

IZLAZNE JEDINICE (OUTPUT DEVICES)

- ☞ uređaji koji podatke iz računala (digitalne električne signale) pretvaraju u oblik prihvatljiv i prepoznatljiv okolini tj. čovjeku (znakovi, slika, zvuk)

1. MONITOR (DISPLAY)

- ☞ s računalom je povezan **grafičkom (video) karticom**
- ☞ **grafička kartica** - digitalne signale iz računala pretvara u čovjeku na zaslonu (ekranu) vidljiv i razumljiv oblik: tekst i sliku – zato ona ima na sebi poseban tzv. **grafički procesor i svoju radnu memoriju** (64MB....256MB....); kartica je bolja (brži prikaz slike, oštija i mirnija slika) što ima brži procesor i više memorije
- ☞ podjela prema načinu izrade zaslona :
 1. **monitori s katodnom cijevi (CRT - Cathode Ray Tube)**
 2. **monitori s tekućim kristalima (LCD - Liquid Cristal Display)**
 3. **plazma monitori**

Monitori s katodnom cijevi (CRT - Cathode Ray Tube)

- ☞ na računalu se spajaju pomoću VGA (Video Graphics Array) kabela, kojeg je potrebno spojiti na VGA priključak na grafičkoj kartici koji se nalazi na stražnjem dijelu kućišta
- ☞ u prošlosti su bili "crno-bijeli", a sada koristimo monitore u boji
- ☞ RGB tehnologija – korištenjem triju primarnih boja (red, green, blue – crvena, zelena, plava) mogu se stvoriti sve ostale boje koje CRT monitor može prikazati
- ☞ **prednosti**: dobra kvaliteta slike, rijetko se kvare i niska cijena, pa zbog toga imaju najširu primjenu
- ☞ **nedostatak**: zauzimaju veliku površinu radnog stola.

Monitori s tekućim kristalima (LCD - Liquid Cristal Display)

- ☞ na računalu se spajaju pomoću DVI (Digital Video Interface) priključka
- ☞ vrlo su tanki, imaju malu težinu i troše vrlo malo električne energije
- ☞ skuplji su u odnosu na klasične CRT monitore, nude mirniju sliku i manje zrače
- ☞ prije je njihova proizvodnja isključivo bila vezana uz prijenosna računala, ali danas više ne

Plazma monitori

- ☞ koriste tehnologiju ionizirajućeg plina
- ☞ upotrebljavaju se kod prijenosnih računala, jer su veoma tanki i ne zamaraju oči
- ☞ veličina im nije ograničena, u plazma tehnologiji mogu se izraditi veliki zidni monitori
- ☞ **nedostaci:** troše mnogo energije i ne mogu prikazati mnogo boja.

Karakteristike monitora:

1. **veličina - duljina dijagonale zaslona:** mjeri se u inčima (inch – 1"=2.54cm), najčešće 17" ,19" i 21"
 2. **maksimalna razlučivost (rezolucija) slike:** mjera za kvalitetu slike;
 - ☞ broj točaka (pixels) od kojih se stvara slika na zaslonu tj. broj ekranskih točkica (pixels) koje mogu prikazati grafička kartica ili monitor
 - ☞ iskazuje se kao broj vodoravnih x broj okomitih zaslonskih točkica (800x600, 1028x768, 1600x1200, kod profesionalnih kartica i vrlo velikih monitora mogu biti 2048x1536)

Pixel – najmanja količina slike na ekranu monitora; osnovni element slike na zaslonu

Više pixelsa – bolja slika

(15" monitor – max.=1024x768 pixelsa, optimalno 800x600 pixelsa; 19" max.=1600x1200 pixelsa, optimalno 1280x1200 pixelsa)
 3. **frekvencija osvježavanja (Refresh rate):** koliko puta monitor može iscrtati cijeli ekran u jednoj sekundi, npr. frekvencija od 75Hz znači da monitor na nekoj određenoj razlučivosti sliku iscrta 75 puta u sekundi; uobičajene vrijednosti od 50 do preko 150 Hz
- Premala frekvencija – treperenje ekrana, neugodna za rad

2. PISAČ (PRINTER, ŠTAMPAČ)

- ☞ služi za ispis podataka s računala na različite medije (papir, naljepnice, folije,...) i u različitom obliku (tekst, tablica, grafikon, slika, crtež, nacrt, dijagram,...)
- ☞ može se priključiti izravno na računalo (**lokalni pisač**) ili više računala može koristiti isti pisač (**mrežni pisač**)
- ☞ Prema tehnologiji ispisa, tj. načinu izrade otiska, pisače možemo podijeliti na:
 1. matrične ili iglične (dot-matrix)
 2. laserske (laser)
 3. tintne (ink-jet)
 4. termalne

Matrični ili iglični (dot-matrix)

- ☞ tehnološki najstarija vrsta
- ☞ na horizontalno pokretnoj glavi pisača nalaze se iglice koje udaraju u traku natopljenu tintom (**RIBBON**) i tako se ostvaruje otisak
- ☞ brzina ispisa mjeri se u znakovima po sekundi (cps – character per second) 60-600cps
- ☞ **prednosti:** najniža cijena otiska, nije osjetljiv na vrstu papira (moguće i na roli papira i na papir-kopijama)
- ☞ **nedostaci:** spor, bučan, jednobojan otisak najlošije kvalitete, kvaliteta otiska zadovoljavajuća samo za tekst ne i za crteže i slike, ...

Tintni (ink-jet)

- ☞ na pokretnoj glavi imaju spremnik s tintom (**CARTRIDGE**) iz čijih se mlaznica ispaljuju mikroskopski sitne kapljice tinte koje se na papiru pretvaraju u obojane točke
- ☞ koriste se u svakodnevnoj uporabi: za ispis dokumenata, biltena, letaka, ulaznica,...
- ☞ **prednosti:** niska nabavna cijena, otisak u boji, dobra kvaliteta otiska za sve svrhe, zadovoljavajuća brzina, tihi u radu,...
- ☞ **nedostaci:** skupa tinta, brzina manja od laserskog pisača (10 str/min), otisak malo slabiji od laserskog, zahtijevaju bolju kvalitetu papira

Laserski (laser)

- ☞ tehnologija izrade otiska identična je onoj u fotokopirnim strojevima (laserska zraka, bubanj, papir, prah/toner, pečenje)
- ☞ imaju **vlastiti procesor** koji upravlja snopom laserske zrake i **vlastitu memoriju**
- ☞ **prednosti:** brzina (15 str/min, ali i više), visoka kvaliteta otiska za sve svrhe, ispis u boji (ali izrazito skup), izuzetno tihi u radu, neki modeli mogu ispisivati na obje strane papira istovremeno
- ☞ **nedostaci:** visoka cijena otiska (visoka nabavna cijena i skupe kazete s prahom), zahtijevaju bolju kvalitetu papira (nikako ne lošiju od papira za fotokopiranje)

Termalni

- ☞ otisak stvara na posebnom papiru (termičke vrpce) toplinskim djelovanjem termičke glave
- ☞ temperaturno osjetljiv papir na koji djeluju grijači – na zagrijanim mjestima površina papira prelazi u crnu ili plavu boju
- ☞ **primjena:** u trgovinama za izdavanje računa, kalkulatorima, bankovni izvadak, ...
- ☞ **prednosti:** male dimenzije, bežuman rad, relativno niska cijena
- ☞ **nedostaci:** posebni papir, mala brzina

Karakteristike pisača:

1. **brzina ispisa:** obično se mjeri brojem stranica po minuti (pages per minute – **ppm**), strariji znak u sekundi (character per second - cps)
2. **format ispisa:** veličina papira na kojem mogu ispisivati, najčešće A4 ili A3
3. **razlučivost ispisa:** iskazuje se posebnom mjerom ispisanih točkica po jednom inchu (dots per inch – dpi)
4. **način spajanja na računalo:** LPT port ili USB port
5. **veličina radne memorije:** pisači imaju svoju radnu memoriju za spremanje podataka koji stignu iz računala kako bi se oslobodio procesor za vrijeme ispisa (pogotovo kod lasersih pisača)
6. **ispis:** crno-bijeli ili u boji

3. CRTAČ ILI PLOTER

- ☞ namijenjeni izradi crteža i tehničkih projekata, koriste se u dizajnerskim ili projektnim uredima
- ☞ omogućuju štampanje na velikim formatima papira (do formata A0)
- ☞ ploteri s perima (nepomični papir) i ploteri s tintom (inkjet, pomični papir)

4. PROJEKTOR

- ☞ omogućava projekciju slike s ekrana monitora na zid ili platno (prikaz vidljiv većem broju promatrača)

5. ZVUČNICI i zvučna kartica

- ☞ **zvučna kartica** je zadužena za obradu zvučnih signala, a **zvučnici** za njihovo izvođenje