **Glavni delovi video sistema računara su**
 - Monitor
 - Grafička kartica (video kartica, video adapter)
- **Monitor je deo opreme koji nam omogućuje da vizuelno pratimo aktivnosti u računarskom sistemu.**
- **To je uređaj za prikazivanje grafike, teksta, animacija, video zapisa i brojčanih vrednosti.**



Osnovni pojmovi

- **Pixel** - Slika je sastavljena od tačaka koje nazivamo pikselima - oni su organizovani u kolonama i redovima.
 - Slika se može sastojati od 480 000 do 2 304 000 (16:10, Full HD) i više piksela.
- **Rezolucija** - je broj piksela na monitoru.
 - Rezolucija je izražena u brojevima piksela koji se nalaze u horizontalnim i vertikalnim linijama monitora (broj horizontalnih X broj vertikalnih).
 - Što je rezolucija veća ove tačke su sve bliže jedna drugoj . Rezolucija: npr. 1920 x 1200 = 2 304 000 piksela.
- **Brzina osvežavanja (engl. Refresh Rate)** - se odnosi na brzinu osvežavanje slike monitora (ponovnog iscrtavanja slike u sekundi) koja se meri u hercima (Hz, 75 Hz=75 iscrt/s).
 - Što je veća frekvencija to je slika stabilnija, ako je brzina osvežavanja manja onda je slika nestabilna i naporna za ljudsko oko.



1280 pixels

1,280 x 1024 pixels = 1,310,720 pixels

1
0
2
4

p
i
x
e
l
s

1,024 x 768 pixels = 786,432 pixels

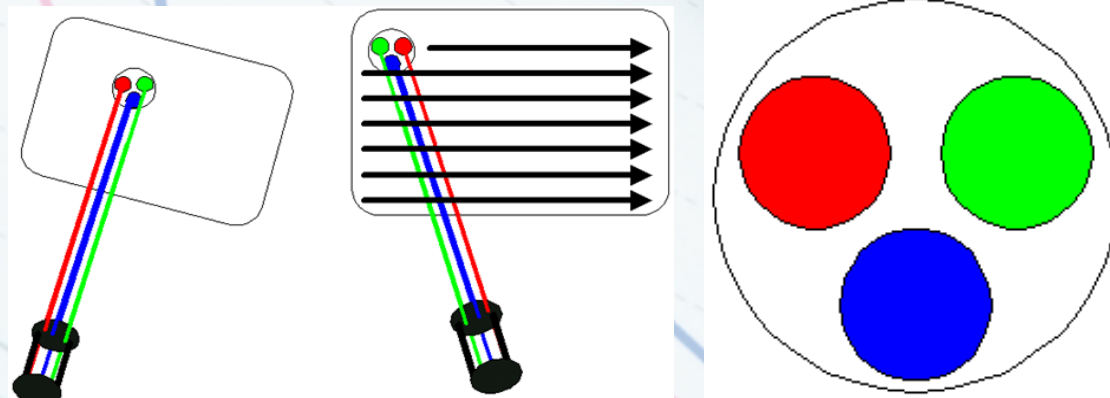
800 x 600 pixels = 480,000 pixels

Osnovni pojmovi

- **Veličina ekrana** - meri se u inčima, neke poznatije veličine su: **15", 17", 19", 21" - 27", 32" ...**
- Kod CRT-a monitora se meri dijagonala čitavog monitora što ne predstavlja stvarnu veličinu ekrana (marketinški trik), ako je veličina CRT monitora 17", stvarna veličina samog ekrana je 16".
 - Kod LCD monitora to nije slučaj.
- **Standard prikaza (en. Aspect Ratio)** - odnos širine i visine monitora
 - Može imati vrednosti **4:3, 5:4, 16:9** i **16:10 (widescreen)**
- **Dubina boja (en. Color Depth)** - je broj bitova pomoću kojih jedan piksel predstavlja boje.
 - Dubina boja određuje broj različitih boja koje monitor može da prikaže u jednom trenutku.
 - Što je veća dubina boje to je veći broj boja i nijansi koliko ih može prikazati monitor. Najčešće vrednosti su 8b, 16b (high color), 24b (true color)
- **Priključak** - može biti analogni (VGA) i digitalni (DVI)

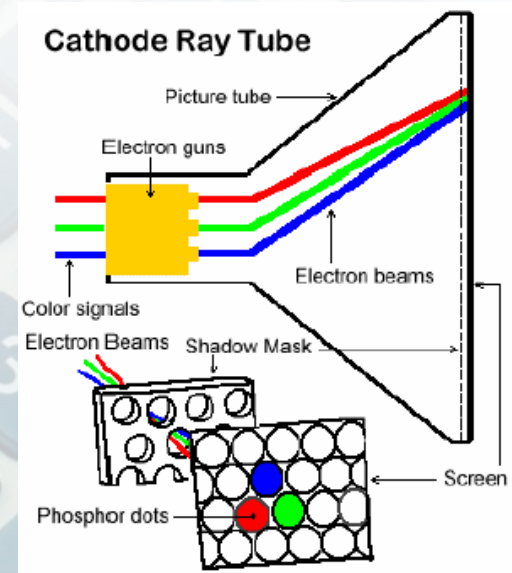
Struktura pixela

- Kod svih ekrana (osim WLED) piksel se sastoji od 3 manje tačkice. Te tačkice su **crvene, zelene i plave boje (RGB)**.
- Sa ove tri boje, od kojih se svakoj može dati različit intenzitet, dobija se veliki broj drugih boja. Kako se te obojene tačkice nalaze na veoma malom rastojanju, u ljudskom oku stvara se utisak mešanja boja.
- Kod običnih (CRT) ekrana sve tačkice su od fosfornog materijala i svetle kada u njih udare elektroni.



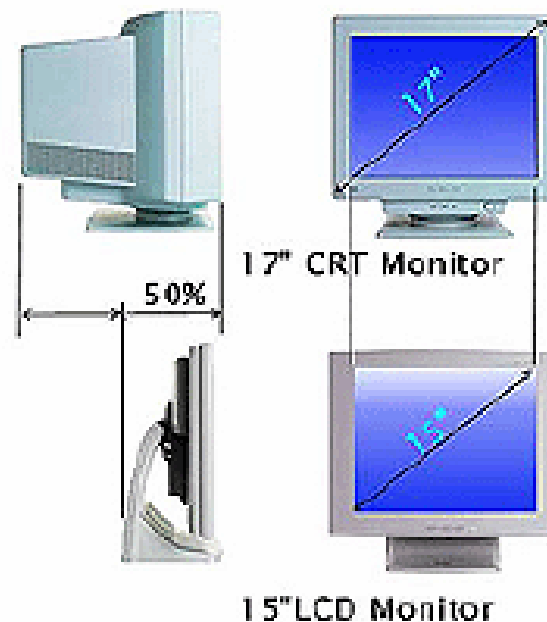
CRT monitori

- **CRT (Cathode Ray Tube) - Monitori sa katodnom cevi**
- Katodna cev je zapečaćena staklena komora koja počinje glicem i konusno se širi, sve dok ne oblikuje široku osnovu.
- Osnova je "ekran" monitora koji je sa unutrašnje strane pokriven matricom od više hiljada sićušnih fosfornih tačaka.
- Fosfori emituju svetlost kada su pobuđeni mlazom elektrona: različiti fosfori emituju svetlost različitih boja.
- Elektronski mlaz se pomera po ekranu pomoću magnetnog polja. Kada udare o prednji deo ekrana, elektroni se sudaraju sa česticama fosfora, boje piksele i stvaraju sliku na ekranu.



Prednosti i nedostaci

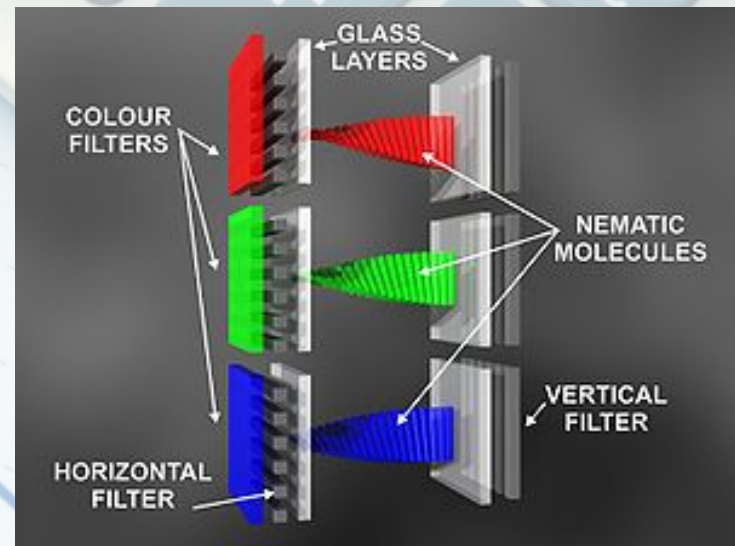
- Osnovni nedostaci CRT monitora su:
 - velike dimenzije,
 - potrošnja struje,
 - zračenje,
 - nesavršena geometrija slike.
- Prednost je niska cena kao i veoma malo **vreme odziva**.



Nominalna velicina monitora (dijagonala)	Tipicna velicina (dijagonala)	Minimalna rezolucija	Maksimalna rezolucija	Potrebna horizontalna frekvencija
15"	13,5" - 14"	640*480	1024*768	38kHz - 60kHz
17"	15,5" - 16"	800*600	1280*1024	47kHz - 80kHz
19"	17,5" - 18,1"	1024*768	1280*1024	60kHz - 80kHz
20"/21"	19" - 20"	1024*768	1600*1200	60kHz - 80kHz
24"	21" - 22"	1600*1200	1920*1200	80kHz - 95kHz

LCD monitori

- **Liquid Crystal Display** (displej baziran na tečnom kristalu)
- Sastoji se od slojeva
 - Lampe koja proizvodi belo pozadinsko svetlo
 - Dva polarizujuća filtra i filtra za boje
 - Dve providne elektrode
 - Tečnog kristala između elektroda
- Displej radi tako što propušta belo pozadinsko svetlo stalnog intenziteta kroz sve slojeve.
- Crveni, zeleni i plavi elementi piksela dobijaju se jednostavnim filtriranjem belog svetla pomoću filtra za boje



LCD monitori

- **Postoje dve vrste LCD displeja**
 - **Displej sa pasivnom matricom**
 - **Svaki red i svaka kolona imaju po jedno električno kolo.**
 - **Koristi se najčešće kod kalkulatora, mobilnih telefona, itd.**
 - **Displej sa aktivnom matricom (TFT - Thin Film Transistor)**
 - **Svaki piksel ima svoj tranzistor**
 - **Koriste se kod monitora, televizora, novijih mobilnih telefona, itd.**

Osobine LCD monitora

- **Prirodna rezolucija** : LCD monitori su napravljeni da najbolje prikazuju sliku na jednoj rezoluciji koja zavisi, pre svega, od veličine ekrana. Moguće je postaviti rezoluciju koja nije prirodna za neki LCD monitor, ali onda opada kvalitet slike, kao i što se gubi pravilan geometrijski oblik slike.
- **Brzina Odziva (Response Rate/Time)** : Brzina odziva označava brzinu kojom piksel može da menja boje, brže je bolje, predug odziv znači da će slika "kasniti" te će se pojavljivati anomalije kao što je "ghosting" efekat koji se javlja onda kada je promena boja veoma česta najčešće u filmovima i 3D igrama. Meri se milisekundama (ms). (300 ms za LCD sa pasivnom matricom, 2-25 ms za TFT LCD)

Osobine LCD monitora

- **Ugao gledanja** : Za razliku od CRT monitora, LCD monitori ne daju isti kvalitet slike ako se u njih gleda iz različitih uglova. Obično ako gledamo LCD sa strane, boje gube kvalitetu, prikaz je zamračen ako ne i potpuno nečitljiv. Predstavljani su widescreen ekrani koji su vodoravno produženi što prirodno odgovara oku.
- **Osvetljenje i kontrast** : Osvjetljenje kod LCD monitora se meri u Kandelama po kvadratnom metru (cd/m^2), obično varira od 250 do 350 cd/m^2 . Kontrast (statički i dinamički) meri mogućnost LCD-a da prikazuje bele i tamne tonove, što je odnos veći to je bolje, obično današnji LCD monitori imaju odnos 450:1 pa sve do 6000:1 (stat.).

Neki današnji monitori

- **Asus 25.5" VK266H**

- LCD monitor sa digitalnim TFT ekranom
- Vreme odziva od 2 ms
- Uglovi vidljivosti 170° : 160°
- Maksimalno 16.7 miliona boja
- Rezolucija: 1920x1200
- Osvetljenje : 300 cd/m²
- (s) Kontrast : 20000:1
- Analogni i DVI interfejs
- Potrošnja: 60 W



Neki današnji monitori

- **HP 2310e 23" WLED monitor**
 - Tip panela: LCD monitor sa digitalnim TFT ekranom
 - Vreme odziva: 5 ms
 - Input konektori: DVI-D, HDMI, DisplayPort
 - Rezolucija: 1920x1080
 - (s) Kontrast: 1 000 000:1
 - (d) Kontrast: 8 000 000:1
 - Maksimalna potrošnja: 32 W

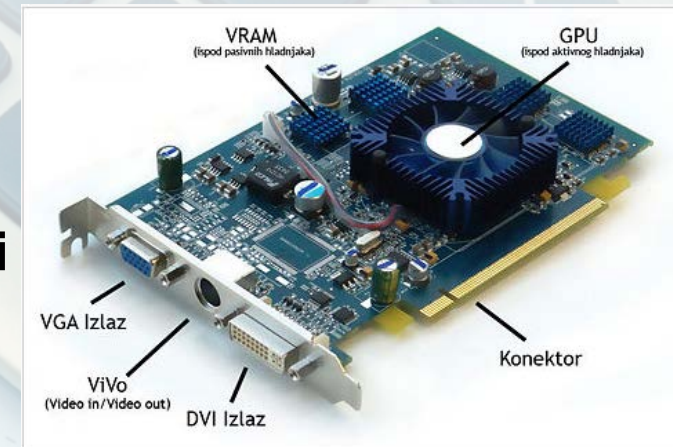


Grafička kartica



Osnovni delovi

- **Grafička kartica, Grafički adapter, VGA kartica ili video kartica (en. graphics card, video card, vga card, graphics adapter) daje i obrađuje dvodimenzionalnu ili trodimenzionalnu sliku.**
- **Glavni delovi moderne grafičke kartice su:**
 - **PCB (Printed Circuit Board) je štampana ploča na kojoj se nalaze svi ostali delovi**
 - **GPU (Graphic Processing Unit) grafički procesor, ujedno i glavni deo koji prevodi binarni kod u sliku)**
 - **RAM (ili VRAM - Video Random Access Memory ili FRAME BUFER), služi za memorisanje nepohodnih podataka za GPU**
 - **RAMDAC čip koji vrši konverziju digitalnih u analogne signale. Kod monitora sa ravnim ekranom ova funkcija nije potrebna.**



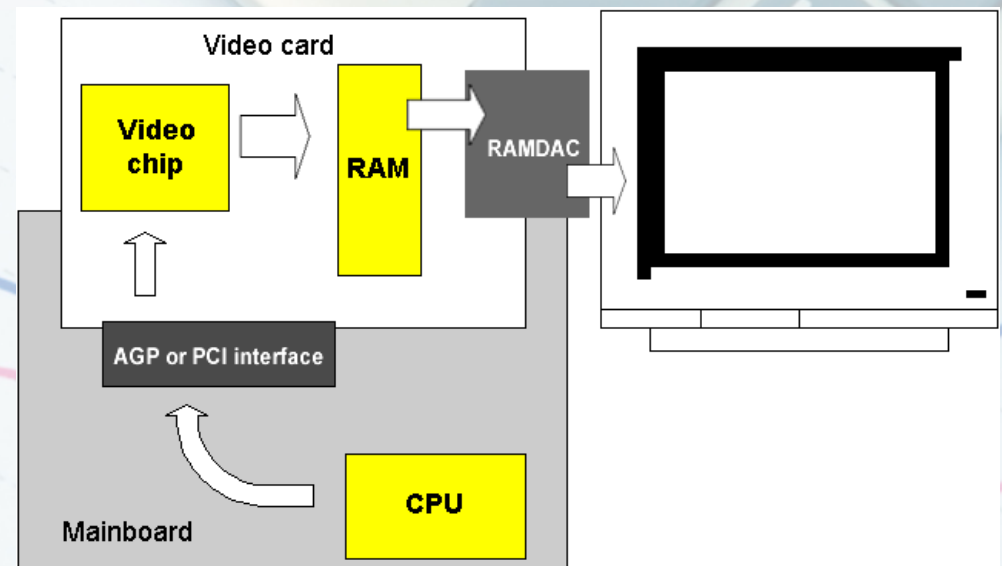
GPU

- **Grafički procesor - obavlja neophodna izračunavanja i formira sliku koja ide na monitor**
- **Najveći deo izračunavanja koje obavlja GPU vezana su za 3D grafiku**
 - Renderovanje objekata
 - Lepljenje tekstura
 - Svetla
 - Senke...
- **GPU procesori koriste i za naučna izračunavanja**



Princip rada grafičke kartice

- **Video RAM, (Frame buffer)** - sadrži sliku koju monitor u datom trenutku treba da prikaže. CPU šalje podatke video kartici. Video procesor formira sliku koja treba biti prikazana na monitoru i smešta je u frame buffer. Slika je velika matrica bitova. Ona se neprekidno koristi za osvežavanje slike na ekranu. Starije kartice su imale 1,2 ili 4 MB RAMa. **Danas grafičke kartice imaju i po 512MB i više RAM memorije.**
- GPU proizvodi sliku i smešta je u video RAM. Zatim se slika iz video RAMa šalje na izlaz za monitor. Za analogni izlaz se koristi konvertor RAMDAC koji konvertuje digitalni signal u analogni



Slotovi za grafičke kartice

- Dva najveća proizvođača grafičkih procesora (GPU) su NVidia i ATI
- Grafičke kartice se vezuju na
 - AGP slot
 - PCI express slot
- Neke ploče imaju nekoliko PCI express slotova i podržavaju paralelni rad više grafičkih kartica. Ova tehnologija se naziva SLI (NVidia) ili CrossFire (ATI)
 - Pomoću ove tehnologije postižu se do 2x bolje performanse
 - Nedostatak : Povećana potrošnja energije
- Vezu između grafičke kartice i procesora obavlja MCH (Northbridge)

Skeneri



Optički čitač (scanner)

- **Optički čitač (skener)** je uređaj koji tekst, crtež ili fotografiju sa papira prevodi u električne signale i šalje ih računaru
- Skener se sastoji od lampe koja osvetljava papir i optičkih senzora koji reaguju na reflektovanu svetlost od papira. Lampa se pomera duž papira (skenira ga) dok senzori prihvataju reflektovanu svetlost i pretvaraju je u električne signale koji se šalju u računar
- ako se skenira tekst za koji želimo da i posle skeniranja u računaru bude tretiran kao tekst (a ne kao slika) neophodan je neki program za prepoznavanje teksta

Karakteristike skenera

- **Rezolucija** (meri se u DPI - dots per inch) - kod današnjih skenera u intervalu 75DPI - 9600 DPI
- **Brzina skeniranja** (zavisi od rezolucije)
- Kod skenera veliku ulogu ima driver (podešavanje parametara skeniranja)
- Skeneri se najčešće vezuju na USB port



Aleksandar
Stamenković



Primena računara u hemiji



Štampač



Vrste štampača

- Štampač je uređaj koji podatke iz računara prenosi (štampa) na papir ili neki drugi medijum
- Postoje tri osnovne vrste štampača
 - Matrični štampači
 - Ink-Jet štampači (pljuckavci)
 - Laserski štampači

Matrični štampači

- Glava za pisanje sadrži veći broj malih iglica (pin)
- 9-pinski štampači – 9 iglica
- 24-pinski štampači – 24 iglice
- Iglice udaraju u papir preko trake natopljene mastilom i na taj način se ostavlja otisak na papiru
- Glava se pomera levo-desno i ispisuje liniju po liniju, dok valjak štampača pomera papir naviše
- Pomeranje glave i okretanje valjka reguliše računar
- Danas retko u upotrebi



Ink-Jet štampači

- **Vrše zapis pomoću mastila koje se nalazi u ketridžima**
- **Kroz minijaturne cevčice na papir se prska specijalno mastilo**
- **Pomeranje papira i glave za štampanje i prskanje kontroliše računar**
- **Može se štampati crno-belo ili u boji**
- **Specijalna vrsta – fotoštampači – za štampanje fotografija**
- **Niska cena za solidan kvalitet štampe**



Laserski štampač

■ Osnovne karakteristike

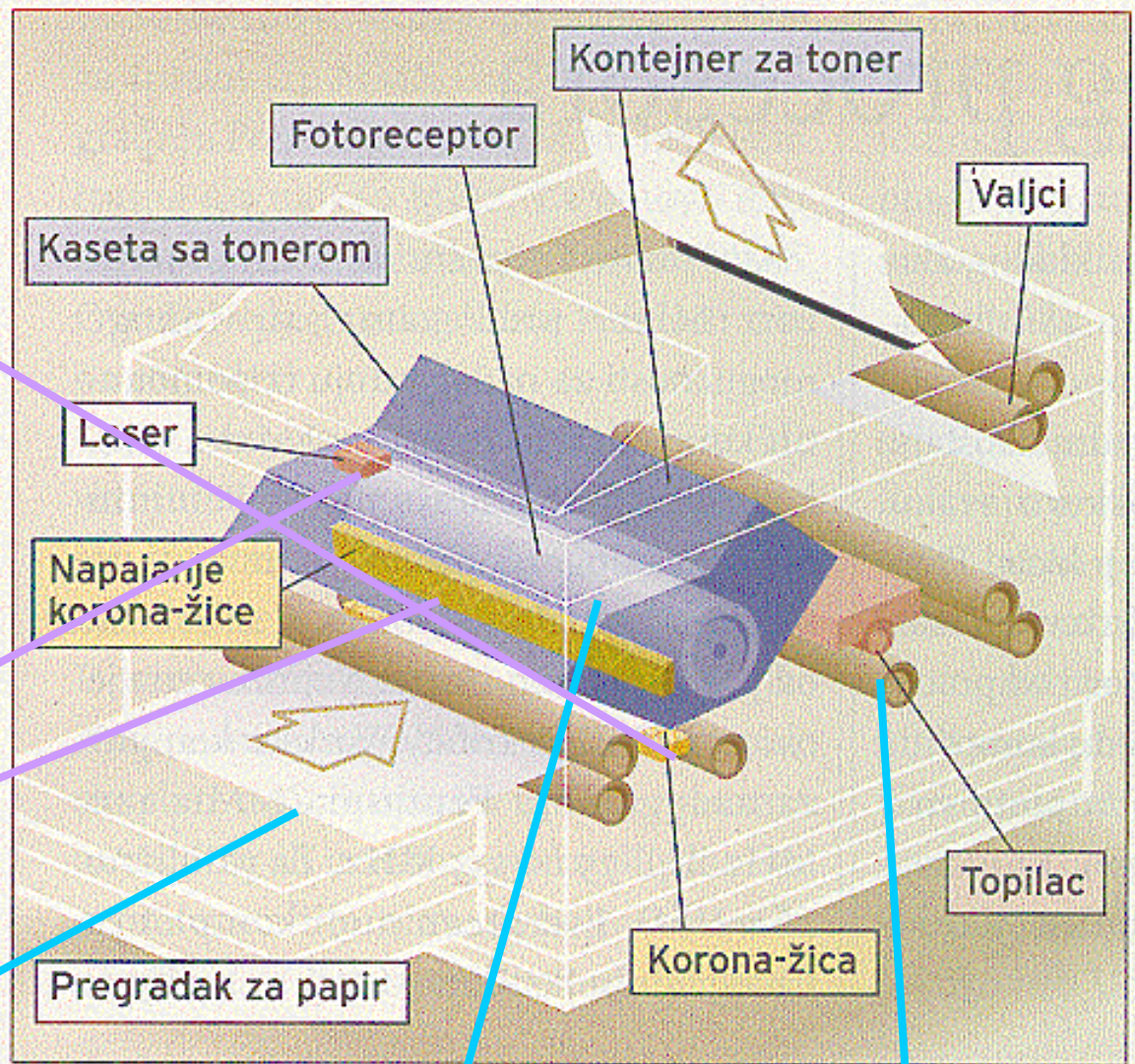
- Visok kvalitet štampe teksta i slika (rezolucija do 1200 dpi (dots per inch))
- Velika brzine (200 monohromatskih strana u minutu ili 100 kolor strana u minutu)

• Princip rada

- Laserski zrak projektuje sliku stranice na negativno naelektrisani plastični valjak prekriven fotoreceptorom (selenom). Naelektrisanje se uklanja sa oblasti valjka koje su izložene svetlosti.
- Čestice negativno naelektirsanog suvog praha (tonera) bivaju privučene na valjak na onim delovima sa kojih je skinuto negativno naelektrisanje laserom. Sa valjka se prenose na papir i zagrevanjem i pritiskom se naknadno lepe na papir.



HP LaserJet 4200 series printer



čestice tonera se na papir sa fotoreceptora prenose uz pomoć druge korona-žice

laserski zrak upisuje sliku strane tako što na fotoreceptoru stvara površine sa suprotnim naelektrisanjem, koje privlače suprotno naelektrisane čestice tonera

korona-žica ravnomerno raspoređuje naelektrisanje na fotoreceptor

papir kroz štampač vodi sistem valjaka

prelazeći preko **fotoreceptora**, papir kupi čestice tonera (praha koji ovde služi kao mastilo)

uređaj za topljenje topi toner i trajno ga lepi za papir

Ostali periferni uređaji

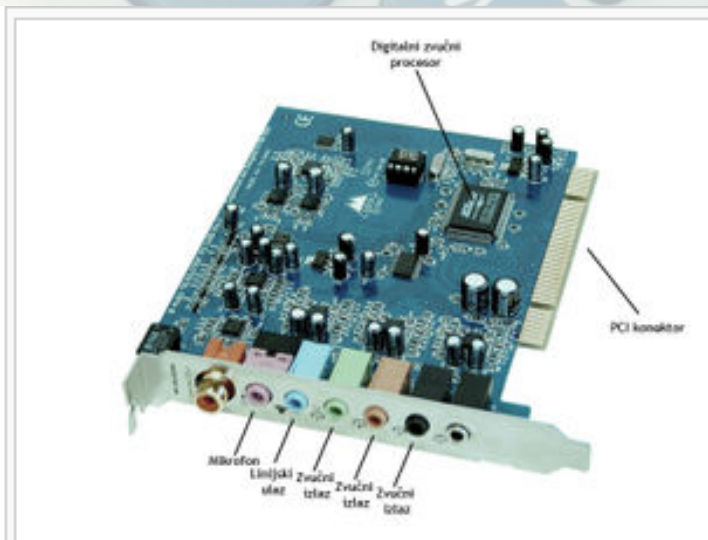


Zvučna kartica

- **Zvučna kartica je deo koji obezbeđuje zvučni ulaz i izlaz.**
- **Zvučna kartica na sebi sadrži**
 - **DSP (Digital Sound Processor), zvučni procesor koji oslobađa CPU od procesiranja zvučnih signala (ako ga zvučna karta nema, onda to radi CPU).**
 - **CODEC sadrži integrisana dva glavna dela**
 - **ADC (Analog Digital Converter) i**
 - **DAC (Digital Analog Converter) pretvarač.**
 - **Memorija zvučne kartice.**
- **Komunikacija sa računarom se odvija preko PCI (ili u poslednje vreme PCIe) interfejsa, dok se komunikacija sa zvučnicima i mikrofonom ostvaruje preko ulaznih i izlaznih konektora.**

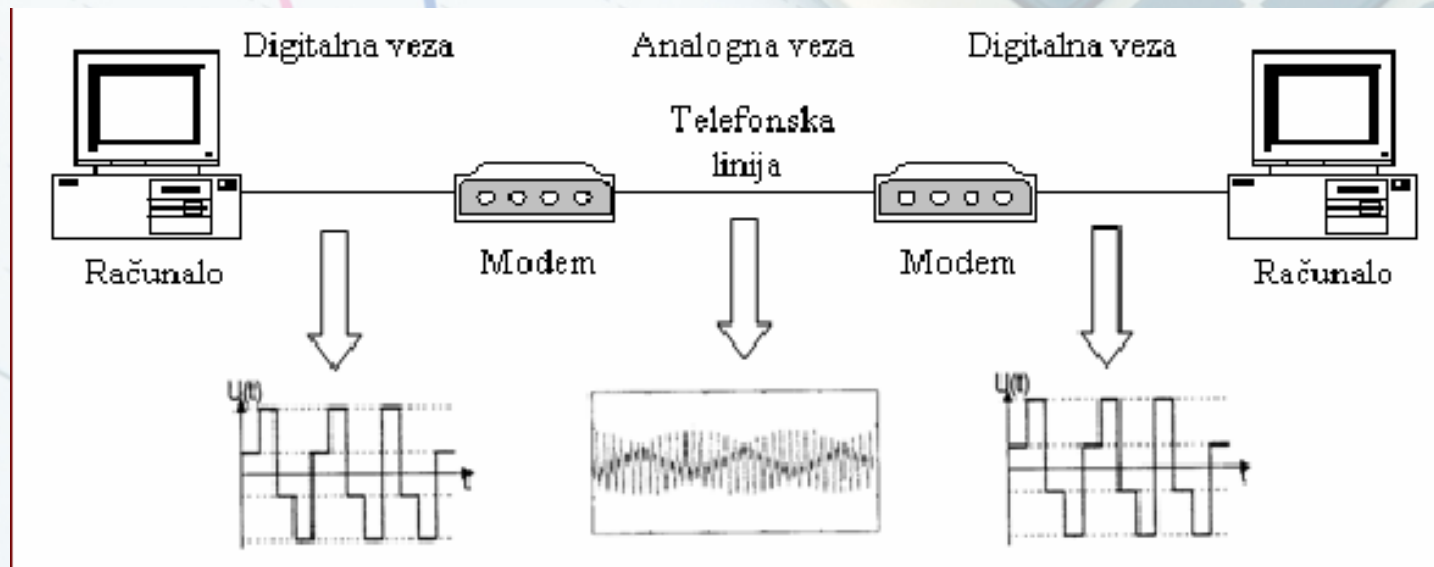
- Standardni ulazi na karticama
 - **Line In** (nepojačan signal sa npr. muzičkog stuba),
 - **Mic In** (mikrofon) i
 - Interni **CD In** za slušanje muzike sa ugrađenog CD drajva.
- Izlazi koji se uglavnom nalaze su
 - **Speaker Out** (pojačan signal),
 - **Line Out** (nepojačan) i na boljim karticama
 - **S/PDIF** (Sony/Philips Digital Interface) digitalni izlaz (optički ili koaksijalni).

Boja	Uloga
Ružičasta	Analogni ulaz za mikrofon .
Svijetlo plava	Analogni ulaz za liniju.
Zelena	Analogni izlaz za glavni stereo signal (prednji zvučnici ili slušalice).
Crna	Analogni izlaz za zadnje zvučnike.
Narandžasta	S/PDIF digitalni izlaz (nekad se koristi i za analogni izlaz za srednje zvučnike)



Modem

- Modem (MODdulator, DEModulator)
- Posredni priključak računara u mrežu
- Pretvara digitalne signale na predajnoj strani u analogni signal
- Prenos telefonskom mrežom
- Pretvara analogne signale na prijemnoj strani u digitalne signale



ADSL

- **Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL Asimetrična Digitalna Pretplatnička Linija)** je oblik komunikacione tehnologije koja omogućava brži prenos podataka preko običnih telefonskih linija nego što to konvencionalni modemi za govorni opseg (frekventni opseg govora) mogu da obezbede.
- ADSL to realizuje koristeći frekvencije koje su iznad frekvencija govornog signala.
- Osnovna razlika ADSL-a u odnosu na ostale DSL oblike je da je obim protoka podataka veću u jednom nego u drugom smeru (asimetričan).
- ADSL je namenjen pre svega korisnicima Interneta u relativno pasivnom modu: koriste smer veće brzine za “download” sa Internet-a ali ne nude nikakav servis, koji bi zahtevao veliku brzinu protoka u obrnutom smeru.



Kablovski modemi

- **Kablovski modemi su slični kao i standardni voice-band modemi sa izuzetkom što:**
 - Rade na mnogo višim frekvencijama,
 - Rade sa većim bitskim brzinama
- **Zahtevaju mnogo veći propusni opseg od konvencionalnih voice-band modema**
- **Jedan od sve češće korišćenih načina pristupa Internetu je preko sistema čija je osnovna namena bila distribucija televizijske slike. Kablovski modemi povezuju pretplatnike na kablovsku televiziju, uz pomoć koaksijalnih ili optičkih kablova, pružaju veoma brzi pristup Internetu i obezbeđuju razne video servise.**



Mrežna kartica

- **Koristi se za povezivanje računara unutar lokalne mreže (LAN - Local Area Network) ili bežične mreže (WAN - Wireless Area Network)**
- **Često je integrisana na ploči**
- **U zavisnosti od brzine transfera podataka dele se na**
 - 10 Mb/s kartice
 - 100 Mb/s kartice
 - 1Gb/s kartice



Kućište i napajanje

- **Napajanje**

- Napaja sve komponente u računaru
- Pretvara naizmenični napon iz mreže u jednosmerni (3.3V, 5V, 12V)
- Važna komponenta u računaru
 - Ukoliko je napajanje suviše slabo, neke komponente će prestati sa radom ili se čak i oštetiti
 - Ukoliko je dobro napajanje, ono će apsorbovati sve promene izlaznog napona u mreži



Kućište i napajanje

- **Kućište**

- Sadrži sve komponente računara
- Neka kućišta idu zajedno sa napajanjem i/ili poseduju dodatni hladnjak
- U novije vreme, sa prednje strane kućište sadrži USB konektore i konektore za zvučnu karticu

