

Výstupné zariadenia počítača .

Ide o zariadenia slúžiace na výstup údajov z počítača.

Základným výstupným zariadením je **monitor** (displej, terminál, obrazovka). Je to zariadenie, ktoré zobrazuje prijaté textové alebo grafické informácie (napr. znaky napísané pomocou klávesnice). Na spodnej časti prednej strany monitora sú väčšinou umiestnené regulátory jasu a kontrastu, pomocou ktorých môžete korigovať výsledný obraz.

Tvorí ho dve základné časti:

- **grafická karta** (adaptér) - je fyzicky uložená v základnej jednotke počítača
- **vlastná obrazovka**, displej alebo monitor - slúži ako prostriedok komunikácie s počítačom.

Dôležitou charakteristikou monitora je **rozlišovacia schopnosť**. Rozlišovacia schopnosť udáva počet bodov, z ktorých sa skladá obraz (ako počet v x-ovej a y-ovej súradnici). Čím je ich viac, tým je obraz presnejší. 8-bitové počítače majú rozlišovaciu schopnosť len asi 256x256 bodov (spravidla v 4 farbách), kým 16-bitové mikropočítače najčastejšie 640x350 bodov v 16 farbách. Špeciálne monitory na profesionálne účely (napr. na tvorbu kreslených filmov) obsahujú 4096x4096 bodov vo viac ako 16 miliónoch farieb. Štandardom je rozlíšenie 1024 x 768. Kvalitu monitoru určuje aj ich horizontálna a vertikálna **vzorkovacia frekvencia**. Čím je frekvencia vyššia, tým monitor menej „bliká“ a tým menej trápi naše školou ubolené oči. Pri rozlíšení 1024 x 768 by vertikálna frekvencia mala byť okolo 72 Hz.

- **horizontálna (riadkový kmitočet)** (kHz) koľko riadkov vykreslia elektronové lúče za sekundu.
- **vertikálna (obnovovací kmitočet)** (Hz) udáva počet obrazoviek zobrazených za jednu sekundu.

Monitory môžeme posudzovať podľa niekoľkých kritérií:

- **Podľa farebnosti rozoznávame monitory:**

- **monochromatické** (čierno-zelené, čierno-biele, čierno-oranžové) Používajú sa napr. pri veľkých termináloch. Najpoužívanejšie grafické karty k týmto monitorom sú tzv. MGA a CGA karty.
- **farebné** – (RGB) – farba zvyšuje estetickú úroveň výstupu, ale zároveň aj nároky na pamäť, a tým aj na cenu.

- **Podľa veľkosti obrazovky:** veľkosť monitora udáva uhlopriečka meraná v palcoch

14", 15": V grafickom režime sú vhodné pre rozlíšenie 800 x 600 bodov.

17": Vhodné pre rozlíšenie 1024 x 768 bodov až 1280 x 1024 bodov.

19" - 21": pre prácu s náročnými grafickými aplikáciami. Vhodné pre rozlíšenie 1280 x 1028 až 1600 x 1200 bodov.

- **Podľa zobrazovanej informácie:**

- **alfanumerické** - vedú zobraziť iba písmená, číslice a iné znaky kódu ASCII.. (Vo výpočtových strediskách)
- **grafické** - ak má byť výstupom z počítača obrázky, animácia.

- **Podľa režimu práce:**

- **textový režim** umožňuje zobraziť niektorý z počítačových kódov (ASCII, EBCDIC). V tomto režime sa zobrazujú priamo celé znaky. Štandardným formátom zobrazenia je 25 riadkov po 80 znakov.
- **grafický režim** umožňuje zobrazovať jednotlivé body (pixely), z ktorých sa skladá grafická informácia na obrazovke. Aby ste dosiahli maximálnu rozlišovaciu schopnosť displeja, musíte mať i príslušnú grafickú kartu.

- **Podľa fyzikálneho princípu:**

- **CRT** (Cathode Ray Tube)

Sú to klasické obrazovky. Pri práci farebnej obrazovky sú z troch katód (elektrónových diel) emitované elektronové lúče, ktoré sú pomocou riadiacej mriežky a vychýľovacích cievok (Slúžia, aby lúče postupne opisovali zľava doprava a zhora dolu jednotlivé riadky obrazovky.) usmerňované až na plochu obrazovky. Na zadnej strane obrazovky sú nanosené vrstvy tzv. **luminofóru** (luminofór = látka meniaci kinetickú energiu na energiu svetelnú). Tieto luminofóry sú v troch základných farbách (RGB). Vlastné elektrónové lúče sú bezfarebné, ale po dopade na príslušné luminofóry dôjde k rozsvieteniu bodu zodpovedajúcej farby.

Pretože elektrónový lúč je lúč častíc rovnakého náboja (záporného), majú tieto častice tendenciu odpudzovať sa a dochádza k rozostreniu lúča. Preto tesne pred plochou obrazovky sa nachádza maska obrazovky. Je to v podstate mriežka, ktorá má za úlohu prepustiť len úzky lúč elektrónov. Maska obrazovky je vyrobená z materiálu, ktorý je odolný voči tepelnej rozťažnosti a pôsobeniu magnetického pola. Podľa umiestnenia a tvaru otvorov masky a aj odpovedajúcemu nanoseniu luminofóra je možné rozlíšiť tri základné typy farebných obrazoviek:

Delta: Otvory v maske sú kruhové a usporiadané do trojuholníkov (písmeno delta). Rovnakým spôsobom sú usporiadané aj luminofóry.

Inline - Otvory v maske sú obdĺžnikového tvaru, luminofory sú nanosené v rade

Trinitron - luminofóry sú nanosené v rade. Maska je tvorená zvislými pásmi.



- **LCD** (Liquid Crystal Display)

Vyrobené sú na báze tekutých kryštálov. Finančne bežnému užívateľovi zatiaľ nedostupné. Jeho výhody sú: ľahký, šetrí priestor, nevyžaruje, má ostrý obraz, pohyby na displeji bez tieňov, menšia spotreba prúdu, veľký kontrastný. LCD panel sa skladá z buniek. Tie sú tvorené tekutými kryštálmi umiestnenými medzi dvoma sklenenými doskami, na ktorých sú elektródy a polarizačný filter. V normálnom stave prechádza svetlo tekutými kryštálmi (čiže bunka svieti). Ak je na elektódach napätie, zmení sa vnútorná štruktúra tekutých kryštálov a svetlo je zastavené polarizačným filtrom (bunka nesvieti). Intenzita svetla sa mení veľkosťou napätia pripojeného k elektródam.

Koľko buniek je treba na displej? Pre rozlíšenie 1024x768 je treba 768 432 buniek pre čiernobiely. Pre farebný 3x viac.

Existujú dve základné varianty LCD displejov

- **Pasívny LCD** (lacnejší) riadi celý riadok (stĺpec) jeden tranzistor. Zobrazenie je pomalšie, bledšie farby.
- **Aktívny LCD** pri každej bunke jeden tranzistor. Zobrazenie je rýchlejšie a farby jasnejšie.

- **Plazmové displeje**

Sú to ploché displeje so zmesou plynov neónu a argónu, ktorá sa vplyvom elektrického poľa rozžiari. Farba vzniká primiešaním svietiacich látok. Nevýhodou je menšia rozlišovacia a farebná schopnosť, nedostatočná kvalita obrazu. Výhodami sú nízke náklady a dlhá životnosť.

Monitor, podobne ako televízor, pri dlhodobom sledovaní nepôsobí priaznivo na ľudský organizmus. Pre čiastočné zmiernenie negatívneho vplyvu na zdravie, t. j. na zníženie žiarenia elektrónkových monitorov sa používajú hlavne na starších monitoroch ochranné filtre (najlepšie sklenené, napr. filter POLAROID). Dobrý monitor by mal vykazovať a podporovať medzinárodné normy o vyžarovaní škodlivých látok pre ľudí (TCO95, TCO 99, MPRII).

Tlačiareň je ďalšie dôležité výstupné zariadenie počítača, ktoré tlačí dáta na papier (prípadne na iné médium – fóliu).

Dôležité charakteristikami tlačiarňí:

Kvalita tlače (rozlíšenie) Ide o údaj, koľko bodov dokáže vytlačiť tlačiareň na jeden palec. Udáva sa v jednotkách *dpi* (Dots Per Inch), pričom rozlíšenie tlačiarne sa často udáva vo forme: horizontálne *dpi* krát vertikálne *dpi*. Bežne predávané tlačiarne v súčasnosti dosahujú rozlíšenie 600 x 600 až do 1200 x 1200 *dpi*. Čím je rozlíšenie vyššie, tým je výsledný obraz kontrastnejší a jemnejší. S rastom rozlíšenia rastie však čas na spracovanie.

Rýchlosť tlače sa udáva u ihličkových tlačiarňí v počtoch znakov za minútu, u ostatných v počtoch strán za minútu.

Veľkosť pamäti tlačiarne Počítač odovzdá dáta na tlač tlačiarňí a medzitým môže spracovávať program. Čím väčšia pamäť tým menšie spomalenie procesora. Laserové tlačiarne majú 1 - 4 MB pamäti.

Ďalšie: Hlučnosť tlače, Cena tlačiarne, cena náplne do tlačiarne...

Tlačiarne delíme na:

- **Mechanické** - tlačiarne s menšou kvalitou tlače, cenovo najlacnejšie.

Ihličkové tlačiarne: K tlači využívajú tlačiacu hlavu, ktorá obsahuje sadu pod sebou umiestnených ihličiek. 1, 2, 7, 9, 24 ihličkové. Ihličky sú pripojené k elektromagnetom, ktoré ich pri tlači vystreľujú proti farebnej páske. Tato páska dopadne v danom bode na papier, kde spôsobí malý farebný bod. Tlačiarne takto vytvárajú text alebo obraz "bod po bode". *Nevýhoda:* hlučné, pomalé (rádovo 300 zn/s), nevhodné pre tlač grafických dokumentov. *Výhody:* Nízka cena, nepotrebný špeciálny papier. (2 druhy: perforovaný skladaný pás papiera (TRAKTOR), kancelársky papier.) Farebná tlač je u ihličkových tlačiarňí možná použitím viacfarebných pások. Výrobcovia: firmy IBM a EPSON.

- **Nemechanické:** Tieto tlačiarne dokážu pracovať rýchle vo výbornej kvalite.

Atramentové tlačiarne: Princíp spočíva v tom, že kvapky atramentu sú vystrekované z trysiek tlačiacej hlavy proti papieru, na ktorom okamžite vysychajú. Na kvalite výsledného obrazu sa podieľajú vlastnosti atramentu, hustota atramentových kvapiek (tzv. *dpi*), ich tvar a kvalita papiera. Rýchlosť 12 st./min (čb.) a 8 st./min (far.)

Termostatický princíp - atrament sa veľmi rýchlo zohreje v priestore tlačovej hlavy. Zohriatím sa vytvorí tlak a cez trysku sa atrament vystrekne na papier. (Hewlet Packard, Canon, Xerox).

Piezoelektrický princíp - vplyvom el. prúdu na piezokryštál vzniká tlak potrebný na vystreknutie kvapky (Epson).

Farebné atramentové tlačiarne pracujú v režime CMYK. Zásobník na čiernu farbu je v jednej tlačovej hlave a ostatné farby v druhej (farebnej) hlave. Výhodou je, že ak sa tlačí viac textu ako farebnej grafiky (alebo naopak), musí sa vymeniť len tá kazeta, ktorá sa už minula. Ideálne je, ak sú jednotlivé farby umiestnené v samostatných zásobníkoch.

Laserové tlačiarne sú v súčasnosti najkvalitnejšie zariadenia slúžiace na tlač. Sú rýchle (4-10 strán za minútu).

Princíp tlače: Obraz sa vytvára jedným laserovým lúčom na svetlocitlivý valec (Hewlet Packard, Canon, Minolta), alebo radom miniatúrnych svietiacich diód (**LED tlačiarne**, OKI). Svetlocitlivý valec je nabitý statickou elektrinou. Miesta, ktoré sú osvetlené laserom (svietiacich diód), sa elektricky neutralizujú. Na valci sa vytvorí presná elektrostatická podoba tlačenej stránky. Valec sa otočí a na ďalšom mieste dochádza k styku s nabitým tonerom. Ten sa preniesie na osvetlené časti valca a z valca na papier. Papier s naneseným tonerom potom prechádza vysoko nahriatym zariadením, ktoré zabezpečí fixáciu tonera. Po prechode, papier vychádza do výstupného zásobníka. Svetlocitlivý valec je následne po celej ploche nabitý elektrickým nábojom a celý proces sa opakuje.

Výhodou LED tlačiarňí je absencia zložitej opticko-mechanickej sústavy, ktorá musí usmerniť laserový lúč pri klasickej laserovej tlačiarňí a pri prevádzke nevzniká škodlivý ozón, ktorý sa musí v prípade klasickej laserových tlačiarňí filtrovať. Z toho vyplýva nižšia nadobúdajúca cena aj pri vysokom rozlíšení tlačiarne.

Kvalita papiera neovplyvňuje kvalitu tlače. Požiadavkou je hlavne schopnosť odolávať krátkodobému zohriatiu. Toner je umiestnený vo výmenných kazetách (cartridge). Tlačiarne sú konštruované tak, že sa buď valec mení pri výmene tonera (sú spolu) alebo sa valec mení až po niekoľkých výmenách tonera. Rýchlosti tlače sa pohybujú okolo 10str/min.

Súradnicový zapisovač (Plotter) je zariadenie, pomocou ktorého môže počítač kresliť veľkoplošné obrázky.

Stolový (plošný) sa skladá z rámu s rysovacou doskou na upnutie papiera, nad ktorým sa pohybuje mechanizmus pripomínajúci miniatúrny mostový žeriav. V jednom smere sa pohybuje "most", v smere kolmom "žeriavový vozík", ktorý namiesto bremena nesie ceruzku, prípadne pero. Tieto môžu priskakovať k papieru alebo od neho odsakovať.

Bubnový - kresliaca hlava sa pohybuje len v jednom smere a papier, na ktorý kreslí sa pohybuje v smere kolmej osi.