

Izlazne jedinice

Output

Osnovna funkcija izlaznih jedinica

- ▶ Izlazne jedinice služe za prijenos rezultata obrade iz računala u okolinu
- ▶ Pretvaraju binarne podatke u oblik razumljiv čovjeku



Standardne izlazne jedinice

- ▶ Monitor
- ▶ Pisač
- ▶ Zvučnici
- ▶ Crtač (ploter)





Monitor



-
- ▶ Služi za prikaz podataka iz računala na zaslonu (u obliku teksta, slike, animacije ili videozapisa)



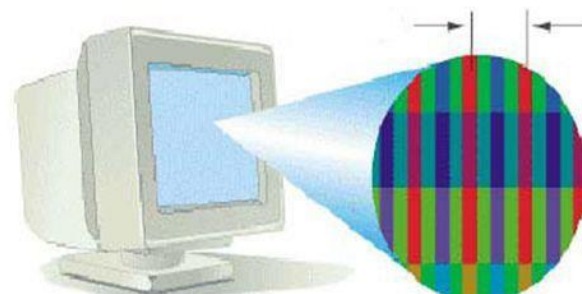
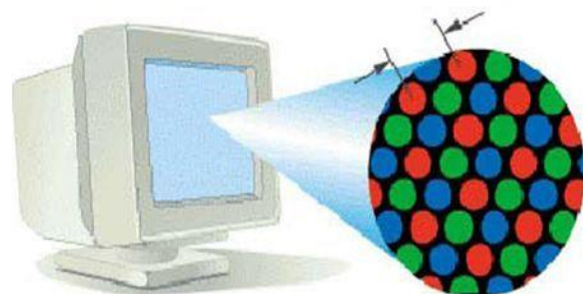
Monitor

▶ Glavne karakteristike svakog monitora su:

- ▶ **veličina** – predstavlja vidljivu veličinu slike po dijagonali; mjeri se u inčima; tipične vrijednosti: 15", 17", 19", 21"
- ▶ **razlučivost** – broj zaslonskih točaka (piksela) od kojih se **sastoji slika** (*dobije se umnoškom vodoravnih i okomitih točaka*); tipične vrijednosti: 800x600, 1024x768, 1152x864, 1280x960, 1280x1024
- ▶ **brzina osvježavanja slike** – brzina iscrtavanja slike u **sekundi**; *tipične vrijednosti za CRT monitore su 60 Hz, 70 Hz, 75 Hz, 80 Hz, 120 Hz, a za LCD 60 Hz.*
- ▶ **dubina boje** – broj bitova koji se koristi za opis boje; *16 bitni prikaz – 65.536 boja, 24 bitni prikaz – 16.777.216 boja*

Piksel

- ▶ Zaslonska točka
- ▶ Najmanji nedjeljivi dio slike
- ▶ Broj piksela na ekranu se zove razulčivost ili rezolucija
- ▶ Piksel nastaje miješanjem triju boja:
 - ▶ Red
 - ▶ Green
 - ▶ Blue



RGB monitori su monitori koji koriste RGB sustav boja

Monokromatski monitori su monitori s crno – bijelim sustavom boja

Monitori

- ▶ **Prema tehnologiji izrade postoje tri vrste monitora:**
 - ▶ CRT monitori (monitori s katodnom cijevi)
 - ▶ *LCD monitori (monitori s tekućim kristalima)*
 - ▶ plazma monitori (monitori s ioniziranim plinom)

Monitori



PLAZMA monitor



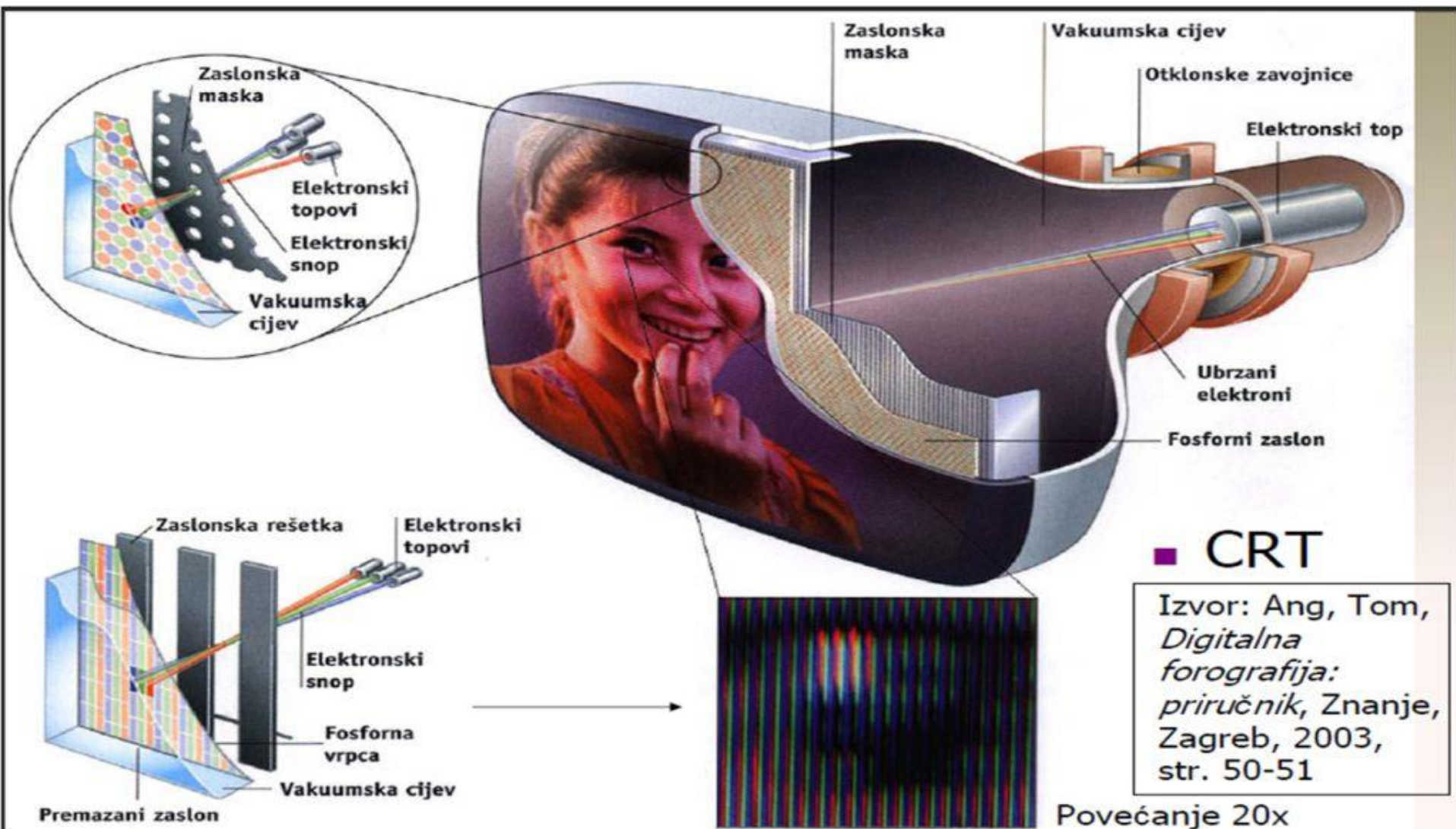
LCD monitor



CRT monitor

CRT monitor (Chatode Ray Tube)

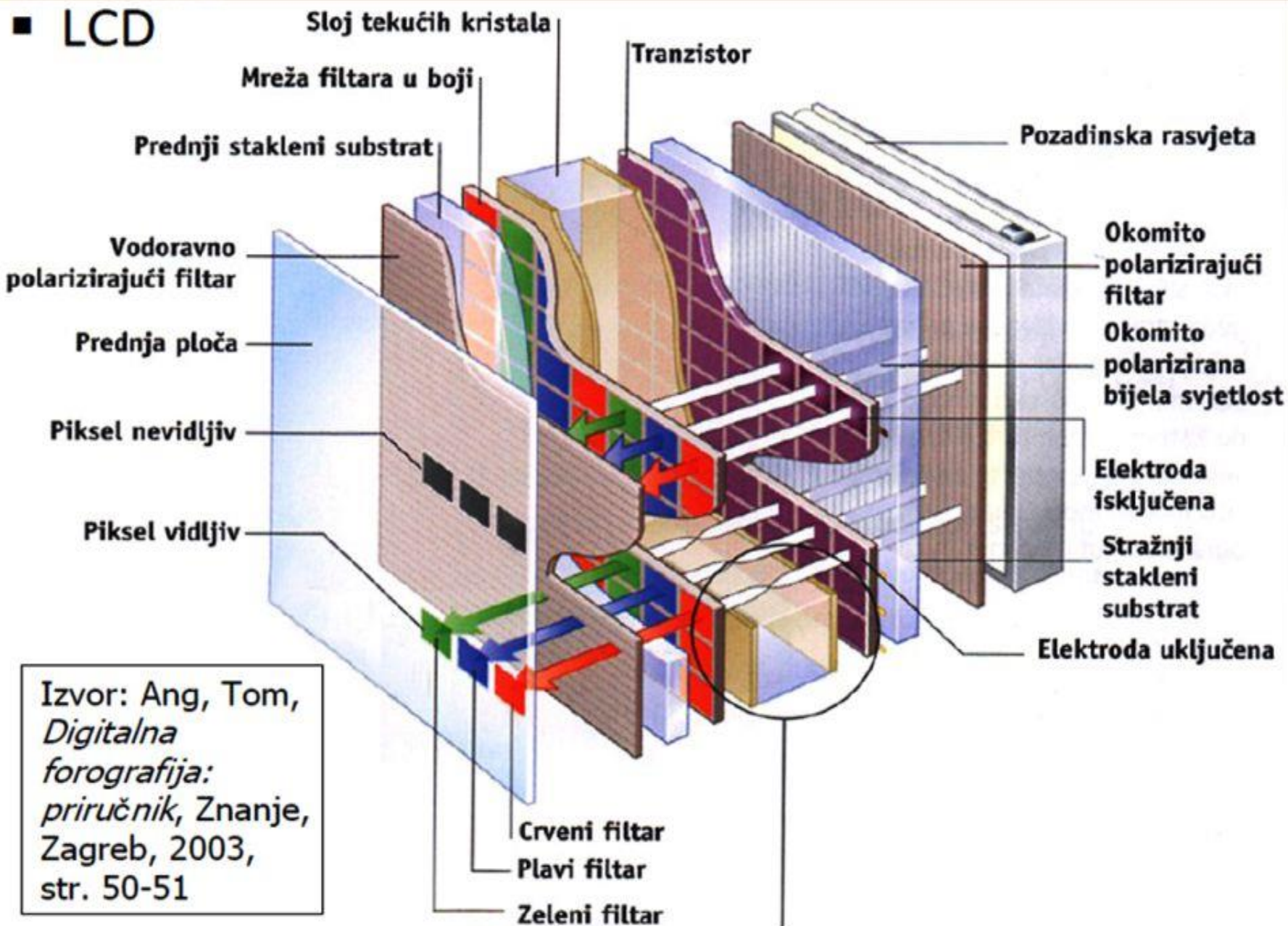
Monitor s katodnom cijevi



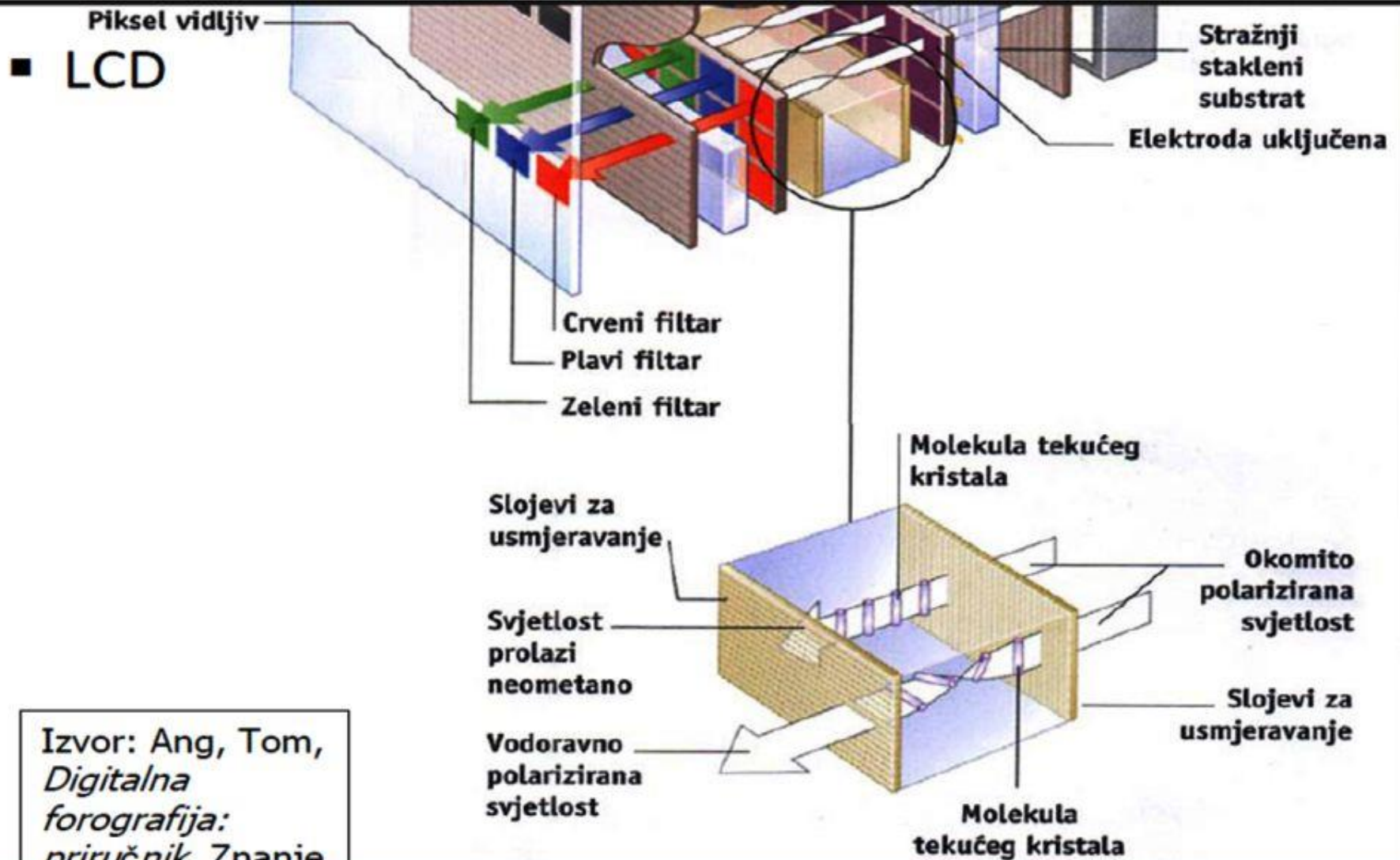
LCD monitor (*Liquid Crystal Display*)

monitor s tekućim kristalima

■ LCD



Izvor: Ang, Tom,
*Digitalna
 fotografija:*
 priručnik, Znanje,
 Zagreb, 2003,
 str. 50-51



Izvor: Ang, Tom,
*Digitalna
 fotografija:*
 priručnik, Znanje,
 Zagreb, 2003,
 str. 50-51

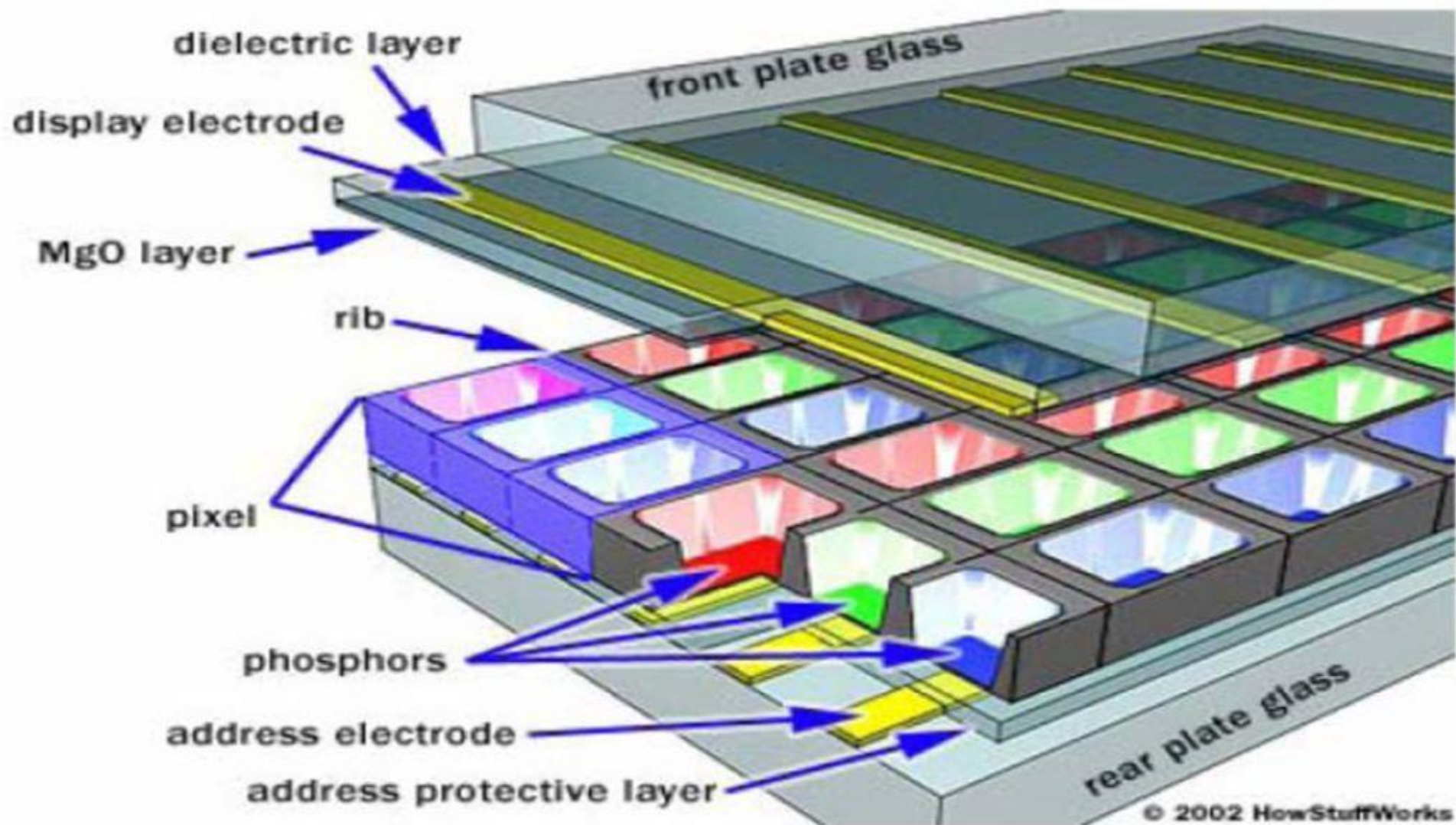
Plazma monitor (Plasma Monitor)

rade na principu ioniziranog plina

Plazma

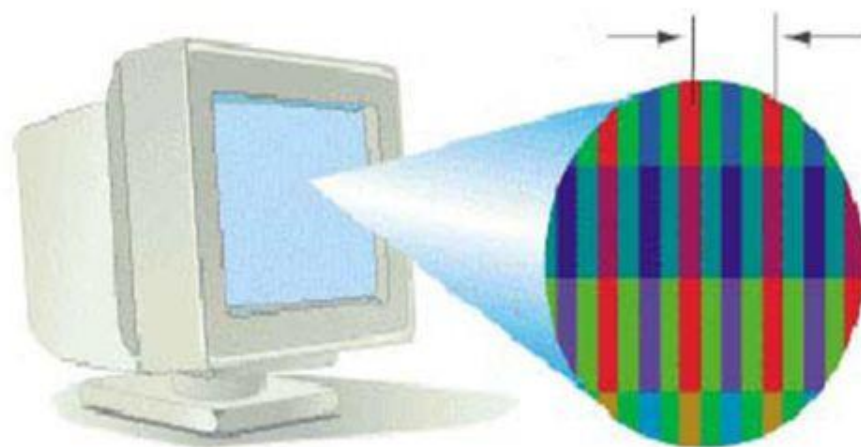
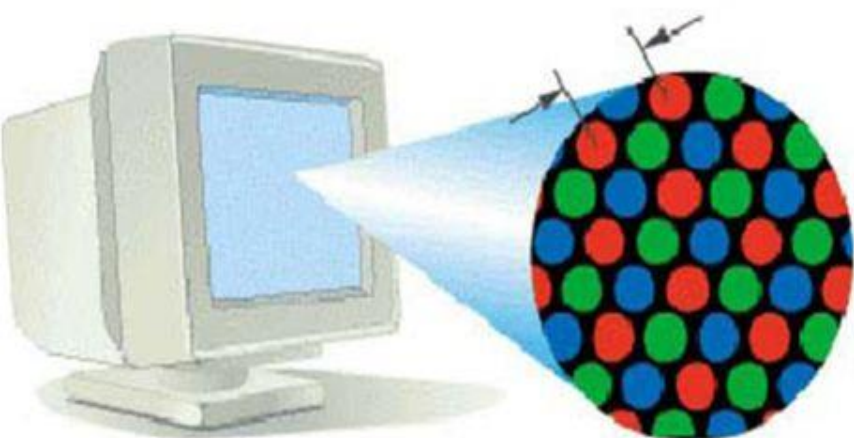
- ▶ Plazma plin kroz koji slobodno teku ioni i elektroni
- ▶ plinovi xenon i neon u stotinama tisuća malih ćelija između dvije staklene ploče + elektrode sa svake strane
- ▶ ćelije obložene fosforom
- ▶ 1 piksel = 3 ćelije
- ▶ veliki ekrani, sjajna slika, dobra vidljivost iz svakog kuta
- ▶ skupa tehnologija (zasada)





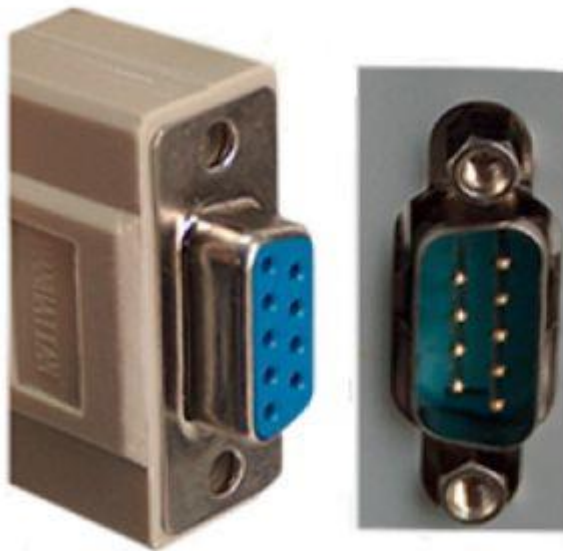
Monitori

	CRT monitori	LCD monitori	Plazma monitori
Prednosti	- vjernost prikaza boja - dobar kontrast - veliki kut gledanja	- tanki su i lagani - mala potrošnja energije - velika vidljiva površina - nema treperenja slike	- veliki format (42") - visoki kontrast - odličan prikaz predmeta u pokretu
Nedostaci	- velike dimenzije (debljina) - treperenje slike - veliko elektromagnetsko zračenje - velika potrošnja energije	- ograničeni kut gledanja	- visoka cijena - velika potrošnja energije - mali broj boja



Monitori

- ▶ Monitori se spajaju s računalom na grafičku karticu
 - ▶ preko 15-pinskog **VGA konektora**
 - ▶ preko digitalnog **DVI konektora** (eng. *Digital Visual Interface*) kod kojeg nije potrebna pretvorba analognih podataka u digitalne.



Grafička kartica

- ▶ Za stvaranja slike na zaslonu monitora zaslužna je grafička kartica.
- ▶ Može biti integrirana na matičnoj ploči ili posebna kartica koja se spaja preko PCI utora, AGP utora ili PCI-X utora
- ▶ Računalo u malom – ima svoj procesor, vlastitu memoriju
- ▶ Tri najvažnija elementa svake grafičke kartice su: grafički procesor, video memorija i RAMDAC čip.

Grafička kartica



Grafička kartica

Što smo naučili o **monitoru**?

- ▶ Koje vrste monitora postoje?
- ▶ Koje su najvažnije karakteristike monitora ?
- ▶ Kako se monitor spaja s računalom ?
- ▶ Koja je uloga grafičke kartice ?
- ▶ **Dodatni sadržaji na internetu:**
- ▶ <http://computer.howstuffworks.com/monitor.htm>
<http://computer.howstuffworks.com/graphics-card.htm>

Pisač (*Printer*)

Izlazni uređaji koji podatke iz računala ispisuju na papir

Pisači

- ▶ Prema načinu ispisa postoje sljedeće vrste:
 - ▶ **matrični** (engl. dot matrix printers)
 - ▶ **tintni** (engl. ink-jet printers)
 - ▶ **laserski** (engl. laser printers)
 - ▶ **sublimacijski** (engl. Sublimation printers) – pogodni za brzi ispis fotografija na specijalni papir (razglednice, posjetnice, fotonaljepnice, fotografije 10x20 cm i 10x15 cm).
Najčešće su prijenosni što omogućava ispis bilo gdje u bilo koje vrijeme.
 - ▶ **termički** (ispis računa u trgovinama – loš jednobojni ispis)
 - ▶ **3D pisači**

Pisači

- ▶ **Glavne karakteristike svakog pisača su:**
- ▶ **veličina** — ovisi o maksimalnoj veličini papira koju pisač može prihvatiti; najčešće su veličine A4 (dimenzija papira 210 mm x 297 mm) i A3 (420 mm x 297 mm)
- ▶ **brzina** — količina podataka koju mogu ispisati u jedinici vremena;
- ▶ **razlučivost ispisa** — podatak koji govori o kvaliteti ispisa teksta, slike;
- ▶ **veličina radne memorije**
- ▶ **način spajanja** — pisači se spajaju preko 25-pinskog paralelnog LPT priključka ili najčešće preko USB-a

Matrični pisači

- ▶ Sliku na papiru stvaraju udaranjem **iglica** po papiru (*broj iglica najčešće je 9 ili 24*)
- ▶ Između papira i iglica nalazi se traka natopljena tintnom (**ribbon**; slično indigo papiru)
- ▶ Brzina se mjeri brojem znakova u sekundi (cps), a može iznositi 30 cps do 1120 cps
- ▶ Koriste se u uredima za ispis obrazaca u više kopija u jednom prolazu, na mjestima gdje je potrebna velika količina ispisanih podataka uz malu cijenu (trgovine, samoposluživanja).

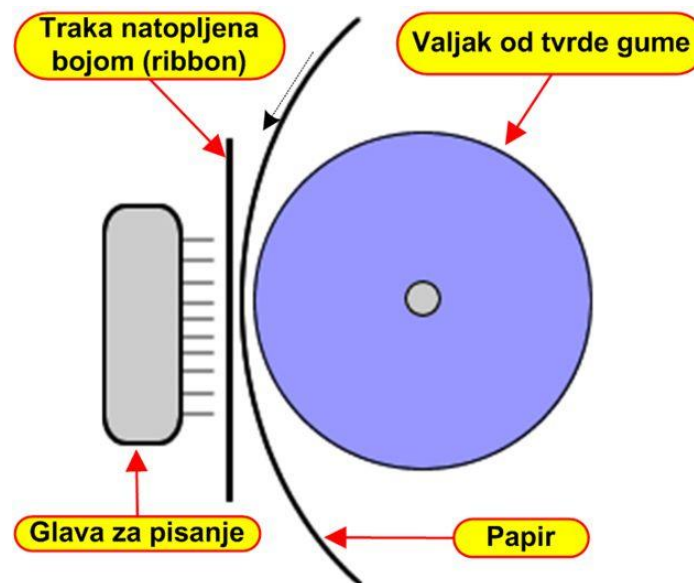
Matrični pisači

Prednosti: niska cijena ispisa

Nedostaci: loša kvaliteta ispisa, ispis u jednoj boji, bučan, spor



Matrični pisač



Shema matričnog pisača

Tintni pisači

- ▶ Sliku na papiru stvaraju štrcanjem tankog mlaza tinte kroz sitne mlaznice
- ▶ Broj mlaznica u glavi može biti od 300 do 600
- ▶ Nema fizičkog dodira s papirom kao kod matričnog pisača – tiši rad
- ▶ Svaki i najmanji dio slike dobije se preklapanjem triju komplementarnih boja: zeleno-plave (cyan, **C**), ljubičaste (magenta, **M**) i žute (yellow **Y**, **Y**) – **CMY**
- ▶ Prednosti: niska cijena, kvaliteta ispisa u više boja
- ▶ Nedostaci: skupo održavanje (punjenje bojom)

Tintni pisači

Prednosti: niska cijena, kvaliteta ispisa u više boja

Nedostaci: skupo održavanje (punjenje bojom)



Tintni pisač



Laserski pisači

- ▶ Središnji dio je fotoelektrostatički bubanj
- ▶ Okretanjem bubnja laserska zraka sadržaj preslikava na njega u obliku naboja
- ▶ Prolaskom pored spremišta s bojom (prah), boja se uhvati na nabijena mjesta na bubnju
- ▶ Zbog razlike u naboju boja se s bubnja prenosi na papir gdje se mora prije izlaska zapeći na visokoj temperaturi

Laserski pisači

Prednosti: brzina, visoka kvaliteta ispisa, punjenje bojom dugo traje

Nedostaci: visoka početna cijena



Laserski pisač



Pisač, kopirni uređaj, skener u jednom uređaju

3D pisači

- ▶ Omogućuju ispis 3D modela nastalih u računalu
- ▶ Primjenjuju se kod brze izrade prototipa proizvoda (*engl. rapid prototyping*)
- ▶ Tehnologija 3D ispisa omogućuje i detaljnu analizu i testiranje proizvoda u ranoj fazi razvoja
- ▶ Pisač “reže” model u stotine tankih slojeva koje zatim ispisuje sloj po sloj
- ▶ Jedan sloj nastaje ispisom vezivne tekućine (boje) na sloj praha
- ▶ Na tim mjestima čestice praha lijepe se u kruti model, a nepovezani prah ostaje okolo kao privremena potpora



3D pisači



3D pisač

3D pisači

- ▶ Nakon završetka ispisa suvišan prah se usisa i ispuše
- ▶ Iz praha izlazi 3D model u boji koji se natapa voskom, ljepilom ili sličnim tvarima koje povećavaju čvrstoću i trajnost



Modeli ispisani na 3D pisaču

3D pisači

► Područja primjene 3D pisača su:

- Strojarsvo
- Arhitektura
- Restauracija
- Geologija
- Medicina
- Edukacija
- Dizajn
- Aeronautika
- Molekularna kemija itd.

Ispis na 3D pisaču pogledajte na:

www.youtube.com

(potražite pojam 3D printer)

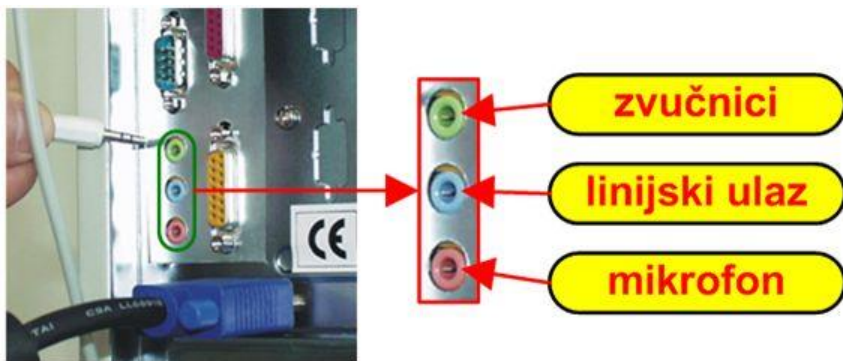


Što smo naučili o **pisačima**?

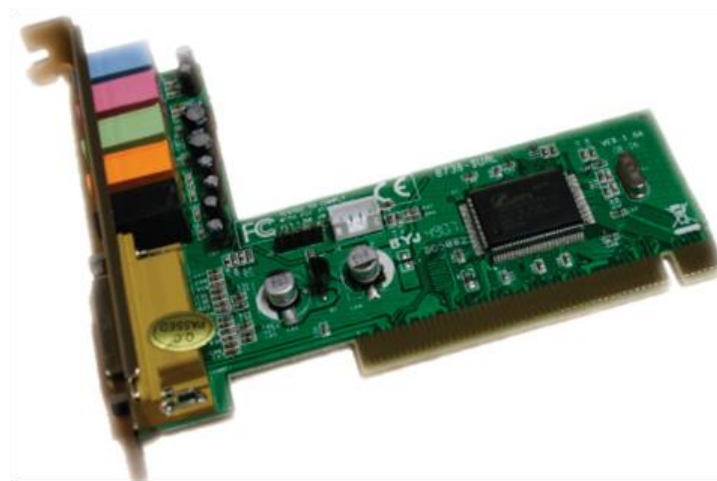
- ▶ Koje vrste pisača postoje?
- ▶ Koje su najvažnije karakteristike pisača?
- ▶ Kako radi 3D pisač i gdje se koristi?
- ▶ **Dodatni sadržaji na internetu:**
- ▶ <http://computer.howstuffworks.com/laser-printer.htm>
- ▶ <http://computer.howstuffworks.com/inkjet-printer.htm>
- ▶ <http://home.howstuffworks.com/10-cool-tools1.htm>

Zvučnici i zvučna kartica

- ▶ Zvučnik sa zvučnom karticom služi za reprodukciju zvuka iz računala
- ▶ Zvučnici se spajaju preko audiokabela u zeleni ili crni konektor. U plavi konektor priključuje se linijski ulaz, a u crveni mikrofoni.



Spajanje audio uređaja



Zvučna kartica

Što smo naučili o **zvučnicima**?

- ▶ Čemu služi zvučna kartica?
- ▶ Kako se zvučnici spajaju s računalom?
- ▶ **Dodatni sadržaji na Internetu:**
 - ▶ <http://computer.howstuffworks.com/sound-card.htm>

Crtač (ploter)

- Služi za crtanje tehničkih crteža pomicanjem pera po papiru.



ContinuousDev.com

