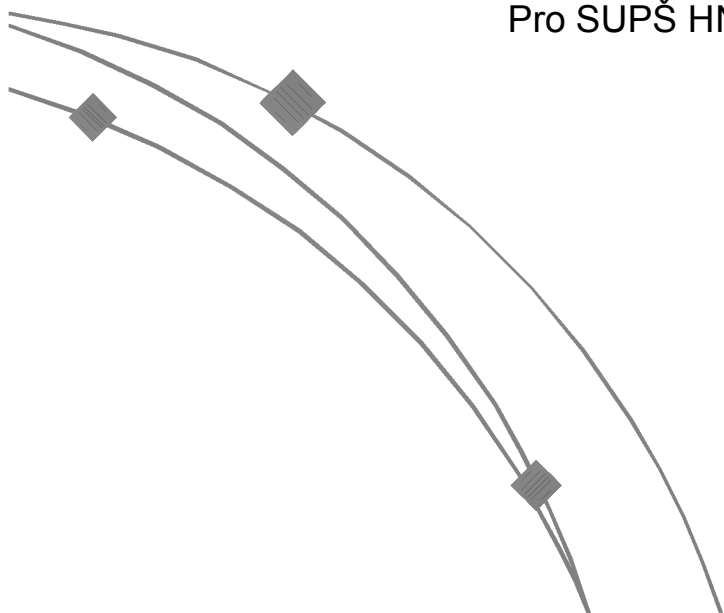


# Vstupní a výstupní zařízení

Pro SUPŠ HNN vypracoval Vladimír Bureš 2006 – 2008

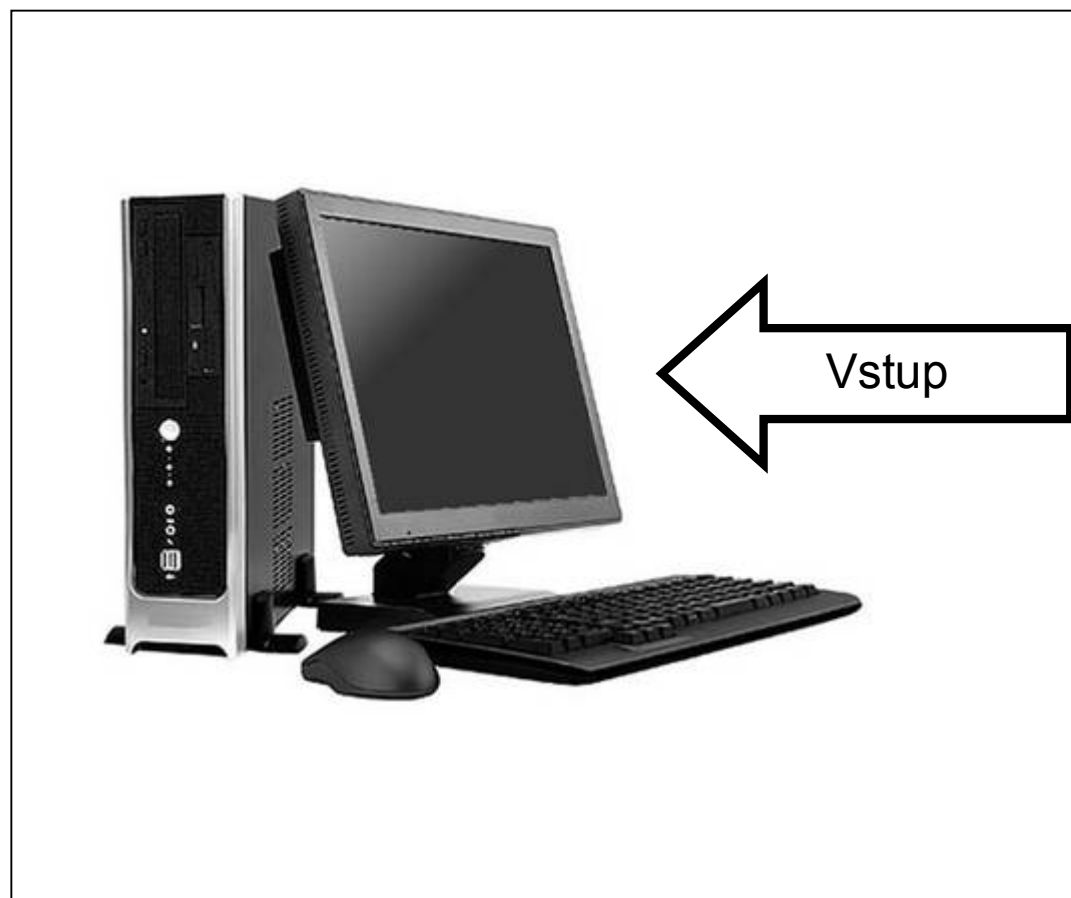
verze 0.5.1



# Vstupní zařízení

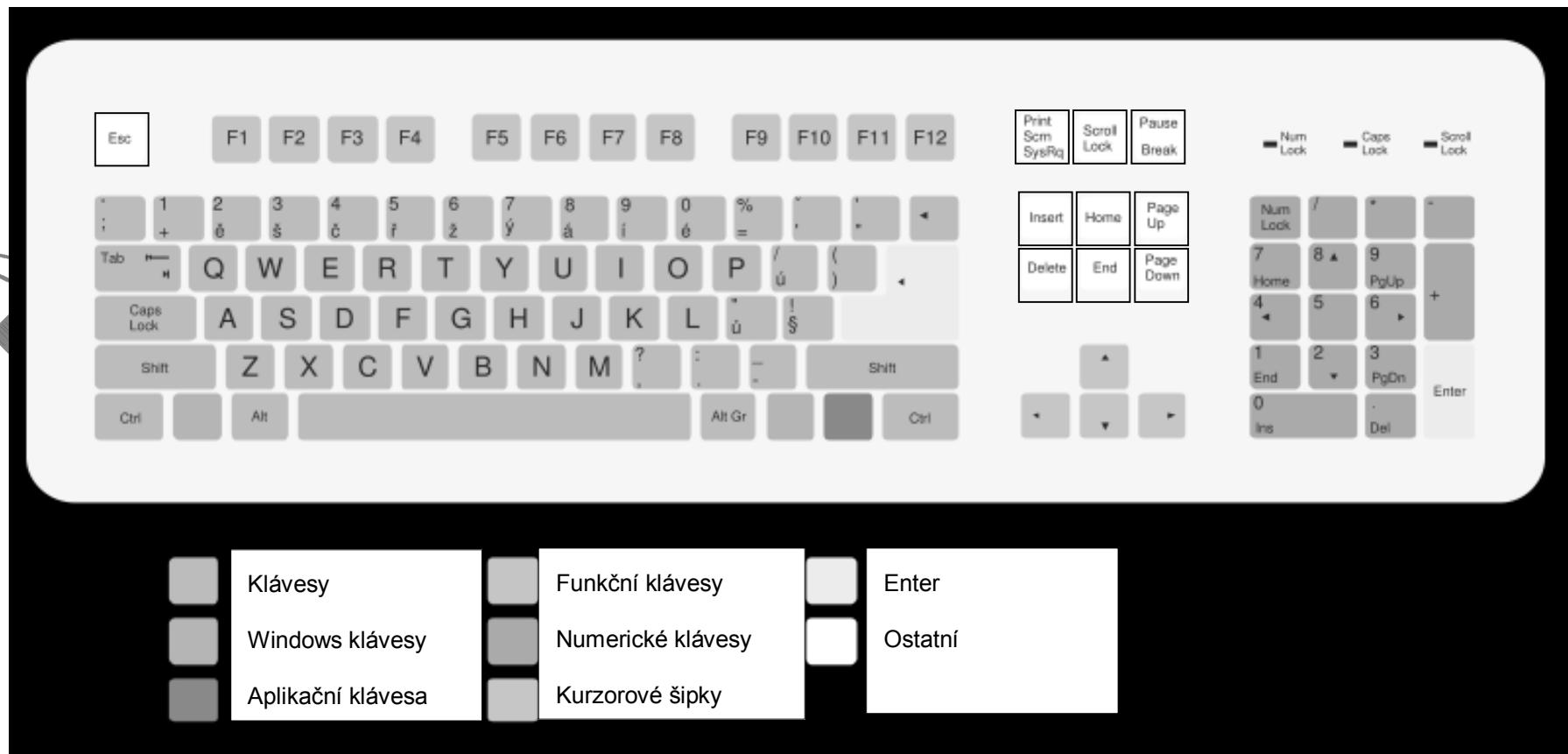
**Vstupní zařízení** - je hardware za jehož pomoci zadáváme data do PC.

- Myš
- Tablet
- Touchpad
- Klávesnice
- Dotekový display
- Joystick
- Gamepad
- Volant + pedály
- Scanner
- Mikrofon
- Webová kamera
- Čtečka čárového kódu
- Digitální Videokamera



# Klávesnice

- Počítačová klávesnice je odvozená od klávesnice psacího stroje. Je určena ke vkládání znaků a ovládání počítače. Standardní klávesnice jsou napájené z počítače a komunikují s ním. Dříve se klávesnice připojovala přes port DIN-5, dnes (2008) se připojuje přes port PS/2 a nebo USB.
- Existuje velké množství klávesnic, které se liší rozložením kláves a jejich jazykovou variantou. V Čechách se využívá česká klávesnice QWERTY. Klávesy CTRL a ALT slouží jen jako předvolba pro klávesové zkratky. Například ALT + F4 nebo CTRL+ SHIFT + ESC



# Počítačová myš

- Počítačová myš\* je polohovací zařízení, zasílající informace o změně pozice, které se převádí na pohyb kurzoru. Dnešní základní myš pro PC má většinou dvě tlačítka (myš pro počítače APPLE jen jedno). Pro pohyb v dokumentu se na myši využívá kolečko (které nahradilo třetí tlačítko). Ze spodní strany je zařízení snímající pohyb.
- Kuličková myš: nejstarší typ myši, pohyb snímá za pomoci pohybu kuličky.
- Optická myš: pracuje na principu optického snímání povrchu pod myší a následným vyhodnocováním změn. Výhoda oproti kuličkové, je ve vyšší přesnosti, bez nutnosti čištění. Nefunguje na lesklém povrchu.
- Laserová myš: podobná jako optická myš, avšak nepoužívá běžné světlo jako klasické optické myši, ale laserový paprsek. Má vyšší rozlišovací schopnost a rychlejší snímání. Tuto myš používají grafici a hráči PC her.
- Polohovací zařízení pro přenosné počítače - Notebooky.
  - Touchpad: funguje na principu snímání elektrické kapacity prstu z destičky cca 10x5cm.
  - Trackball: funguje na principu obrácené kuličkové myši; uživatel pohybuje s kuličkou
  - Trackpoint: u notebooků bývá uprostřed klávesnice jako miniaturní joystick

\*Historie - Myš byla vynalezena Douglasem Engelbartem ve Stanfordském výzkumném institutu v roce 1963. Douglas Engelbart si ji nechal patentovat (patent US3541541) v roce 1970 (Indikátor X-Y pozice pro zobrazovací systém).



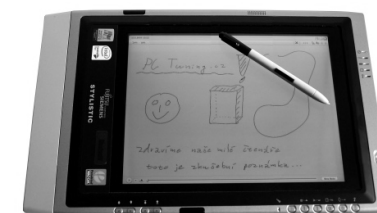
# Scanner a čtečka čárkového kódu

- Počítačový scanner je vstupní zařízení pro převod tištěného textu do digitální podoby. Scanner snímá předlohu na základě zvoleného rozlišení – DPI (dot per Inch = bodů na palec). Standardně se výstup ukládá jako obrázek ve formátu TIFF, BMP, JPG nebo GIF, pro převod nasnímaného obrázku na text se využívá program pro OCR, který se v základní verzi většinou dodává se scannerem. Data nasnímaná scannerem bývají velmi objemná, proto je velmi důležité zvolit správné rozlišení DPI a správný formát výsledného souboru.
- Text, který si přeji převést přes OCR – naskenujte na 300 DPI jako černý a bílý dokument. Uložte jej do formátu BMP s 1 bitovou paletou (dvě barvy). OCR rozpoznání textu probíhá opticky a v tomto nastavení je naskenovaný text pro program dobře čitelný.
- Fotografie z dovolené, které chci odeslat e-mailem – naskenujte maximálně 150 dpi a uložte do formátu JPG, který se pro fotografie nejlépe hodí. Díky své kompresi výsledný soubor nebude veliký, pro odeslání a nebo publikování na internetu.
- Fotografie své práce, které chci nechat vytisknout – naskenujte minimálně 300 DPI a uložte do nekomprimovaného obrázku TIFF. Soubor bude mít desítky až stovky megabajtů, ale nedojde k žádné ztrátě kvality.
- Dokument, obsahující text a kreslené (cartoon) obrázky, který budu ještě tisknout – naskenujte na 300 dpi pro tisk a uložte do formátu GIF, který si při kompresi poradí s velkými plochami od stejné barvy.
- Další scannery - kromě stolního scanneru existují ještě ruční scannery, bubnové scannery, 3D scannery a nebo čtečky čárkového kódu. Čtečky čárkového kódu jsou laserové (přesnější) a nebo diodové. Zapojují se většinou mezi PC a klávesnici a posílají čísla přečteného kódu.



## Ostatní vstupní zařízení

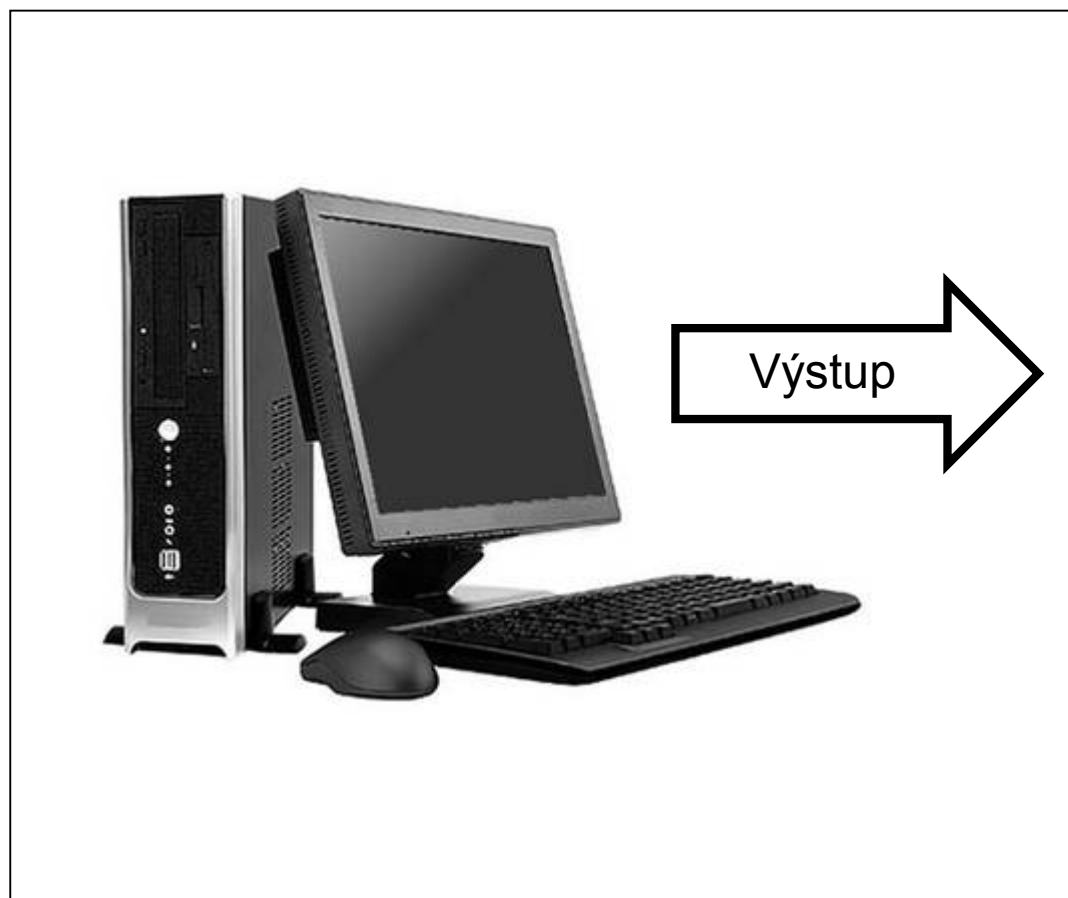
- Tablet – je polohovací zařízení, stejně jako myš. Skládá se z podložky a pera. Podložka snímá pozici pera a přítlak pera. Tyto údaje se převádí do počítače na pohyb kurzoru myši. Tablety se využívají v počítačové grafice a nebo na ovládání systému místo myši. Novinkou mezi tablety je kombinace tabletu a LCD panelu, takže grafik vidí kreslicí plochu a svoji práci přímo pod perem. Speciální notebook, který má otočný LCD tablet místo displaye se nazývá Tablet PC.
- Joystick a gamepad – speciální herní hardware, který vznikl pro potřeby herních konzolí. Dříve se pro připojení těchto periférií využíval MIDI port (též gameport), dnes (2008) USB.
- Mikrofon – slouží pro zachycení zvuku (analogově), který poté zvuková karta digitalizuje. Na zvukové kartě se připojuje do růžového konektoru. Pozor nahraná data bývají objemná; nekomprimovaná minuta záznamu (formát wav) kolem 30 MB. Dále se využívá stejně jako web kamera v komunikačních programech (např. Skype nebo ICQ).
- ~~Webová kamera – kamerka, která snímá v nízkém rozlišení (např. 320x240) s nízkým FPS (snímky za sekundu cca 15 FPS), sloužící pro účely publikování na Internetu za pomoci komunikačního programu (např. Skype nebo ICQ). Nebo pro zveřejnění statických obrázků na internetové stránce (pomocí speciálního software), které se aktualizují ve zvoleném intervalu. Kamerky se připojují přes USB.~~



# Výstupní zařízení

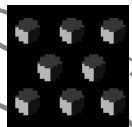
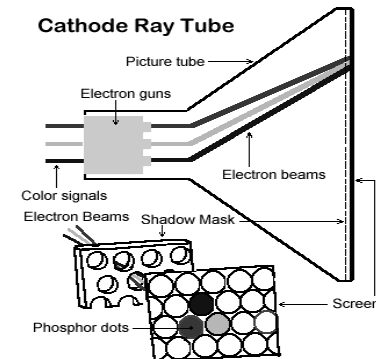
**Výstupní zařízení** - je hardware jenž předává výsledná data uživateli.

- CRT monitor
- LCD display
- Dataprojektor
- Tiskárna
- Plotter
- CNC stroj
- Reproduktory



# CRT monitor

- CRT monitor je výstupní zobrazovací zařízení, které principiálně funguje podobně jako klasická Televize. Obsahuje, katodovou trubici, kde se ve vakuu vystřelují za pomoci elektronového děla (emitoru) elektrony přes barevnou masku na fosforeskující vrstvu zvanou luminofor. Místo dopadu elektronů určují vychylovací cívky. Na rozdíl od televize má monitor vyšší rozlišovací schopnost.
- Monitor vykresluje plochu jako rastr – bod po bodu, řádek po řádku. Rychlost překreslování zobrazené plochy se nazývá obnovovací frekvence a udává se Hz. Obecně platí čím vyšší obnovovací frekvence; tím lépe pro oči. Doporučuji minimálně 75 Hz, ideálně 85 Hz a více...
- Velikost obrazovky se uvádí v palcích. Nejčastější velikosti úhlopříček obrazovek jsou: 9“, 14“, 15“, 17“, 19“, 20“, 21“ a 24“. Poměr stran se u crt monitorů se vyrábí 4:3. Viditelná plocha obrazovky bývá ve skutečnosti asi tak o 1“ menší, protože se do velikosti udává i to co je pod plastovým krytem monitoru. Zobrazovací schopnosti do velké míry ovlivňuje typ masky, který je u monitoru použit:



Delta - otvory kruhové. Nevýhodou masky je velká plocha, tvořena kovem masky a způsobuje náchylnost k tepelné roztažnosti. Vzhledem k tomuto poskytovaly obrazovky typu Delta poměrně nekvalitní obraz a dnes (2008) se již nepoužívají



In-line (štěrbínová) - otvory v masce jsou obdélníkového tvaru a jednotlivé luminofoxy jsou nanášeny v řadě vedle sebe. Obraz je vypouklý (jako u Delta) a proto se musí korigovat. Dnes je in-line nejrozšířenějším typem CRT obrazovky.



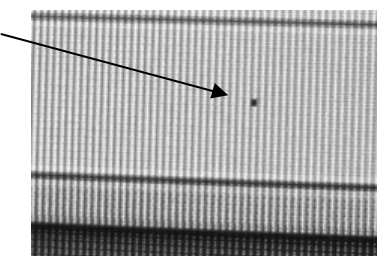
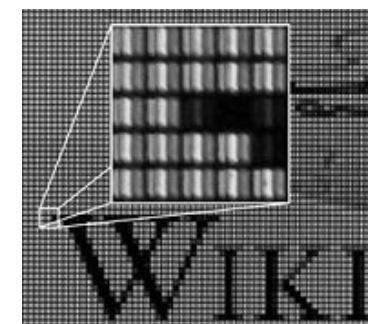
Trinitron - obrazovky jsou zcela ploché (obraz se nedeformuje). Masky jsou tvořeny svislými pásy, které ve vodorovném směru nejsou přerušeny. Masku drží dva vodorovné dráty (po 1/3 obrazovky). Tyto dráty jsou potom bohužel na obrazovce vidět





# LCD display

- LCD (Liquid Crystal Display) by se dalo přeložit jako display z tekutých krystalů. Skládá se z buněk, tvořených výbojkou, dvěma polarizátory a orientačními filtry. Mezi orientačními filtry se nachází vrstva tekutého krystalu. Při přivedení střídavého napětí se struktura tekutého krystalu změní a krystal, oproti klidovému stavu (kdy svítí) přestane být vést světlo (a nesvítí). Intenzita propustnosti světla se mění velikostí napětí napájení. Pro jeden obrazový bod jsou na barevném LCD využity tři buňky RGB (červená, zelená, modrá). LCD se vyrábí ve stejných velikostech jako CRT (úhlopříčka displaye) v poměrech stran 4:3 a 16:9. Dnes se display dodává buďto lesklý (lepší barvy, ale zrcadlí) a nebo matný.
- Displaye rozlišujeme na pasivní STN (Supertwist Nematic) a aktivní TFT (Thin-Film Transistors). U pasivních LCD řídí řádek nebo sloupec jeden tranzistor, reaguje pomalu na změny obrazu a má horší barvy. Aktivní má tranzistor u každé buňky. Pasivní displaye se dnes (2008) téměř nevyužívají. Při koupi LCD, jsou důležité následující parametry:
- Nativní rozlišení – u LCD je důležité aby využíval rozlišení shodné s počtem obrazových bodů, kolik má fyzicky od výrobce. V případě volby nižšího rozlišení, je obraz neostrý.
- Pozorovací úhel – obraz na LCD je správně vidět jen z určitého úhlu. Tento pozorovací úhel je u každého LCD odlišný. V případě pozorování z jiného úhlu obraz postupně ztrácí na viditelnosti a barevnosti.
- Mrtvé body – chybou při výrobě může dojít k tzv. mrtvému bodu, kde daný bod nesvítí a nebo svítí nepřetržitě jednou barvou. Ne každý výrobce garantuje 100% bezchybnost a malý počet mrtvých bodů není uznáván jako důvod k reklamaci, proto si LCD přezkontrolujte, zda-li všechny body fungují správně.
- Kontrastní poměr – LCD má problémy s počtem viditelných barev. Světlé odstíny barev jsou špatně zobrazitelné a splývají do bílé například světlé žlutá nebo šedá, proto vyberte LCD s vysokým kontrastním poměrem, aby byl schopen lepšího zobrazení barev.



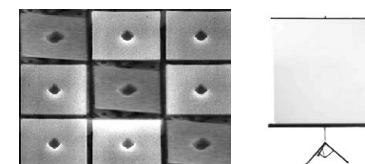
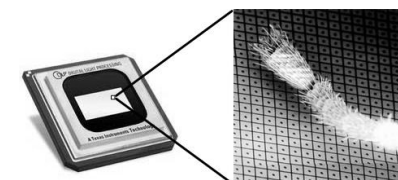
## Srovnání LCD a CRT technologií

Vlastnost	LCD	CRT	Poznámka
Ochrana zdraví	+	-	CRT vyzařuje elektromagnetické pole
Šetrnější pro lidský zrak	+	-	LCD obraz je stálejší
Spotřeba elektrické energie	+	-	LCD se využívá v přenosných zařízeních
Hmotnost, úspora místa na stole	+	-	Malá tloušťka a lepší design u LCD
Rozsah a jas barev	-	+	u LCD záleží na kontrastním poměru
Ostrost obrazu	+	-	LCD v nativním rozlišení
Možnost změny rozlišení	-	+	LCD obraz se výrazně rozmáže
Rychlost překreslování např. při animaci	-	+	LCD bod nezmění barvu okamžitě
Zobrazení 100% černé barvy	-	+	černá barva je u CRT nativní
Geometrie obrazu	+	-	CRT obraz u krajů deformuje
Velikost viditelné plochy displaye	+	-	Např. LCD 17" udává viditelnou plochu
Možnost přizpůsobení monitoru,	+	-	Některé LCD lze otáčet o 90°
Pozorovací úhel	-	+	u CRT nezáleží na pozorovacím úhlu
Viditelnost "zubatých" čar	-	+	LCD obraz je ostrý, je vidět každý pixel
Stálost barevného a světelného pokrytí	-	+	LCD může být nerovnoměrně podsvíceno
Pořizovací cena	-	+	LCD je stále dražší než CRT (rok 2008)
Odolnost	+	-	LCD se dává též do notebooků a mobilů



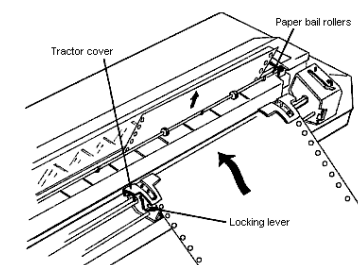
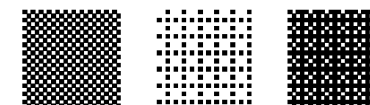
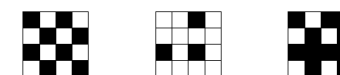
# Dataprojektory

- Dataprojektor - je výstupní zařízení, které se využívá pro přenos obrazu ze zdrojového zařízení (počítač, notebook) při prezentacích a nebo projekcích filmů na zeď nebo plátno. Dnešní dataprojektory využívají následující technologie pro promítání - CRT, LCD a DLP. Připojení některých projektorů je možno nejen přes VGA konektor, ale i přes WI-FI.
- Při nákupu dataprojektoru zvolte mezi vhodným poměrem ceny, světelného výkonu, kontrastního poměru, životností a ceny nové lampy, která se pohybuje 5-20 tis (2008)
- CRT - nejstarší typ dataprojektorů, pro svoji činnost využíval 3 katodové trubice – obrazovky pro kanály R G B. Výhoda těchto zařízení spočívala v možnosti nastavení libovolného rozlišení bez ztráty kvality obrazu, stejně jako CRT monitorů. Díky své velikosti a hmotnosti a potřebě korekce obrazu nejsou mobilní. Dnes (2008) se již prakticky nepoužívají.
- LCD - technologie je dnes postupně nahrazována DLP. Pro projekci obrazu využívá třech LCD panelů kterými prochází světlo z lampy a filtrují se zvlášť barevné složky R G B. Pomocí optického hranolu se z těchto 3 LCD skládá výsledný obraz, který je promítán. Nevýhoda LCD technologie je v nižší svítivosti, protože velké množství světla se ztrácí již při průchodu LCD panelu. Dobře použitelný pro promítání statických prezentací v šerých místnostech.
- DLP - pro zobrazení využívá tzv. DMD čip, který obsahuje velké množství miniaturních elektrostaticky vychylovaných zrcátek. Využití DMD (digital mirror device) čipu minimalizuje ztráty světelného výkonu a proto DLP dataprojektory mají lepší světelný výkon a díky tomu i kontrastní poměr. Nízká hmotnost a kompaktní rozměry umožňují i snadnou přenositelnost, využití těchto projektorů je nejen pro prezentace, ale i při přehrávání filmů (využití pro domácí kino). Nevýhoda je menší počet zobrazovaných barev než u LCD a potřeba občasné změny pozice zrcátek na čipu aby nedošlo k jejich zapečení, což se projevuje jemným mihotáním jednotlivých bodů v obrazu u statických scén.



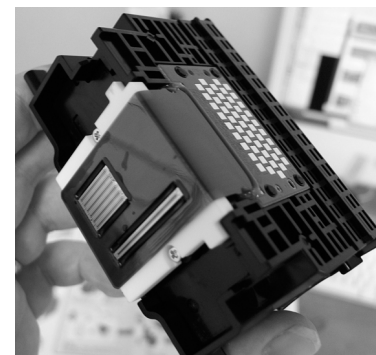
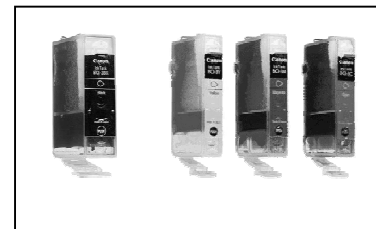
## Maticové (jehličkové) tiskárny

- Jehličkové tiskárny – tisknou na pomoci matice jehliček, které jsou elektromagneticky vystřelovány a přes barvicí pásku vytvářejí obraz. Rozlišení a kvalitu tisku určuje počet jehliček. Nejčastěji se vyrábí 9 a 24 jehliček. Jehličkové tiskárny mají nejnižší náklady na tisk, protože je třeba měnit pouze pásku (většinou černá, pro barevné tiskárny se vyrábí čtyřbarevná), která stojí řádově desítky korun. Tisk na jehličkových tiskárnách je hlučný a pomalý.
- Zlatá éra těchto tiskáren byla během 3,5 generaci počítačů. Tiskárny se hodí pro tisk textu, který dokáží tisknout za pomoci vlastních typů písem. Horší je to z tiskem grafiky, který je barevně nestálý a velmi pomalý; tisk odstínů barev se provádí pomocí rozložení obrazu na od sebe různě rozložené body, které opticky dávají světlost barvy - dithering.
- Papír – jehličkové tiskárny dokáží tisknout na různé druhy a rozměry papíru od obyčejných A4, A5, A6..., až po nestandardní velikosti. Specialita je podpora takzvaného traktorového papíru (nazývaný též nekonečný papír). Což je papír, který je jako jeden dlouhý perforovaný pruh s dírkami pro podavač po obou stranách. Někdy je složen ze dvou vrstev oddělených kopírákem, takže se výsledek vytiskne i v kopii.
- Funkčnost pod Windows – jak jsem se již zmínil tiskárna se hodí pro tisk textu a ne grafiky. Problém je že Windows standardně posílají vše tiskárně jako grafiku, proto pokud chcete tisknout na jehličkových tiskárnách pod systémem Windows, musí program ze kterého chcete tisknout přímo podporovat textový výstup na tiskárnu a české kódování znaků. Jedině tak se dá využít výhoda, kterou tisk na jehličkové tiskárně nabízí.
- Jehličkové tiskárny v praxi – i když se jedná o starou technologii, jehličkové tiskárny se dodnes využívají. Například v automatech pro tisk jízdenek, nebo u lékaře pro tisk diagnózy přes kopírák na traktorový papír. Nesmím opomenout ani kasy v obchodech. Pro tisk obyčejného textu je jehličková tiskárna ideální...



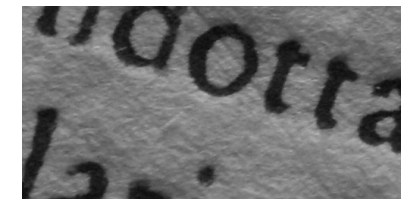
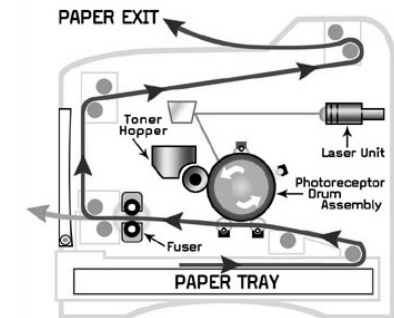
# Inkoustové tiskárny

- Inkoustové tiskárny – dnes nejrozšířenější tiskárny pro domácí využití. Při tisku se pohybuje nad papírem tisková hlava v horizontálním směru (stejně jako u jehličkové tiskárny) a stříká miniaturní kapičky inkoustu na papír, které na něm zasychají. Rozlišení tiskáren se udává v DPI (bodů na palec) a nejběžnější je 600-1200 DPI.
- Tiskárny při tisku využívají barevný model CMYK (cyan, magenta, yellow, black = azurová, purpurová, žlutá a doplňková barva černá). Podle toho mají i nádržky s inkoustem (cartridge) v těchto barvách. Lepší tiskárny mívají oddělené barvy a tiskové hlavy, čímž se sníží náklady pro tisk, protože cena tiskové hlavy je 90% tiskárny a nemusí se měnit, pokaždé když dojde barva. Stejně tak vyberte tiskárnu která má barevná nádržky vyměnitelné zvlášť, protože při tisku nedochází k rovnoměrnému úbytku barev.
- Nevýhody – Rychlost tisku je nerovnoměrná záleží na obrázku, pomalu se například tisknou tabulky, kde hlava se musí zastavit u každé mřížky. Většina inkoustů není vodovzdorných, takže se výtisk při namočení rozmaže. Pokud se na tiskárně málo tiskne (méně jak 2 x týdně) tak tisková hlava začne zasychat. Po delší přestávce bývá velmi obtížné ji „oživit“. Někdy je třeba přímo pořídit novou tiskovou hlavu. Při použití obyčejného papíru, na větších barevných plochách inkoust papír rozmáčí a zvlíní.
- Výhody – cenově nejdostupnější barevný tisk, možnost pořízení speciálního fotografického papíru a poté je výsledný tisk přímo ve fotografické kvalitě. Nízká pořizovací cena tiskárny a malé rozměry.
- Využití tiskáren – tiskárny inkoustové doporučuji pro domácí využití, nikoliv pro firemní využití, kvůli celkem vysoké poruchovosti, a vysokým tiskovým nákladům při větším tiskovém zatížení. Mimo normálních stolních inkoustových tiskáren (papír A4), se tato technologie využívá i u plotterů, které dokáží tisknout až na papír A0.



# Laserové tiskárny

- Laserové tiskárny – tiskárna tiskne za pomoci speciálního jemného prášku podobného sazímu, který se nazývá toner. Tento prášek se uchytlí na laserem ionizovaný fotoválec\*, ze kterého se přenesení na papír a zapeče. Rychlost tisku jakéhokoliv obsahu je konstantní. Laserové tisk je velmi rychlý - až několik desítek stránek za minutu. Barvený tisk probíhá podobně, avšak využívají se čtyři tonery v barvách CMYK (cyan, magenta, yellow, black) a čtyři fotoválce.
- Spotřební materiál – inkoustové tiskárny potřebují nové cartridge (nádžky s inkoustem) a v případě zaschnutí novou tiskovou hlavu. Laserovým tiskárnám zaschnutí nehrozí a toner v nich může být i několik let. To co je třeba na tiskárně vyměňovat, je fotoválec(e), toner(y) (cca po 10 000 stránkách), podavač a pec (cca po 100 000 stránkách). I přes všechny spotřební materiál je tisk na černobílé laserové tiskárně levnější, rychlejší a kvalitnější.
- Výhody – Rychlost tisku (u většího množství stránek), která není ovlivněna obsahem. Profesionální vzhled dokumentu. Výsledný tisk je odolný vůči vodě. Většina lepších laserových tiskáren podporuje tzv. automatický duplexní tisk (oboustranný tisk).
- nevýhody – před tiskem první stránky se tiskárna minimálně 60 sekund zahřívá. Dochází k častějšímu uvíznutí papíru v tiskárně než u inkoustových tiskáren. Nekvalitně vytištěný, nekvalitní tiskárnou, málo zapečený, nebo na nevhodný papír vytištěný obsah, se může loupat a odpadat. Lesklost tisku.
- Rozlišení – tiskárny tisknou většinou 300 – 1200 DPI, tisk je ostrý, není na okrajích rozptýlen jako inkoust. Jde proto vytisknout větší detail, nebo menší písmo. Laserová tiskárna se hodí do firem, kde zvládá velké množství výtisků. Většinou bývá více uživatelům přístupná přes síťové rozhraní (strukturovaná kabeláž WI-FI...).
- \* viz. Fotokonduktory - jenž jsou v temnu izolanty a na světle vodiči - například selen



## Srovnání tiskáren

Vlastnost	Maticové (jehličkové)	Inkoustové čb + bar	Laserové černobílé	Laserové barevné	Poznámka
Kvalitní tisk	-	+	++	++	Laser. tisk je ostrý a dobře čitelný
Rychlost tisku	--	-	++	+	Laseru - u většího množství stránek
Vodovzdorný tisk	-	--	+	+	Laser se nerozmazává, může se loupat
Detailní tisk	-	+	++	++	Inkoustový tisk se vpíjí do papíru -neostrý
Náklady na provoz	+	-	++	-	U barevné laser. Jsou náklady 3 x vyšší
Pořizovací náklady	+	+	-	--	Hodnota inkoust. = hlava + cartridge
Spolehlivost, poruchovost	+	--	++	+	Inkoust. zasychá + poruchový podavač
Životnost tiskárny	+	-	++	+	Inkoust. se nehodí pro větší zatížení
Rozměry, hmotnost	+	+	-	--	Laser. tiskárny bývají velké a těžké
Využití jiných zařízení	++	-	+	-	Maticové se využívají v pokladnách... etc
Duplexní (oboustranný) tisk	-	-	++	++	Málo která inkoust. má duplexní tisk...
Vhodné pro fotografie	--	++	-	+	Inkoustová tiskárna + speciální papír
Vhodné pro čb. text	+	-	++	+	Inkoust se rozmazává, mat. bledne
Vhodné pro bar. obr. + text	--	+	-	++	Mat. neumí tisknout grafiku téměř vůbec
Vhodné pro atypické formát.	++	+	-	-	V laser. se často papíry zasekávají
Síťový tisk	-	-	+	+	Většina laser. tiskáren má port pro RJ45

## Ostatní tiskárny a multifunkční stroje

- Inkoustové multifunkční tiskárny – multifunkční tiskárna je kombinací tiskárny, scanneru, kopírky a faxu. Hodí se pro malé firmy a OSVČ (osoby samostatně výdělečně činné - podnikatelé), pro občasné zkopírování, nebo tisk dokumentu. Pořizovací cena těchto zařízení, které pracují na principu inkoustových tiskáren, je velmi nízká – téměř poloviční než multifunkčních zařízení, které jsou založeny na laserové tiskárně. Vyplatí se pouze v situaci, v níž je vyžadován občasný barevný tisk, jinak provozní náklady jsou vyšší a spolehlivost nižší než u laserové technologie.
- Laserové multifunkční tiskárny – mají podobné funkce, jako multifunkční zařízení s inkoustovým tiskem. Vyrábí se převážně černobílé a mají nižší provozní náklady. Většinou podporují oboustranný tisk a zapojení do počítačové sítě.
- Kopírky – kancelářské stroje, jejich pořizovací cena se pohybuje od desítek, po stovky tisíc. Nejsou orientovány na kvalitu tisku, ale na jeho rychlost a cenu. Cena jedné kopie bývá až 3x nižší, než u klasické laserové tiskárny. Zatížení těchto strojů bývá navrženo pro statisíce až miliony výtisků (dle ceny kopírky). Většina kopírek kromě kopírování dokáže zastoupit počítačovou tiskárnu, která je síťově sdílena všem uživatelům. Kopírky se hodí do středně velkých a velkých firem a organizací, kde nahrazením tiskáren za kopírky dojde ke značné úspoře nejen při tisku, ale i při centrální správě a údržbě.
- Termo tiskárny – tiskárny které při tisku využívají teplo a dokáží pracovat se speciálním papírem, který v závislosti na teplotě mění barvu (například FAX) a nebo za pomoci zahřátí přenáší barvu ze speciální pásky na papír. Termo tiskárny mají levý provoz a používají se pro průmyslové účely, například pro potisk samolepek, fólií, plastů a jiných materiálů (například při tisku čárového kódu). Výsledný tisk má vždy jen jeden odstín jedné barvy – barva pásky, nebo ztmavlý papír (při využití speciálního termo papíru). Pro tisk odstínů se využívá stejně jako u jehličkových tiskáren - dithering

