

05. Výstupní zařízení

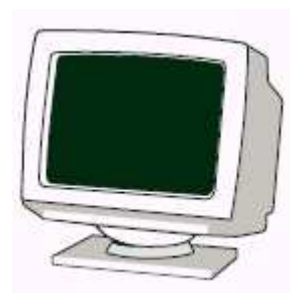
Výstupní zařízení slouží pro výstup informací z počítače. Nejčastěji je tvoří obrazovka, tiskárna a reproduktory, řidčeji plotter.

Monitory

Obrazovky (monitory) jsou klasickým výstupním zařízením počítače. K počítači se připojují prostřednictvím grafické karty. Dnešní monitory bez problémů zvládají zobrazení 16 777 216 barev. Liší se

- *technickým principem jejich konstrukce*

- (obrazovky klasické s katodovou trubicí, pracující na principu vychylování elektronového paprsku - jako u staré televizní obrazovky, dnes už jen u starých stolních počítačů;
- Ploché a skladné obrazovky s tekutými krystaly LCD. LCD monitory rozdělujeme na
 - pasivní STN (Supertwist Nematic)
 - aktivní TFT (Thin-Film Transistors) – což jsou obrazovky s vrstvou tranzistorů. Podsvícení TFT LCD monitorů může být zajištěno
 - buď pomocí trubic CCFL (klasické LCD monitory)
 - nebo nověji pomocí LED podsvícení obrazových bodů (obrazové body se i u těchto panelů (televizí) skládají z tekutých krystalů (LCD)).



- *velikostí úhlopříčky* (15", 17", 19" - pro domácí a běžné kancelářské použití, 22", 27" - pro profesionální grafické aplikace - CAD, DTP apod.),

- *rozlišovací schopností* neboli počtem obrazkových bodů, tzv. pixelů (např. 800x600, 1024x768, 1280x1024 bodů a více; velikost pixelu je 0,18 - 0,28 mm), čím lepší je rozlišení monitoru, tím lépe je výsledné zobrazení přijímáno lidským okem. Dnešní době jsou v módě širokoúhlé monitory, se stranami v poměru 16:9, rozlišení obrazu jsou proto tak exotické (např. 1024x600 či 1366x768)

- *obnovovací frekvencí u CRT monitorů*, což je počet vykreslení obrazu za sekundu. Měla by být minimálně 75 Hz, jinak monitor nepříjemně bliká a unavuje naše oči. Obraz na LCD monitoru není vykreslován jedním paprskem, ale „nasvícen zezadu“, proto obnovovací frekvence u LCD monitoru už není důležitý parametr.

CRT monitory

Při práci barevné CRT obrazovky jsou ze tří katod uložený v zadní části monitoru emitovány elektronové svazky, které jsou pomocí jednotlivých mřížek až na stínítko obrazovky. Na zadní stěně stínítka obrazovky jsou nanášeny vrstvy tzv. luminoforů (luminofor = látka přeměňující kinetickou energii na energii světelnou), po dopadu paprsku na příslušné luminofory dojde k rozsvícení bodu odpovídající barvy (R,G,B). Elektronové svazky jsou vychylovány pomocí vychylovacích cívek tak, aby postupně opisovaly zleva doprava a shora dolů jednotlivé řádky obrazovky.

LCD monitory

Displej z tekutých krystalů (anglicky Liquid crystal display, zkratkou LCD) je tenké a ploché zobrazovací zařízení skládající se z omezeného (velikostí monitoru) počtu barevných nebo monochromatických pixelů seřazených před zdrojem světla nebo reflektorem. Vyžaduje poměrně malé množství elektrické energie; je proto vhodné i pro použití v přístrojích běžících na baterie.

LCD monitory pracují zcela jiným principem než CRT monitory:

- Obraz na LCD monitoru není tvořen „běžícím“ paprskem, jako v případě CRT monitorů, ale je tvořen sítí pevně umístěných děr-čtverečků s barevnými filtry. LCD displej je podsvěcován (dvěma až čtyřmi trubicovými lampami nebo pomocí LED diod), na stínítku se díky filtru (působením elektrického pole a díky tranzistorům) daný čtvereček zabarví požadovanou barvou.

CRT nebo LCD monitor?

CRT zápory:

- Velké rozměry a váha (40" displej váží přes 100 kg)
- Geometrické zkreslení u neplochých CRT monitorů
- Starší CRT monitoru jsou náchylné k vypalování
- Větší spotřeba elektrické energie než u LCD displejů
- Značná citlivost na rušení magnetickým polem v okolí monitoru (např. tramvaje, metro, transformátory, mobilní telefon)
- Při nízké obnovovací frekvenci viditelně problikává, vyžaduje nastavení alespoň 75 Hz a více (dle velikosti monitoru)
- Elektromagnetické záření (výrobci se snaží omezovat)

LCD zápory:

- Má pouze jedno nativní rozlišení. Při použití jiného rozlišení musí obraz přepočítat na své nativní rozlišení a dochází tak ke zhoršení kvality obrazu.
- Výroba LCD obrazovek je principiálně mnohem náročnější než u CRT monitorů. Mohou se tak vyskytnout „mrtvé“ pixely, vadné body, které na obrazovce stále svítí.

Ergonomie a bezpečnost monitorů

Dříve se pro potlačení negativního záření, které obrazovka monitoru vyzařuje do okolí (elektrostatické a elektromagnetické pole, radiační záření), používaly tzv. *polarizační filtry*, které se připevňovaly před monitor. U novějších CRT monitorů je toto záření snižené na minimum (tyto monitory jsou obvykle označeny zkratkou LR (Low Radiation) či opatřeny certifikáty MPRII a TCO 95, 99, 03).

Vyrábějí se též tzv. *bezpečnostní filtry*, které zabraňují bočnímu pohledu na obrazovku (pro použití v bankách, na úřadech apod.).

V bankách, turistických informačních střediscích nebo různých veřejných prostorech se můžeme setkat s *dotykovými obrazovkami*, které se ovládají přiložením prstu na plochu obrazovky. Fungují tedy zároveň jako vstupní i výstupní zařízení.

Tiskárny

Tiskárna je vedle monitoru nejtypičtějším výstupním zařízením. Chceme-li posoudit možnosti jednotlivých tiskáren, měli bychom se zaměřit na následující parametry:

- rozlišení dpi (Dots Per Inch - bodů na palec), tedy hustotu tištěného rastru a rychlost tisku
- barevnost - možnost černobílého nebo barevného tisku
- maximální rozměr tiskové stránky
- možnost oboustranného tisku
- pořizovací náklady a provozní náklady

Z tiskáren jsou dnes nejpoužívanější tři typy:

- Dnes nejrozšířenějším typem tiskáren jsou **laserové** tiskárny. U těchto tiskáren je laserový paprsek promítán soustavou pohyblivých zrcadel přes celou šířku rotujícího válce nabitého elektrostatickým nábojem. Na osvětlených místech dojde k vybití náboje. Toner (jemný uhlíkový prášek), s nímž v zápětí válec při svém otáčení přijde do styku, je přitahován pouze nabitými místy. Dalším otáčením válce se toner přenesení na papír a krátkodobým působením vysoké teploty (asi 200°C) se na něm fixuje. Kvalita tisku je srovnatelná s knihtiskem (běžné rozlišení je 600x600 dpi až 1200x1200 dpi). Laserová tiskárna je tichá a rychlá (obvykle 5 -



30 stránek za minutu - opět záleží na barevnosti tisku). Existují jak černobílé, tak barevné tiskárny (ty jsou vybaveny čtyřmi tonery), tiskárny s oboustranným tiskem (úspora papíru) a velkoformátové tiskárny (tisknou formát větší než A4). Laserová tiskárna může také tisknout v tzv. ekonomickém režimu (šedě - např. pro kontrolní výtisky), čímž dochází k úspoře toneru. Cena laserové tiskárny již není nijak vysoká, rovněž provoz je relativně levný (záleží na kapacitě toneru a je třeba používat kvalitní papír). Obecně obvykle platí, že čím dražší laserová tiskárna, tím má levnější provoz.

- Hlavně v domácnostech nalezneme tiskárny **inkoustové**, u kterých je tisková hlava osazena baterií trysek, které stříkají na papír miniaturní kapičky inkoustu. Existují dva základní typy hlav podle toho, jakým způsobem se inkoust dostává na papír:

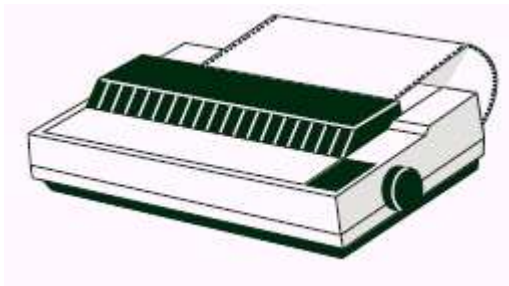


- Technologie *bubble-jet* přivádí do komůrky pod tryskou inkoust, který se rozehřívá na teplotu až 200°C. Vzniklý tlak vypudí kapku inkoustu z trysky nad komůrkou směrem na papír.
- Druhým typem jsou *piezoelektrické (ink-jet, stříkací) tiskárny*, kdy se inkoust protlačuje tryskami na základě elektricky řízené změny objemu jednotlivých piezokrystalů. Jakmile dojde ovládací impuls na piezoelektricky ovládanou destičku, vymrští se destička kupředu a katapultuje kapičku inkoustu na papír.

Zásoba inkoustu je obsažena v inkoustové patroně, kde mohou být zásobníky pro tři barvy, v případě barevného tisku, nebo jen pro jednu, černou barvu. Barevný tisk je založen na barevném modelu CMYK (Cyan - azurová, Magenta - purpurová, Yellow - žlutá, black - černá). Mícháním prvních tří barev se dá vytvořit téměř celá barevná paleta. Když se podíváme zblízka na zvětšenou část barevně vytištěné stránky, uvidíme, že se skládá z obrovského množství jednotlivých barevných bodů. Černá barva se používá pouze pro větší sytost černé a její větší spotřebu při tisku černobílého textu.

Do inkoustových tiskáren je potřeba používat jen kvalitní papír, protože jinak by se tisk mohl rozpíjet. Jsou tiché, relativně rychlé (většinou 2 - 10 stránek za minutu - záleží na zaplnění tiskové stránky a na tom, zdali se tiskne barevně či černobíle). Tisk je poměrně kvalitní (min. rozlišení je 300x300 dpi, ale i 1200x1200 dpi). Tyto tiskárny jsou pro uživatele cenovým i kvalitativním kompromisem. Pořizovací cena tiskárny je relativně nízká, má však dražší provoz (drahé inkoustové náplně a nutnost používat kvalitní papír). Inkoustové tiskárny jsou vhodnými tiskárnami jak pro domácnost, tak pro profesionální využití.

- Tiskárny **jehličkové** (bodové), které pracují tak, že sada jemných jehliček na tiskové hlavě úderem přes barvicí textilní pásku přeneše na papír vždy určitý počet bodů (barvicí páska obíhá v nekonečné smyčce). Je možné je použít k tisku textu i obrázků (ty jsou však ve velmi nízké kvalitě). Počet bodů, které vytvoří jedno písmeno určuje kvalitu tištěného výstupu. Pro zvýšení kvality tisku se používají různé techniky, nejznámější způsob je ten, že se každá řádka tiskne minimálně



dvakrát. Při druhém průchodu se tisková hlava nepatrně posune, takže tiskové body zaplní mezery mezi sebou. Maximální rozlišení, kterého jsou jehličkové tiskárny schopné dosáhnout je 360x360 dpi. Dnes se používají nejčastěji 9 a 24 jehličkové tiskárny. Barevný tisk u jehličkových tiskáren je umožněn tiskem přes čtyřbarevnou pásku (žlutá, červená, modrá a černá). Barvy jsou skládány z několika průjezdů tiskové hlavy, při každém průjezdu se nanáší jedna barevná složka. Ve srovnání s dalšími uváděnými typy jsou tyto tiskárny relativně velmi levné, mají též levný provoz (můžeme tisknout na téměř jakýkoli papír a cena nové barvicí pásky je téměř zanedbatelná), jsou poměrně spolehlivé a snesou i hrubější zacházení. Tisk je však méně kvalitní a navíc velmi pomalý (rychlost se pohybuje obvykle od 0,5 do 5 stránek za minutu) a hlučný (jde o zařízení mechanické). Výhodou je možnost tisku s průklepem.

Exotičtější tiskárny

- **LED tiskárny** pracují na stejném principu jako laserové tiskárny, pouze místo laserového paprsku je válec osvětlován soustavou LED diod.
- **Voskové tiskárny**, které se mimochodem používají i pro kvalitní tisk fotografií z digitálního fotoaparátu, se principem tisku blíží inkoustovým tiskárnám. Přenášejí na papír roztavený vosk, který se však míchá ještě dřív než se dostane na papír, takže vznikne hotový barevný odstín a nikoli odstín složený z kapiček jednotlivých použitých barev. Tisk je velice kvalitní, ale také velmi drahý.
- **Tepelné tiskárny** (termotiskárny) jsou zase principem tisku blízké jehličkovým tiskárnám, jen místo jehliček mají zahřívací prvky. Tisknou na speciální teplocitlivý papír. Jsou absolutně tiché a můžeme se s nimi nejčastěji setkat například u pokladny v obchodě, u parkovacího automatu, faxu apod. Problémem u těchto tiskáren je nestálost tisku - časem z papíru téměř úplně zmizí.

Plotter

Plotry (plottery) jsou zařízení určená především pro kreslení technických výkresů (kreslení obrysových čar bez výplní), tisk velkoplošných obrázků a vyřezávání obrysů (např. pro výrobu reklamních nápisů). Plotry se vyrábějí

- **válcové**, které nezabírají příliš místa, a u kterých se posouvá v jednom směru papír a v druhém (kolmém) hlava,
- **deskové**, které mají velkou kreslicí plochu, na které leží nepohyblivý papír, po němž se posouvá kreslicí hlava uchycená na pohyblivé liště (hlava se pohybuje v obou na sebe kolmých osách).



Více se používají válcové plotry, což je dáno jednodušší konstrukcí, zmenšením obestavěné plochy a tím pádem i zlevnění celého přístroje.

Podle osazení kreslicí hlavy mohou být plotry buď **perové**, u kterých je hlava osazena kreslicím perem, **inkoustové**, kde hlavu tvoří zásobníky inkoustu nebo **vyřezávací** (cuttery), u nichž je kreslicí pero nahrazeno speciálním nožem, který vyřezává písmo či jiné grafické objekty ze samolepicí fólie.

Reproduktory

Reproduktor je zařízení, které převádí elektrické signály ze zvukové karty počítače na zvukové



vlny, které jsou uchem slyšitelné. Reproductory existují *pasivní*, které nemají vlastní zesilovač, a je proto nutné, aby ho měla zvuková karta, nevyžadují napájecí zdroj a velmi jednoduše se připojují. Ovládání hlasitosti, basů a výšek se provádí pouze prostřednictvím programu, obvykle dodávaného se zvukovou kartou. Na druhé straně *aktivní* reproductory mají zabudován vlastní zesilovač, který umožňuje regulaci mnoha parametrů. Kvalita zvuku přímo závisí s velikostí reproductorů.

Reproduktory mohou mít různý výkon (např. 50, 120, 160 či 400 W). A pokud nechceme zvukovým výstupem z počítače rušit své okolí, pořídíme si místo reproductorů **sluchátka**.