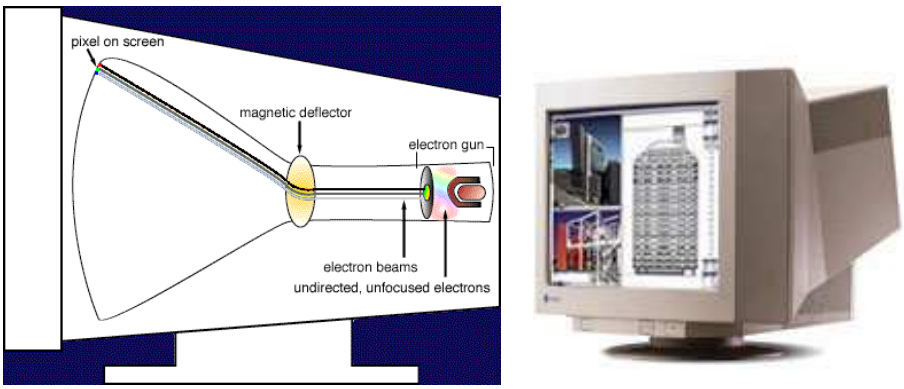
Izlazni uredjaji

Ekrani

Video terminal (eng. *video display terminal, VDT*), monitor, CRT (eng. *cathode ray tube*), ...

CRT-ovi



Slika 1: Izgled CRT ekrana i načina na koji formira sliku

Ekrani sa ravnim panelom



Slika 2: LCD ekran



Slika 3: Gas-plazma ekran

Karakteristike ekrana

- alfanumerički/grafički
- monohromatski/u boji. Grafika
  - 8-bitna – 256 različitih boja
  - 16-bitna – 65536 boja
  - 24-bitna – preko 16 miliona boja
- rezolucija (jasnost i oštrina) slike na ekranu
- veličina prostora izmedju piksela (engl. *dot pitch* - povezanost tačaka)
- učestalost osvežavanja slike (eng. *refresh rate*).
- formiranje nove slike sa ili bez preplitanja (eng. *interlace*) sa starom slikom
- jednofrekvencijski/višefrekvencijski ekrani (eng. *multiscan* odnosno *multisinc*).
- širina propusnog opsega (brzina uključivanja i isključivanja elektronskog mlaza)
- veličina dijagonale

Standard	**Komentar**
MDA (Monochrome Display Adapter)	Uveden 1981. godine. Prikazuje 25 linija sa po 80 karaktera teksta na monohromatskom ekranu.
CGA (Color Graphics Adapter)	Takodje je uveden 1981. god. Podržava grafiku u rezoluciji 640x200 (monohromatski) i u rezoluciji 320x300 (sa 4 boje).
HGC (Hercules Graphics Card)	Uveden 1982. god. Podržava grafiku u rezoluciji 720x348 na monohromatskim ekranima.
EGA (Enhanced Graphics Adapter)	Uveden je 1984. god. Podržava grafiku rezolucije 640x350 u 16 boja. Zamena je za CGA standard.
VGA (Video Graphics Array)	Uveden je 1987. sa PS/2 serijom računara. Podržava grafiku u rezoluciji 640x480 sa 256 boja.
SVGA (Super VGA)	Verzija VGA sa višom rezolucijom. Podržava grafiku u rezoluciji 800x600 sa više od 16 miliona boja.
XGA (eXtended Graphics Array)	Podržava grafiku u rezoluciji 1024x768.
SXGA (Super XGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 1240x1024.
UXGA (Ultra XGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 1600x1200.
QXGA (Quad XGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 2048x1536.
QSXGA (Quad SXGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 2550x2048.
QUXGA (Quad UXGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 3200x2400.
QUXGA-W(Wide QUXGA)	Podržava grafiku u rezoluciji 3840x2400.

Tabela 1: Različiti standardi prikazivanja za ekrane PC računara

Emisioni standardi

- MPR II
- TCO 95
- MPR III
- TCO 99

Štampači

- štampači sa dodirnim mehanizmom (eng. *impact printers*) i
- štampači bez dodirnog mehanizma (eng. *non-impact printers*).

Štampači sa dodirnim mehanizmom

Ova vrsta štampača formira otisak u neposrednom fizičkom dodiru mehanizma za štampanje sa papirom. Pritiskom na traku sa specijalnim mastilom (eng. *ribbon*) mehanizam za štampanje ostavlja trag na papiru.

- iglični (ili matrični) štampači (eng. *dot matrix printers*)
- štampači sa lancem
- štampači sa trakom

Štampači bez dodirnog mehanizma

- laserski štampači
- *ink-jet* štampači
- štampači sa toplotnim prenosom (eng. *thermal transfer*) otiska

Laserski štampači



Slika 4: Laserski štampači

Ink-jet štampači

Štampači sa toplotnim prenosom otiska

Ploteri





Slika 5: Ploteri

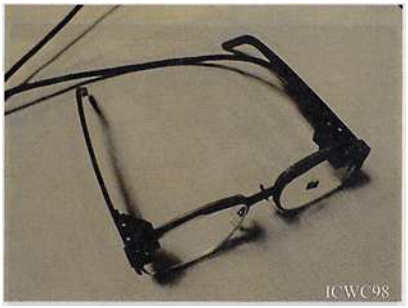
Uredjaji za audio izlaz

- *Uredjaji koji proizvode glas* konvertuju digitalne podatke u zvuk koji ljudsko uho poistovećuje sa govorom:
  - Elementarniji metod se zasniva na čuvanju digitalnog zapisa stvarnog ljudskog glasa kojim su izgovorene reči i njegovom konvertovanju u zvuk prema potrebama. Ovaj metod je ograničen brojem reči koje su prethodno smeštene u računaru.
  - Složeniji metod koristi govorni (zvučni) sintetizator za formiranje veštački generisanih zvukova. Korišćenjem softvera koji prevode tekst u zvuk, sintetizator konvertuje sačuvan tekst u oblik pogodan za zvučni izlaz. Zatim se vrši translacija reči u foneme od kojih se formira kompletna zvučna reč.

Uredjaji za prikaz virtuelne stvarnosti



Slika 6: HMD ekrani



Slika 7: Naočare sa ekranom u boji koji projektuje sliku direktno u oko

D/A konvertori

Multimedijalni sistemi

Audio ulaz i izlaz

Video ulaz/izlaz

Memorija

- jedan minut svuka = 600KB
- jedan kadar (slika u boji) = oko 1MB

Kompresija slike (i do 170:1) bez gubljenja kvaliteta.