



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace kombinované formy studijního oboru Matematika se zaměřením na vzdělávání
reg. č. CZ.1.07/2.2.00/18.0015

ZÁKLADY INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

David Nocar

OLOMOUC 2013

Obsah

Úvod

- 1 Jak funguje PC
 - 1.1 Von Neumannovo schéma
 - 1.2 Názvosloví
 - 1.3 Operační systém
 - 1.4 Licence
- 2 Historie a vývoj počítačů
 - 2.1 0. generace
 - 2.2 1. generace
 - 2.3 2. generace
 - 2.4 3. a 3¹/₂. generace
 - 2.5 4. generace
- 3 Vnitřní zařízení (komponenty)
 - 3.1 Procesor (CPU)
 - 3.2 Chladič procesoru (CPU Cooler)
 - 3.3 Operační paměť (RAM)
 - 3.4 Základní deska (mainboard, motherboard)
 - 3.5 Počítačové skříň (case)
 - 3.6 Napájecí zdroje PC (PSU)
 - 3.7 Grafická karta
 - 3.8 Síťová karta
 - 3.9 Zvuková karta
 - 3.10 Modem
 - 3.11 Disketová mechanika (FFD)
 - 3.12 Pevný disk (HDD)
 - 3.13 Optické mechaniky (ODD)
- 4 Vnější zařízení (periférie)
 - Výstupní zařízení
 - 4.1 Monitor
 - 4.2 Projektor
 - 4.3 Reprodukory
 - 4.4 Tiskárna
 - Vstupní zařízení
 - 4.5 Klávesnice
 - 4.6 Počítačová myš
 - 4.7 Scanner
 - Vstupně-výstupní zařízení
 - 4.8 Multifunkční tiskárny
 - 4.9 TouchScren monitory

Závěr

Doporučená literatura



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úvod

Vážené studentky, vážení studenti,

tento studijní materiál je určen pro ty z vás, kteří jste si vybrali při svém studiu studijního oboru Matematika se zaměřením na vzdělávání volitelný předmět *Základy informačních technologií*.

Studijní materiál je zpracován formou distanční studijní opory, aby lépe vyhovoval vašim požadavkům při samostudiu tohoto textu. Je strukturován dle metodiky opor pro distanční vzdělávání (DiV). V textu jsou použity ikony, které vám usnadní orientaci v textu. Dále jsou zde v rozšířeném okraji kromě ikon také marginálie - poznámky vztahující se k přilehlému textu odkazující na důležité termíny z textu nahrazující rejstřík a opět usnadňují orientaci v textu. Každá kapitola má dle metodiky DiV specifickou strukturu. V úvodu kapitoly naleznete vymezené *Cíle*, kterých dosáhnete po prostudování příslušné části textu. V textu se mohou vyskytovat pasáže označené jako *Průvodce studiem*, kterými k vám promlouvá autor textu, předává informace o konkrétních pasážích textu či upozorňuje na důležité pasáže. V průběhu textu se mohou vyskytovat ukázkové *Příklady* či odkazy na další zdroje k podrobnějšímu vysvětlení *Pro zájemce*. Na konci každé kapitoly naleznete *Shrnutí* připomínající klíčové informace prostudované části textu, *Kontrolní otázky a úkoly* prověřující, do jaké míry jste pochopili prostudovanou část textu, na které si odpovíte sami a správnost si ověříte zpětnou kontrolou v textu popř. při konzultacích, *Pojmy k zapamatování*, které představují klíčová slova prostudované části textu, které byste měli být schopni sami vysvětlit. V závěru textu naleznete seznam doporučené literatury.

První kapitola vás uvede do problematiky základního principu fungování PC a seznámíte se s základním názvoslovím.

V následující kapitole se seznámíte s historií a vývojem počítačů od sálových zařízení vážících tuny a zabírající celé budovy až po dnešní mobilní zařízení vážících ne víc než gramy.

Třetí kapitola je nejobsáhlejší, popisuje jednotlivé komponenty počítače a vysvětluje jejich činnost jako součást funkčního celku.

Poslední třetí kapitola představuje další zařízení nutná pro práci a efektivní využívání počítače.

Přeji vám příjemnou četbu a úspěšné studium.

Autor

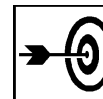
1 Jak funguje PC

Průvodce studiem



V první řadě, než se pustíme do výkladu historie a vzniku prvních počítačů a následně výkladu funkčnosti jednotlivých komponent a periférií současných počítačů, si stručně vysvětlíme, jak vůbec počítač funguje, abychom měli alespoň nějakou představu o tom, co se odehrává uvnitř jednotlivých součástí PC a o funkčnosti počítače jako celku.

Cíle

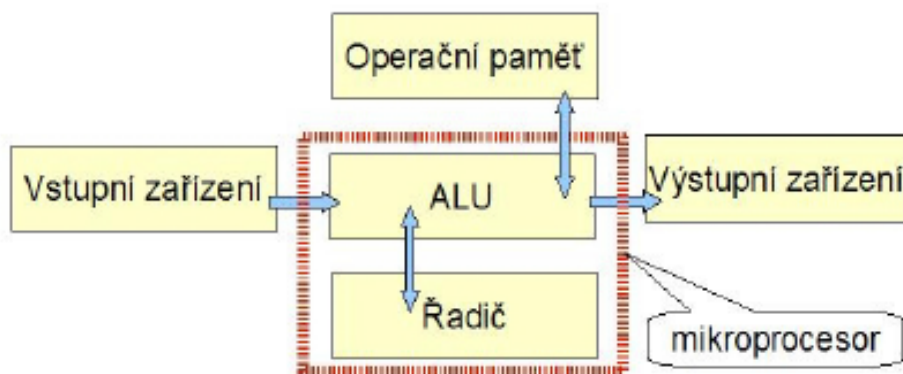


Po prostudování této kapitoly budete schopni:

- Pojmenovat základní části počítače
- Popsat funkci základních částí PC
- Definovat pojmy hardware a software
- Vysvětlit význam operačního systému
- Objasnit pojem licence a základní typy licencí

1.1 Von Neumannovo schéma

Von Neumannovo schéma bylo navrženo roku 1945 americkým matematikem Johnem von Neumannem jako model samočinného číslicového počítače. Základem práce je instrukce uložená v programu. Tu čte mikroprocesor, který podle jejích pokynů řídí ostatní díly počítače.



Obr.: Von Neumannovo schéma

Počítač má tyto části:

- **Mikroprocesor** (dnes tvořený ALU a řadičem), ALU (aritmetickologická jednotka)
Je jádrem počítače, provádí a řídí veškerou činnost. On sám je řízen instrukcemi programu z operační paměti.
- **Operační paměť**, v ní jsou nahrány instrukce, jimiž je řízen mikroprocesor a sem se také ukládají výsledky práce mikroprocesoru
- **Vstupní zařízení**, jímž vkládáme data a řídíme činnost počítače (klávesnice, myš,...)
- **Výstupní zařízení**, kde nám počítač sděluje výsledky své práce (LCD displej, monitor, tiskárna,...)
- **Sběrnice** – spojuje jednotlivé části počítače

V praxi vypadá činnost počítače následujícím způsobem: Z pevného disku přesuneme program (ve formě souboru) do operační paměti. Odtud si mikroprocesor čte instrukce, které provádí. Výsledek práce vidíme na displeji a ve formě souboru je můžeme uložit opět na disk, případně vytisknout.

1.2 Názvosloví

Při popisu práce počítače se setkáme s mnoha pojmy (často odvozenými ze schématu):

- **vnitřní zařízení (komponenty)** – jsou základem PC, označuje se tak mikroprocesor a operační paměť
- **vnější zařízení (periférie)** – je vše mimo vnitřní zařízení (pevné disky, klávesnice, tiskárny)
- **hardware** – všechno technické, prvky počítače, periférie atd. Bez programu kterým je řízen však hardware nemůže pracovat.
- **software** – programy, kterými je hardware řízen. Bez hardware, v němž jsou uloženy a který řídí však nemohou existovat. Rozeznáváme dvě velké kategorie software – operační systémy a aplikační programy

1.3 Operační systém

Je speciálním druhem software, bez něho počítač pracovat nemůže. Zajišťuje:

- Komunikaci uživatele s počítačem (který program chci pustit, nahrání souboru, smazání souboru)
- Komunikaci počítače s uživatelem (chybová hlášení, hlášení programů)

Je jakýmsi prostředníkem mezi hardwarem počítače na jedné straně a uživatelem a aplikačními programy na straně druhé (aplikační program – konkrétní program pro určitou činnost)

1.4 Licence

Software je zbožím za které se platí. Výrobce chrání své zboží licencemi. V praxi existuje několik způsobů licencování programů:

Placené licence:

- **Produkt v krabici (Full Packaged Product – FPP)** - je kompletní balení s instalačním médiem, a tištěnou dokumentací. Lze jej koupit v maloobchodní síti.
- **OEM Original Equipment Manufacture** - Plnohodnotný software, který dodávají výrobci počítačů předinstalovaný na nových počítačích. Licence OEM je po celou dobu vázána na počítač, na který byla prvotně nainstalována.
- **MLP Multilicence Pack** - umožňuje použít zakoupený software na dalším počítači.

Volnější licence:

Licence GPL – pro volně šiřitelný software, vždy ale musí být k dispozici zdrojový kód.

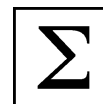
- **Freeware** - software je možno používat zdarma a bez omezení.
- **Shareware** - program je šířen zdarma, ale teprve po zaplacení registrace dostanete veškerou podporu
- **Demo** - software nám pouze předvede co umí, ale jeho funkčnost je omezena.
- **Trial** - Použití je omezeno na počet spouštění programu nebo časově na množství dnů.

Úkol nebo cvičení



Pokuste se najít licenční ujednání ve vámi používaných programech. (Nápověda: Většinou tuto informaci naleznete ve volbě menu *Nápověda / O programu*).

Shrnutí

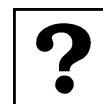


V první kapitole jste se dověděli, že práce počítače je řízena a prováděna mikroprocesorem, který pracuje podle instrukcí programu v operační paměti.

Seznámili jste se s rozdělením celého počítačového systému na hardware a software.

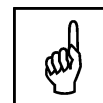
Byly vám představeny různé způsoby licencování programů, jakožto práva na práci se software, kterými si výrobci chrání své zboží.

Kontrolní otázky a úkoly



1. Zakreslete a vysvětlete von Neumannovo schéma.
2. Co jsou to vnitřní zařízení (komponenty PC) a co periférie?
3. Co je to hardware a software?
4. Co je to operační systém a jaké operační systémy znáte?
5. Jaké jsou druhy placených licencí?
6. Co je to licence GPU?
7. Jaké znáte „volnější“ licence?

Pojmy k zapamatování



Von Neumannovo schéma

Mikroprocesor

Operační paměť

Vstupní zařízení

Výstupní zařízení

Sběrnice

Vnitřní zařízení (komponenty PC)

Vnější zařízení (periférie)

Hardware

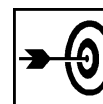
Software

Operační systém

Licence

2 Historie a vývoj počítačů

Cíle



Po prostudování této kapitoly budete schopni:

- Vysvětlit historický vývoj počítačů
- Charakterizovat základní generace počítačů
- Uvést první modely počítačů, jejich tvůrce a zařazení dle definovaných generací

Průvodce studiem



V této první kapitole se seznámíme s historickým vývojem počítačů, jehož počátek řadíme do první poloviny 20. století až do současné podoby počítačů, se kterými dnes téměř denně pracujeme. Tuto historii si rozkládáme do jednotlivých definovaných generací, představíme si první tvůrce počítačů a jejich první výtvoř - první počítače, jejich stavbu, výkon a využití.

Historie počítačů se dělí do tzv. **generací**, kde každá generace je charakteristická svou konfigurací, rychlostí počítače a základním stavebním prvkem. Rychlý přehled nám ukazuje následující tabulka.

vývojové
generace
počítačů

Generace	Rok	Konfigurace	Rychlost (operací/s)	Součástky
0.	1940	Velký počet skříní	Jednotky	Relé
1.	1950	Desítky skříní	100 - 1000	Elektronky
2.	1958	do 10 skříní	Tisíce	Tranzistory
3.	1964	do 5 skříní	Desetitisíce	Integrované obvody
3. ^{1/2}	1972	1 skříň	Statisíce	Integrované obvody (LSI)
4.	1981	1 skříň	desítky milionů	Integrované obvody (VLSI)

Tab.: Generace počítačů

2.1 0. generace

Za počítače nulté generace jsou považovány elektromechanické počítače využívající většinou relé. Historie vývoje samočinných počítačů se začíná odvíjet počátkem 40. let 20. století. V roce 1941 konstruuje v Německu inženýr *Konrad Zuse* první plně funkční elektromechanický počítač **Zuse Z3**.

Zuse Z3

Pro zájemce



Modelu Zuse Z3 předcházely modely Zuse Z1 a Z2. Z1 z roku 1936 byl binární mechanický kalkulátor s omezenou programovatelností jehož instrukce byly načítány z děrované fólie. V roce 1939 sestavil Konrad Zuse model Z2 přepracováním původního modelu Z1 s využitím telefonních relé. Tyto stroje ještě nebylo možno považovat za Turingovsky úplné počítače (Turingovsky úplné počítače jsou takové počítače, které dokáží emulovat jiné stroje pouhou změnou programu bez nutnosti fyzické přestavby).

Model Zuse Z3 byl 22bitový, programovatelný, založený na telefonních relé. S určitými výjimkami již byl považován za Turingovsky úplný počítač. Byl zničen spojeneckými nálety v roce 1945.

V té době již Konrad Zuse pracoval na dalším modelu nazvaném **Zuse Z4**, který byl před nálety ochráněn. Další práce na tomto modelu byly přesunuty do Švýcarského Zurichu.

Zuse Z4



Obr.: počítač Zuse Z4

Rovněž ve Spojených státech se pracovalo na takovémto zařízení. V roce 1943 uvedl Howard Aiken z Harvardské Univerzity do provozu svůj reléový počítač **Mark I** sestrojený za podpory firmy IBM. Rozměry počítače byly 16 m x 2,4 m x a 0,6 m a celkem obsahoval 765 tis. elektromechanických ^{Mark I} prvků. Program byl zaznamenáván na děrnou pásku, která měla 24 stop rozdělených do tří skupin (2 adresy a jedna s kódy operace). Operace byly synchronizovány mechanicky pomocí průchozího hřídele délky 15,5 m otáčeného elektromotorem o výkonu 4 kW.

Počítač pracoval v desítkové soustavě s pevnou čárkou. Paměť měla dvě části - statickou, do které bylo možno před zahájením výpočtu vložit až 60 dvacetičtyřmístných čísel, a dynamickou (operační) paměť tvořenou elektromechanicky ovládanými kolečky. Do této paměti si mohl počítač zaznamenat a zpětně přečíst dalších 72 čísel (23 místných). Zároveň zde probíhaly aritmetické operace sčítání a odčítání. Výpočetní výkon byl zhruba tři základní operace (např. sčítání) za sekundu. Provedení násobení zabralo cca 6 sekund a vypočítat např. hodnotu sinus daného úhlu do jedné minuty. Americké námořnictvo ho využívalo k výpočtu balistických tabulek a tento počítač byl pravděpodobně použit k výpočtům první atomové bomby.

Později Howard Aiken sestavil ještě následovníky tohoto modelu: Mark II, Mark III a Mark IV.



Obr.: počítač MARK I

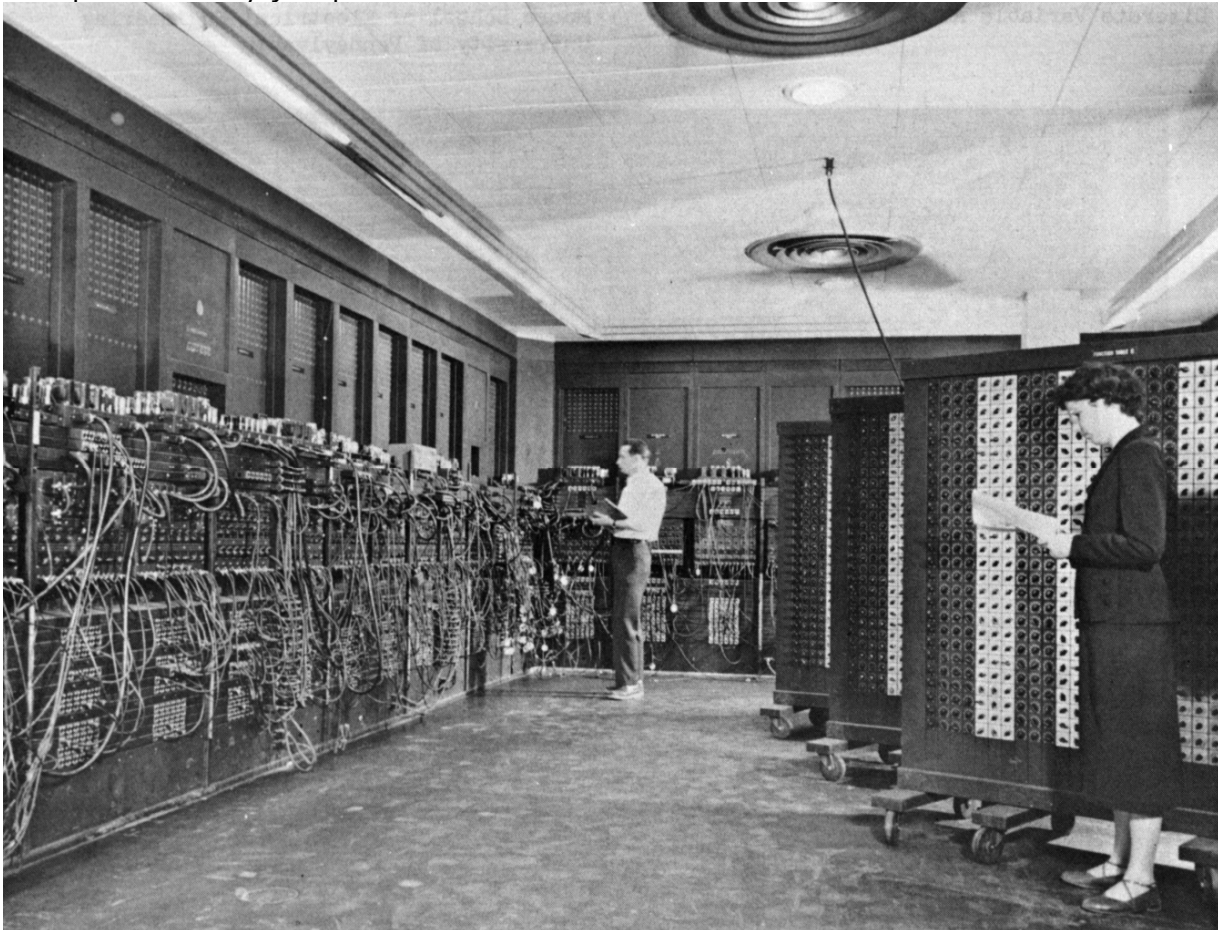
2.2 1. generace

První generace počítačů přichází s objevem elektronky a je charakteristická použitím těchto elektronek místo pomalých a nespolehlivých mechanických relé. Tyto počítače jsou vybudovány prakticky podle von Neumannova schématu (viz kapitola 4.1 John von Neumannovo schéma).

Tyto počítače byly stále ještě poměrně neefektivní, velmi drahé, měly vysoký příkon, velkou poruchovost a velmi nízkou výpočetní rychlost. Zpočátku byl program vytvářen na propojovacích

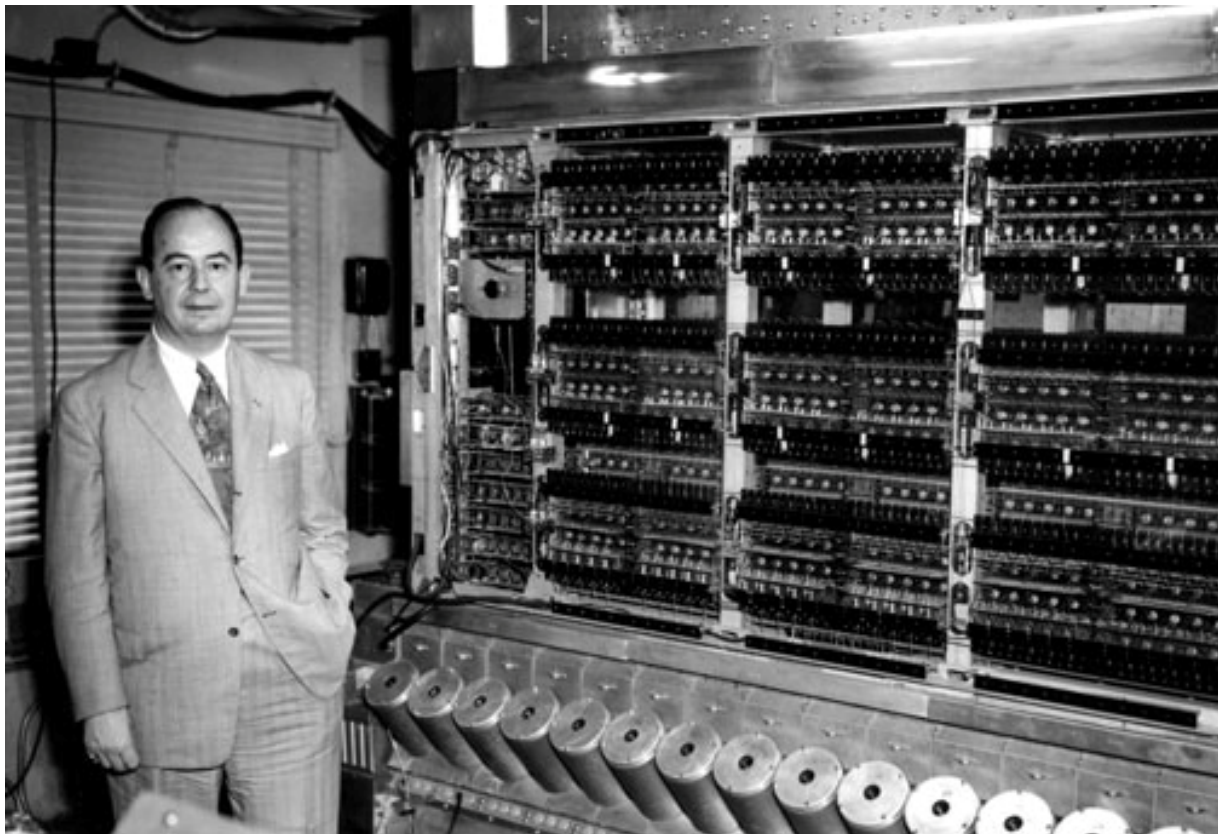
deskách, později byly využity děrné štítky a děrné pásky, které též sloužily spolu s řádkovými tiskárnami k uchování dat.

V roce 1944 byl na univerzitě v Pensylvánii uveden do provozu první elektronkový počítač **ENIAC** (z ^{ENIAC} angl. Electronic Numerical Integrator And Computer). Eniac byl obrovské monstrum, obsahoval 18 000 elektronek, 10 000 kondenzátorů, 7000 odporů, 1300 relé, byl chlazen dvěma leteckými motory, zabíral plochu asi 150 m² a vážil okolo 40 tun. I když vykonával až 5000 součtů za sekundu, byl tento výkon v porovnání s rozměry a energetickou náročností nevyhovující. Z důvodu této energetické náročnosti a časté poruchovosti byl jeho provoz v roce 1955 ukončen.



Obr.: počítač ENIAC

O rok později v roce 1945 sestavil a uvedl do provozu John von Neumann počítač **MANIAC** (z angl. ^{MANIAC} Mathematical Analyser Numerical Integrator And Computer). V laboratořích Los Alamos National Laboratory byl použit k matematickým výpočtům popisujícím fyzikální děje a byl využit i k vývoji jaderné bomby.



Obr.: John von Neumann s počítačem MANIAC

2.3 2. generace

Počítače druhé generace charakterizuje použití tranzistorů, které dovolily zlepšit všechny parametry počítačů (zmenšení rozměrů, zvýšení rychlosti, snížení energetických nároků a zmenšení poruchovosti). Díky počátku obchodu s počítači byla snaha o co nejlepší využití počítače, proto vznikají první dávkové systémy, které byly zaváděny do počítače pomocí děrných pásků, štítků nebo magnetických pásků a které se využívaly při prodeji strojového času počítače (pronájem počítače po dobu vykonání programu).

Prvním takovýmto počítačem byl **UNIVAC** (UNIVersal Automatic Computer) sestavený v roce 1951 ^{UNIVAC} tvůrci počítače ENIAC a byl to zároveň první sériově vyráběný komerční počítač na světě. Pátý vyrobený kus v roce 1952 úspěšně předpověděl volební vítězství prezidenta Dwight D. Eisenhowera.



Obr.: počítač UNIVAC

2.4 3. a 3^{1/2}. generace

Tyto generace zahrnují období let 1964 - 1980. V tomto období můžeme počítače rozdělit do dvou kategorií dle rychlosti prováděných operací (3. generace - desetitisíce operací za sekundu a 3^{1/2}. generace - statisíce operací za sekundu), ale jelikož jsou tyto počítače vybudovány na stejném principu, nechává se někdy označení pouze jako 3. generace. Počítače těchto a vyšších generací jsou vybudovány na integrovaných obvodech, které na svých čipech integrují velké množství tranzistorů. U této generace se začíná objevovat paralelní zpracování více programů, které má opět za úkol zvýšit využití strojového času počítače. Je totiž charakteristické, že jeden program při své práci buď intenzivně využívá procesor (provádí složitý výpočet), nebo např. spíše využívá vstupní/výstupní zařízení (zavádí data do operační paměti, popř. provádí tisk výstupních dat). Takové programy pak mohou pracovat na počítači společně, čímž se lépe využije kapacit počítače. Přesněji se tedy jedná o multitasking, kdy se programy vykonávané procesorem střídají, takže jsou zdánlivě zpracovávány najednou. Tento pokrok umožňuje zavedení interaktivních systémů (počítač v reálném čase reaguje na požadavky uživatele). Kromě velkých střediskových počítačů (mainframe, tzv. sálový počítač) se objevují i první minipočítače a mikropočítače.

S postupným vývojem integrovaných obvodů se neustále zvyšuje stupeň integrace (počet integrovaných členů na čipu integrovaného obvodu). Podle počtu takto integrovaných součástek je možné rozlišit následující stupně integrace:

Označení	Anglický název	Český název	Počet logických členů
SSI	Small Scale Integration	Malá integrace	10
MSI	Middle Scale Integration	Střední integrace	10 - 100
LSI	Large Scale Integration	Vysoká integrace	1000 - 10000
VLSI	Very Large Scale Integration	Velmi vysoká integrace	10000 a více

Tab.: Stupeň integrace

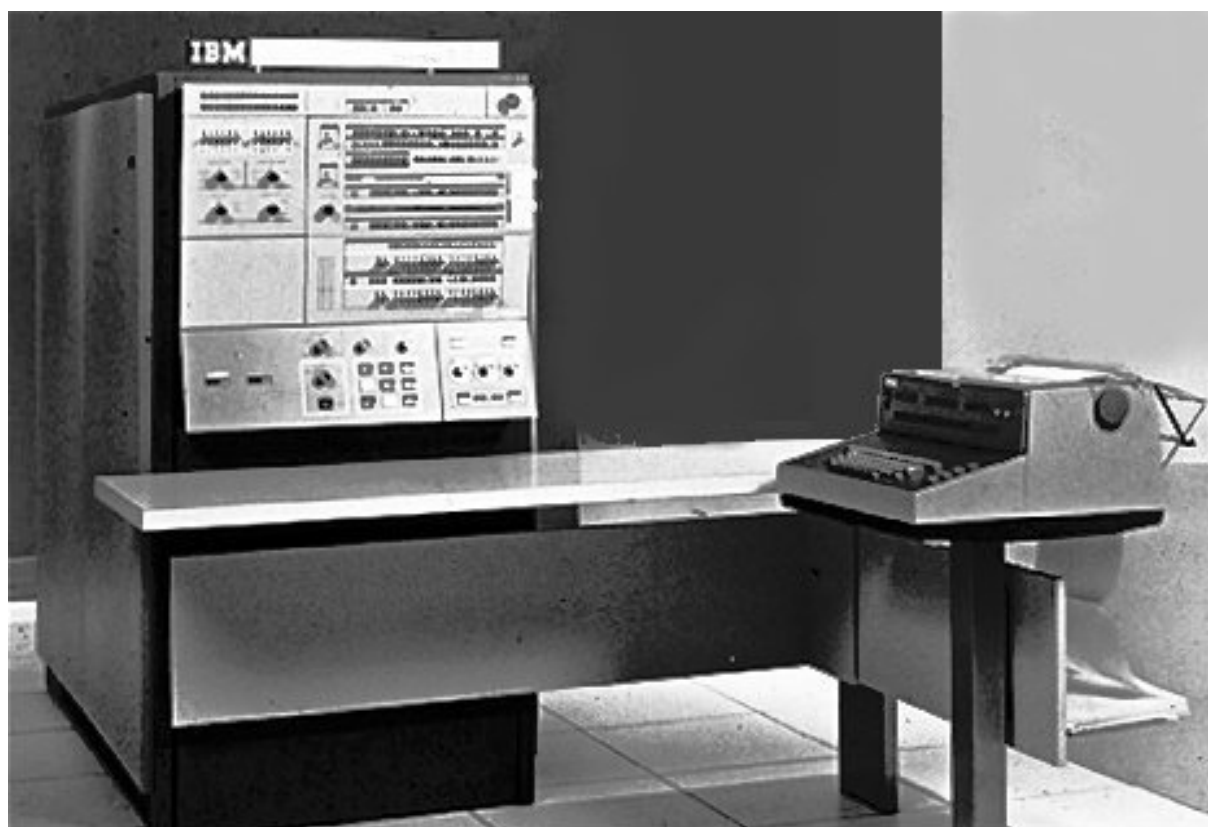
Pro zájemce



Integrované obvody je možné vyrábět pomocí různých technologií, z nichž každá má svůj základní stavební prvek a díky němu poskytuje specifické vlastnosti:

- **TTL** (Transistor Transistor Logic): rychlá, ale drahá technologie. Jejím základním stavebním prvkem je bipolární tranzistor. Její nevýhodou je velká spotřeba elektrické energie a z toho vyplývající velké zahřívání se takovýchto obvodů.
- **PMOS** (Positive Metal Oxid Semiconductor): technologie používající unipolární tranzistor MOS s pozitivním vodivostním kanálem. Díky tomu, že MOS tranzistory jsou řízeny elektrickým polem a nikoliv elektrickým proudem jako u technologie TTL, redukuje nároky na spotřebu elektrické energie. Jedná se však o pomalou a dnes nepoužívanou technologii.
- **NMOS** (Negative Metal Oxid Semiconductor): technologie, která využívá jako základní stavební prvek unipolární tranzistor MOS s negativním vodivostním kanálem. Tato technologie se používala zhruba do začátku 80. let. Jedná se o levnější a efektivnější technologii než TTL a rychlejší než PMOS.
- **CMOS** (Complementary Metal Oxid Semiconductor): technologie spojující v jednom návrhu prvky tranzistorů PMOS i NMOS. Tyto obvody mají malou spotřebu a tato technologie je používána pro výrobu velké části dnešních moderních integrovaných obvodů.
- **BiCMOS** (Bipolar Positive Metal Oxid Semiconductor): nová technologie spojující na jednom čipu prvky bipolární technologie i technologie CMOS. Používána zejména firmou Intel k výrobě mikroprocesorů

Nejznámějšími počítači třetí generace byla řada počítačů **IBM 360** (1965) s různým výkonem, od modelu 360/20 až po největší model 360/90. Tyto počítače znamenaly skutečný průlom počítačů do praktického a komerčního využití a vyráběly se v tisícových sériích. Řadu 360 napodobila i řada jiných výrobců, v komunistických zemích se od roku 1969 vyráběly pod označením EC resp. JSEP. V Československu se vyrobilo téměř 400 kusů počítače EC 1021, vyvinutého ve Výzkumném ústavu matematických strojů (VÚMS).



Obr.: počítač IBM 360



Obr.: V Československu vyráběný počítač EC 1021

2.5 4. generace

Začala v roce 1981 a trvá do dnešních dnů. Tyto počítače obsahují integrované obvody střední a velké integrace, jsou malých rozměrů, vysoké rychlosti a velké kapacity paměti. Tato generace je charakteristická především mikroprocesory. Mikroprocesory v jednom pouzdře obsahují celý procesor (dřívější procesory se skládaly z více obvodů). Zvýšila se spolehlivost, zmenšily rozměry, zvýšila rychlost a kapacita pamětí. Co do velikosti se jedná o počítače dnešních velikostí stolních PC a přenosných mobilních zařízení. Nastal ústup střediskových počítačů (mainframe, sálové počítače) ve prospěch pracovních stanic.

Prvním takovýmto počítačem se stal v roce 1981 osobní počítač **IBM 5150**. Počítače shodné IBM 5150 konstrukce vyrábějí i jiní výrobci jako tzv. IBM PC kompatibilní počítače. Přichází éra operačního systému DOS a vznikají grafická uživatelská rozhraní.



Obr.: IBM PC 5150 z roku 1981

Shrnutí



Historie počítačů se začala psát ve 40. letech 20. století, kdy byl Konradem Zuse (v Německu) sestaven první plně funkční elektromechanický počítač označovaný jako **Zuse Z3** následovaný modelem **Z4** (dokončen ve Švýcarsku). V téže době Howard Aiken (v USA) uvedl do provozu svůj první reléový počítač **Mark I** později následovaný modely Mark II - IV. Tyto počítače využívající především relé označujeme za počítače 0. generace.

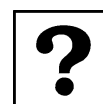
1. generace počítačů byla charakteristická nahrazením relé za elektronky. Tyto počítače jsou již konstruovány podobně jako později zavedené John von Neumannovo schéma. První elektronkový počítač byl uveden do provozu na univerzitě v Pensylvánii v roce 1944 pod názvem **ENIAC**. O rok později sestavil a uvedl do provozu počítač označovaný jako **MANIAC** sám John von Neumann.

Jako 2. generace byly označovány počítače sestavené především za použití tranzistorů. Tím mohlo dojít nejen ke zmenšení rozměrů a snížení poruchovosti, ale také se zvýšil výkon a snížila energetická náročnost. Prvním takovýmto počítačem byl **UNIVAC** sestrojený v roce 1951 a jednalo se o první sériově vyráběný počítač.

Následující 3. generace počítačů se někdy ještě dělí na 3. a 3^{1/2}. generaci dle rychlosti zpracovávaných operací. Počínaje touto generací počítačů se staly základním stavebním kamenem integrované obvody. Poprvé se objevuje možnost multitaskingu a kromě velkých sálových počítačů se objevují i první minipočítače a mikropočítače. Nejrozšířenějšími počítači této generace byla řada počítačů s označením **IBM 360** z roku 1965. V Československu se od roku 1969 vyráběly počítače označované **EC 1021**.

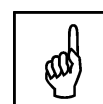
Poslední generací tj. 4. generaci počítačů představují počítače s obvody střední a vysoké integrace. Jsou charakteristické především mikroprocesory, malými rozměry a vysokým výkonem. Tato generace započala v roce 1981 osobním počítačem **IBM 5150** a trvá do dnes.

Kontrolní otázky a úkoly



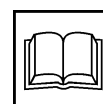
1. Na základě čeho se dělí vývoj počítačů do určitých specifických generací?
2. Vysvětlíte, co tvoří základní komponenty počítačů u jednotlivých generací?
3. Vyjmenujte nejznámější zástupce prvních počítačů jednotlivých generací?

Pojmy k zapamatování



Zuse Z3, Z4, Mark I, ENIAC, MANIAC, UNIVAC, IBM 360, EC 1021, IBM 5150

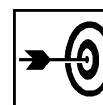
Literatura



ZELENÝ, J., MANNOVÁ, B. *Historie výpočetní techniky*. 1. Vyd. Praha: Scientia, 2006.

3 Vnitřní zařízení (komponenty)

Cíle



Po prostudování této kapitoly budete schopni:

- definovat jednotlivé komponenty počítače jako specifické části jednoho funkčního celku
- charakterizovat každou specifickou komponentu PC a funkci, kterou v PC zajišťuje

Průvodce studiem



V této kapitole se budeme věnovat jednotlivým komponentám, které nalezneme uvnitř počítačové skříně (case), jako je základní deska, procesor, pevný disk apod. Termínem PC se zde myslí základní část počítačové sestavy - počítačová skříň, nikoliv počítačová sestava jako funkční celek včetně dalších nutných periferních zařízení. Tyto další důležité součásti počítače, jako je klávesnice, myš, monitor apod. naleznete v další kapitole, která se věnuje periferním zařízením. Každou komponentu PC si popíšeme a uvedeme si její potřebu a funkci, kterou v PC zajišťuje.

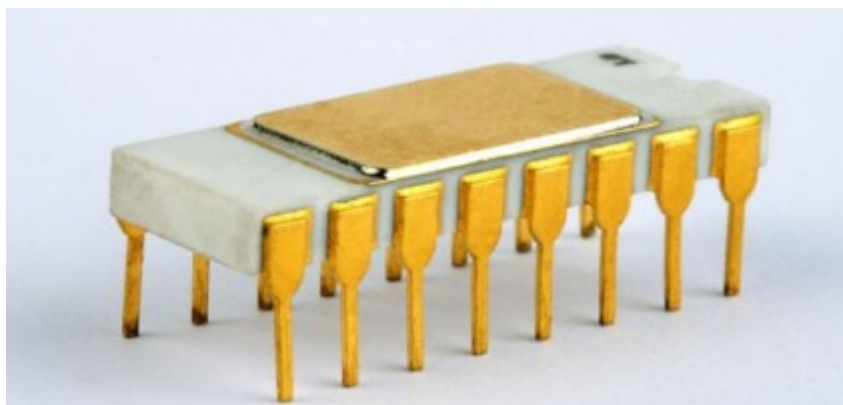
3.1 Procesor (CPU)

Procesor neboli CPU (z angl. Central Processing Unit) je základní součástí počítače (tzv. mozek PC). ^{Procesor} Jedná se o velmi složitý sekvenční obvod, který vykonává strojový kód uložený v operační paměti počítače. Svým výkonem ovlivňuje výkon celého počítače.

V minulosti byla činnost procesorů rozložena do více komponent, takže procesor představoval někdy jednu někdy i více desek plošných spojů s integrovanými obvody nízké nebo střední integrace. Úplně původní procesory, které byly sestaveny ještě z diskrétních součástek (elektronek, později tranzistorů, doplněné rezistory a kondenzátory) někdy zabíraly celou jednu velkou skříň. Teprve počátkem 70. let 20. století se s nástupem integrovaných obvodů začaly procesory zmenšovat. Nejprve byly procesory stavěny z procesorových řezů, (procesor byl pak složen z několika desítek jednodušších integrovaných obvodů). Když došlo k integraci procesoru do jediného čipu, vznikl mikroprocesor.

Za první mikroprocesor můžeme považovat 4bitový procesor firmy Intel označovaný **Intel 4004**, který se objevil na trhu v roce 1971. Byl zapouzdřen v keramickém pouzdře, ze kterého vystupovalo 16 kontaktů (pinů). U tohoto procesoru se podařilo dosáhnout frekvence 740 kHz. Procesor se skládal z 2300 tranzistorů a byl schopný zpracovávat až 92000 instrukcí za sekundu. Tento procesor nenašel využití ani tak v osobních počítačích jako spíš v kalkulačkách a dalších průmyslových přístrojích.

první
mikroprocesor



Obr.: procesor Intel 4004

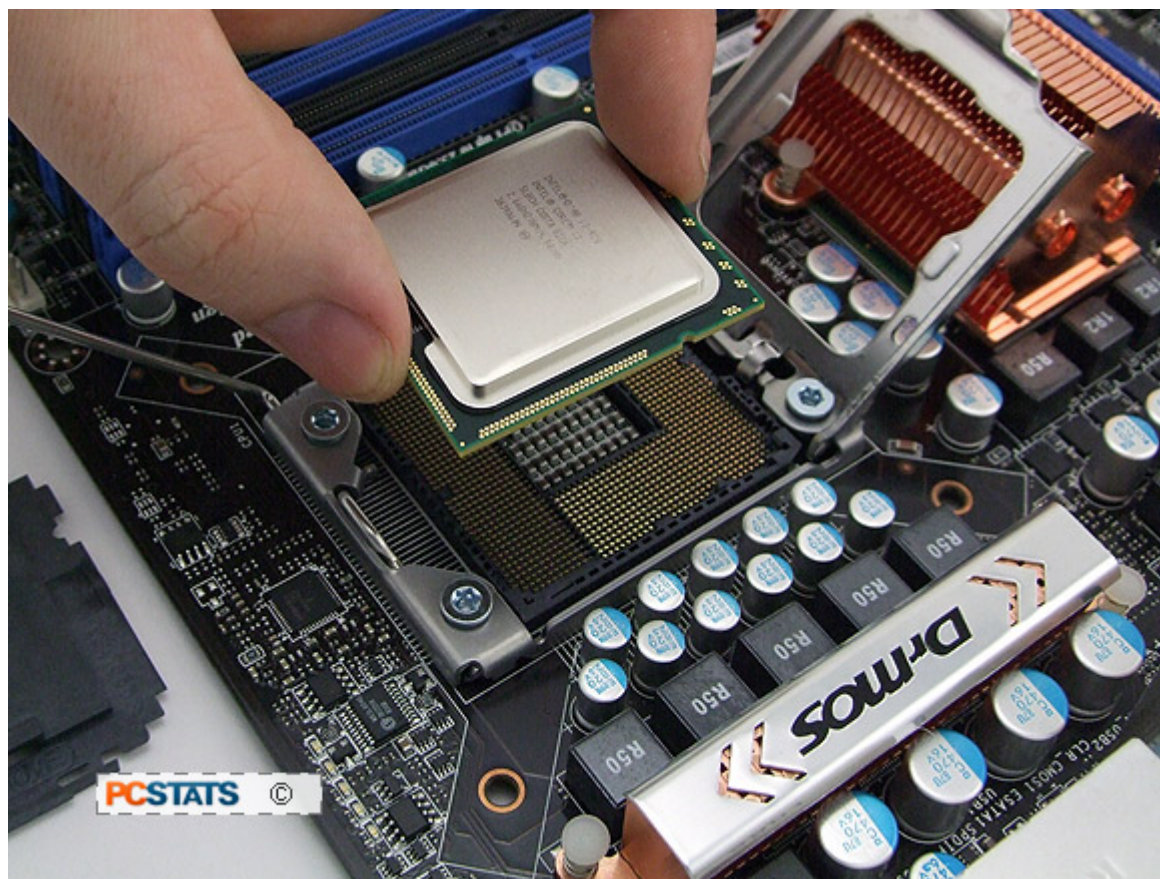
V současnosti se používají výlučně kompletní mikroprocesory, což jsou procesory realizované v jednom nebo v několika integrovaných obvodech s velmi vysokou integrací. Nacházejí se na základní desce počítače vložené do specifické patice (socketu).

Dnešní procesory se proto obvykle dělí podle patic, přičemž doba trvání výroby těchto řad je stále kratší. Patice se označují často podle počtu pinů nebo kódovým označením.

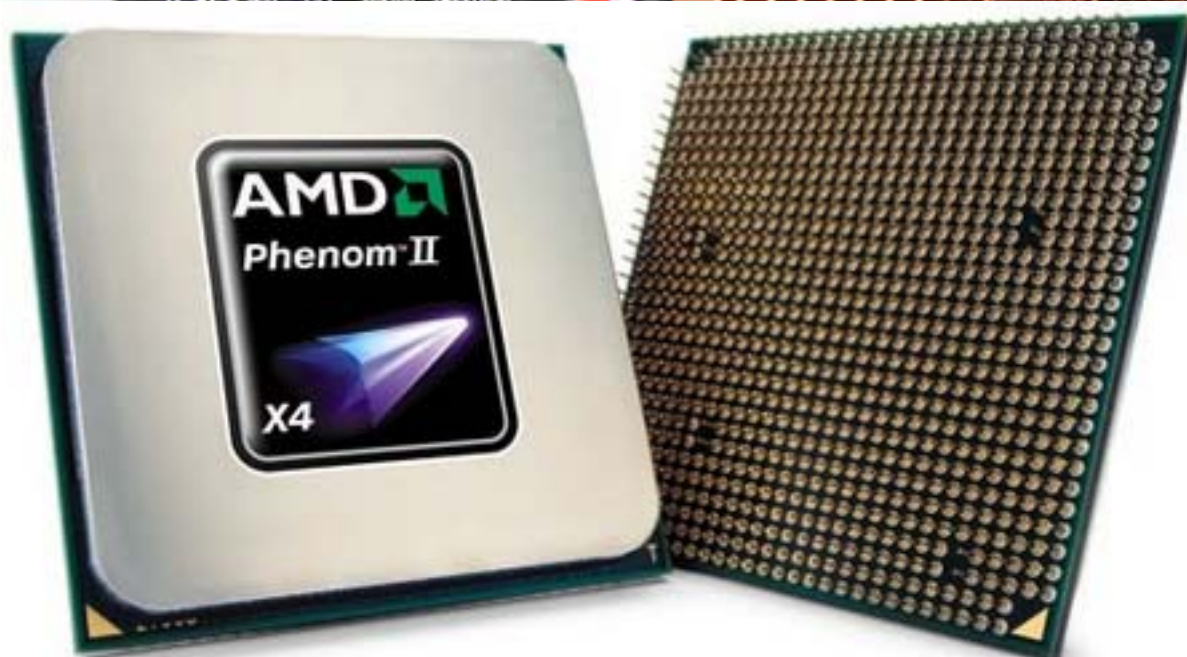
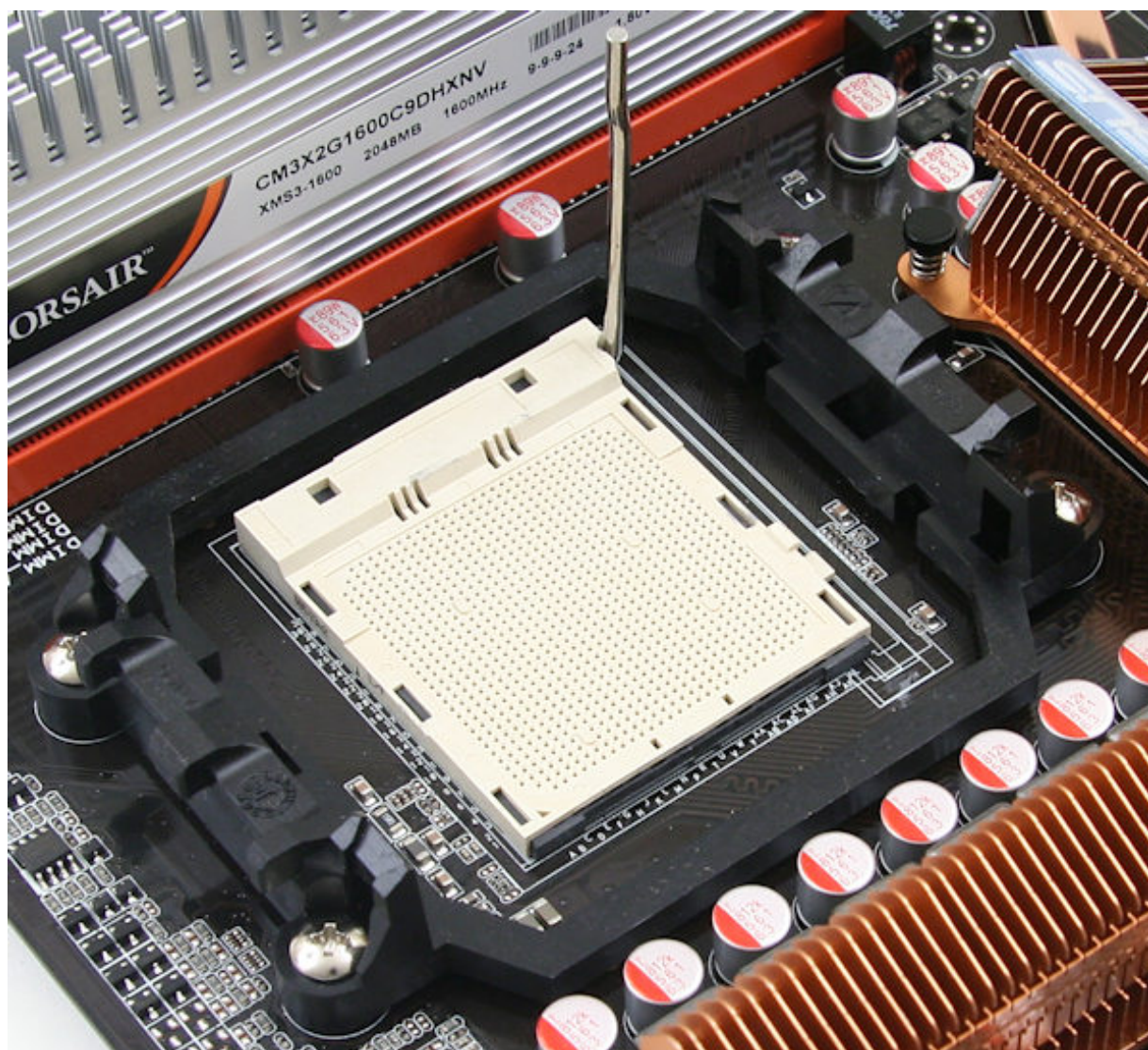
Dnes se můžeme setkat s procesory pro následující patice:

Patice pro
procesory

- Socket 754 (AMD)
- Socket 771 (Intel pro servery)
- Socket 775 (Intel)
- Socket 939 (AMD)
- Socket 940 (AMD pro servery)
- Socket AM2 (AMD, 1 a 2 jádrový)
- Socket AM2+ (AMD, 3 a 4 jádrový (Phenom))
- Socket 1366 (Intel Core i7 4 jádrový)
- Socket F (AMD pro servery)



Obr.: Socket 1366 na základní desce pro procesory Intel Core i7 (vkládaný procesor Intel Core i7)



Obr.: Socket AM2+ na základní desce pro procesory AMD Phenom (nahore)
 Procesor AMD Phenom pro patice typu AM2+ (dole)

Průvodce studiem



Poté co jsme si uvedli, že postupem času došlo k integraci různých funkčních bloků procesoru do jediného čipu zvaného mikroprocesor, je potřeba si ještě uvést, jaké součásti dnes takový mikroprocesor obsahuje a co tyto jednotlivé části zajišťují.

Součásti procesoru:

1. **řadič** nebo řídicí jednotka, jejíž jádro zajišťuje řízení činnosti procesoru v návaznosti na povely programu, tj. načítání instrukcí, jejich dekodování (zjištění typu instrukce), načítání operandů instrukcí z operační paměti a ukládání výsledků zpracování instrukcí.
2. **sada registrů** (v řadiči) k uchování operandů a mezivýsledků. Řadič obsahuje celou řadu rychlých pracovních pamětí malé kapacity, tzv. registrů, které slouží k jeho činnosti. Velikost pracovních registrů je jednou ze základních charakteristik procesoru.
3. jedna nebo více **aritmeticko logických jednotek** (ALU - Arithmetic-Logic Unit), které provádí s daty příslušné aritmetické a logické operace.
4. některé procesory obsahují jednu nebo několik **jednotek plovoucí desetinné čárky** (FPU - Floating-Point Unit), které provádí operace v plovoucí desetinné čárce.

3.2 Chladič procesoru (CPU Cooler)

Průvodce studiem



Jelikož procesory jsou stále menší a jejich výkon stále vyšší, dochází k tomu, že jen zlomek elektrické energie spotřebované procesorem je využit k početním operacím a mnohem větší část této energie končí ve formě tepla. Aby se tedy procesor nepřehřál, je třeba jej chladit, tj. zajistit odvod a přebírání tepla od procesoru a předávání např. do okolního vzduchu. Chladič procesoru je tak stejně důležitý jako procesor samotný. Špatný odvod tepla z čipu může vést ke zpomalování počítače, nestabilitě a v krajním případě až ke zničení samotného procesoru popř. i dalších komponent.

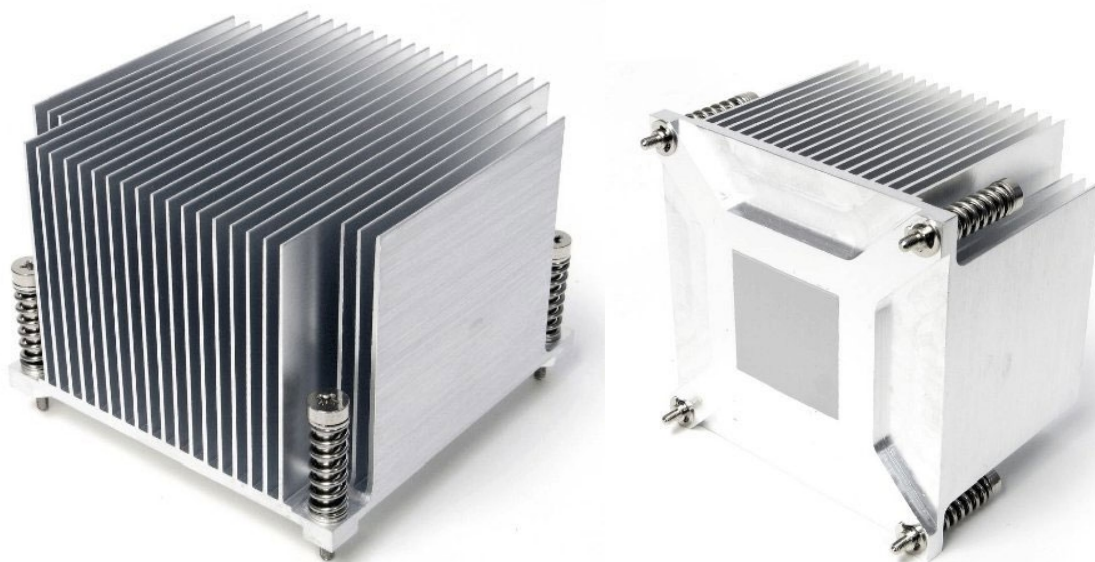
Kvalitní a účinné chlazení je podmínka nutná k správnému chodu procesoru a celého počítače. Při vysokých teplotách (nad 100 až 120°C) ztrácejí polovodiče své původní "polovodivé" vlastnosti. Přehřátím (i krátkodobým) dochází nejdříve k selhání funkčnosti elektronických obvodů (většinou ke spontánnímu otevření některého tranzistoru) a při větší energii může dojít i k průrazu a nevratnému zničení polovodičové součástky. Pro procesor se většinou bere jako mezní hodnota 70 - 75°C.

Chlazení procesorů je problém stále novějších, menších a výkonnějších procesorů, jejichž součástí je stále více na stále menší ploše a vyšší výkony si vyžadují větší množství energie. První chladiče mikroprocesorů byly příliš malé na dnešní požadavky. Také se zpočátku procesory osazovaly pouze pasivními chladiči.

Pasivní chladič je kovová nepohyblivá součástka, jejíž hlavní součástí je žebrování pro zajištění co největší plochy z důvodu lepšího předávání tepla okolnímu vzduchu. Pasivní chladiče jsou až na výjimky vyrobeny buďto z mědi (dražší) nebo z hliníku (levnější), případně kombinace obou. Často se kombinuje měď jako základna a hliník na žebra, pro dosažení dobrého poměru cena/chladič efekt, anebo se případně mezi základnu a žebra přidávají heatpipes trubičky pro lepší odvod tepla. Hliník je levnější, lehčí, pevnější, ale má znatelně menší tepelnou vodivost a je křehčí, díky tomu se používá buďto u levných variant chladičů anebo se používá k výrobě žebířků. Měď se oproti němu používá u

pasivní
chlazení

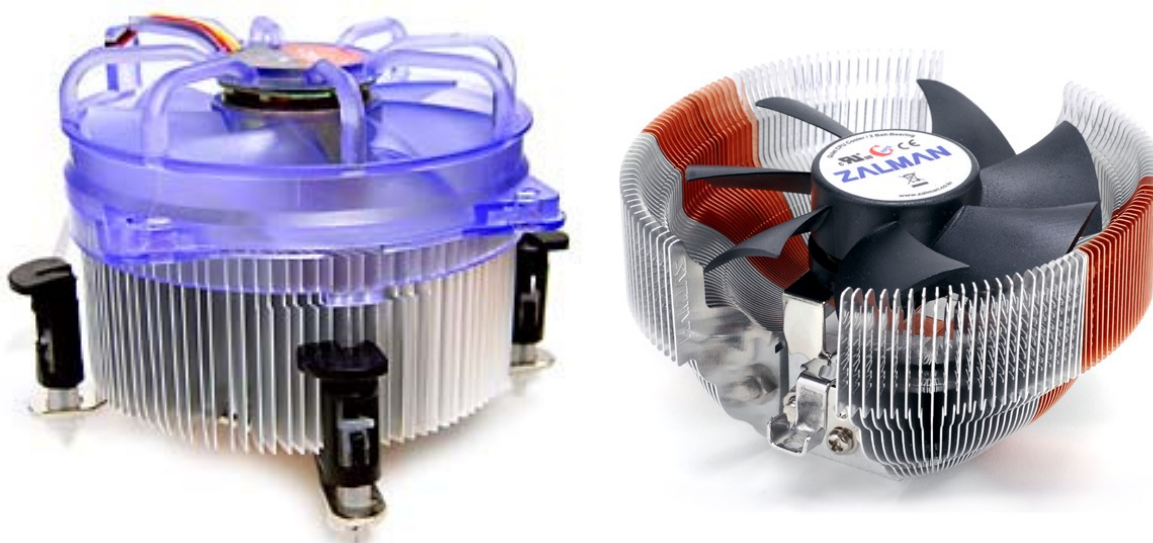
dražších chladičů a dají se zde použít žebra s menší tloušťkou, nezlomí se tak snadno jako žebra hliníková. Pasivní chlazení je zcela bezhlučné, neobsahuje žádný ventilátor. Aby bylo dosaženo stejného chladičího efektu, musí být chladič podstatně větších rozměrů, než by tomu bylo u chladiče aktivního. Odvod převzatého tepla od procesoru na chladič zde zajišťuje proudění vzduchu uvnitř počítačové skříně zajištěné ventilátory na vstupu a výstupu vzduchu do skříně.



Obr.: příklad pasivního chladiče procesoru

Aktivní chladič je chladič, který si sám zajišťuje odvod tepla od pasivní části chladiče, která je v přímém kontaktu s procesorem. Někdy se takovýto chladič označuje jako kombinovaný (pasivně-aktivní) neboť je složen z pasivního chladiče a ventilátoru, který představuje aktivní část ochlazující žebra pasivní části proudem vzduchu. Tento typ chlazení procesorů je nejpoužívanější.

Aktivní
chlazení



Obr.: Příklady aktivních (kombinovaných) chladičů procesorů

Součástí skoro každého dnešního chladiče je technologie zvaná **heatpipe**. Podstatou této technologie ^{Heatpipe} je odvod tepla z kritické kontaktní části procesoru k žebřům pasivního chladiče, které mohou být umístěny podstatně dál od zdroje tepla, což umožňuje lepší ochlazování žebřů a není proto potřeba tak výkonné aktivní části - větráku. Heatpipe znamená v překladu tepelná trubice. Princip jejího fungování je založen na odpařování a kondenzaci. Jedná se o hermeticky uzavřenou trubici s kapalinou (voda, alkohol, freon), která je jedním koncem umístěna u zdroje tepla, kde dochází k vypařování kapaliny uvnitř trubice. Tím vzroste uvnitř trubice tlak a na opačném konci v chladnějším prostředí tyto páry opět kondenzují v kapalinu a předávají naakumulované teplo. Takto se děje pořád dokola.



Obr.: chladič využívající technologie heatpipe

Mezi méně rozšířené způsoby chlazení patří i **vodní chlazení**. Jedná se o uzavřenou soustavu, ve ^{vodní chlazení} které probíhá voda jako chladicí médium. Okruh sestává z čerpadla, chladičů na jednotlivé chlazené komponenty (CPU a další), velkého pasivního chladiče (tzv. „radiátor“), který může obsahovat i chladiče aktivní a případně může být v obvodu i expanzní nádoba, díky níž se dá lépe kontrolovat a doplňovat voda. Hlavní rozdíl od ostatních způsobů chlazení je přenesení problému se vznikajícím teplem mimo počítačovou skříň. Další způsob ochlazování externího pasivního chladiče (tzv. „radiátoru“) je totožný s předchozími způsoby aktivního ochlazování. Výhodou je především to, že samotný počítač je díky absenci aktivního chladiče uvnitř tišší. Pokud bychom chtěli zajistit vysokou účinnost tomuto způsobu chlazení, museli bychom zajistit pořádné ochlazování vody v systému nebo použít jiné kapaliny, jako je např. tekutý dusík či oxid uhličitý.



Obr. Př. soustavy pro vodní chlazení procesoru

3.3 Operační paměť (RAM)

Průvodce studiem



V této části se zaměříme pouze na operační paměti RAM, které jsou pro běžného uživatele nejznámější a nejdůležitější pro zajištění chodu počítače. Kromě pamětí RAM jsou v počítači další druhy pamětí typu ROM (Read Only Memory), které slouží pouze k přečtení informací v nich uložených již z výroby. My nejsme schopni tento obsah ovlivňovat stejně jako jejich kapacitu. Proto se zaměříme pouze na paměť RAM, kterou můžeme ovlivnit a tím ovlivnit výkon celého počítače.

Operační paměť **RAM** (z ang. Random Acces Memory, doslova přeloženo „paměť s náhodným přístupem“) je takový druh paměti, ze které můžeme data nejen načítat, ale také je tam můžeme přepisovat. Je to nejvýznamnější typ paměti v počítači. V zájmu o co nejrychlejší práci počítače musí mít paměť RAM co nejmenší vybavovací dobu (dnes již v řádu desítek nanosekund) čili dobu, která uplyne od vydání příkazu pro vyhledání v paměti až do okamžiku, kdy je informace na místě určení. Je to paměť, která umožňuje běh programů a zpřístupnění dat uložených na pevném disku.

Je třeba si uvědomit, že se jedná o paměť pouze dočasnou. Po spuštění programu dojde k jeho zavedení do operační paměti a teprve poté jej dokáže procesor vykonávat. Po ukončení programu nebo po vypnutí počítače se obsah paměti vymaže.

Typy pamětí RAM

Statická paměť (SRAM):

SRAM

- vyžaduje větší nárok na příkon,
- zastaralý typ, již se příliš nepoužívá,
- uchovává uložené informace po celou dobu, kdy je připojen ke zdroji elektrického napájení,
- používá 2 datové vodiče: 1. – určený k zápisu, 2. – používá se ke čtení,
- je výhodná pro svou nízkou přístupovou dobu,
- je technicky náročnější – vyšší výrobní náklady,
- v současné době je SRAM používána především pro realizaci paměti typu cache, jejíž kapacita je ve srovnání s operační pamětí několikanásobně nižší.

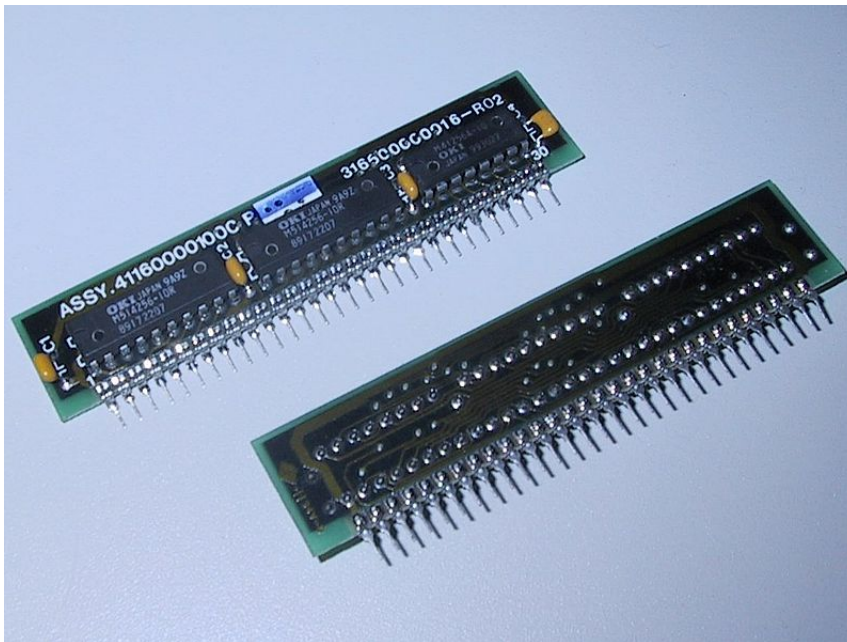
Dynamická paměť (DRAM):

DRAM

- je méně náročná na příkon,
- informace je uložena pomocí elektrického náboje, který se však může vybit i v době, kdy je paměť připojena ke zdroji elektrického napájení. Aby k vybití a následně ke ztrátě uložených dat nedošlo, je nutné provádět refresh – tuto funkci plní některý z obvodů čipové sady,
- výhodou buňky paměti DRAM je jednoduchost,
- nevýhodou je delší přístupová doba způsobená nutností provádět refresh a časem potřebným k nabití a vybití kondenzátoru,
- v osobních počítačích byla používána v modulech SIPP, SIMM, RIMM, v současné době jsou používány moduly DIMM

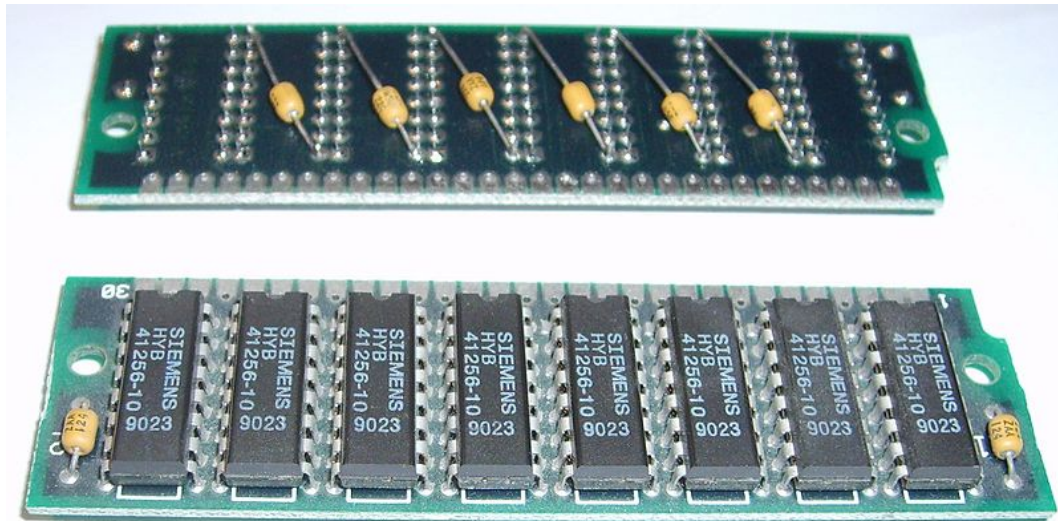
Typy modulů paměti DRAM:

- SIPP (Single In-line Pinned Package) - SIPP moduly se skládaly z malého plošného spoje, na SIPP kterém bylo namontováno množství paměťových čipů. Měl 30 pinů podél jednoho okraje, což odstranilo potřebu každý DRAM čip namontovat individuálně. Paměť se pak vkládala do připravených slotů na základní desce, což do té doby na PC platformě rozšířené nebylo.



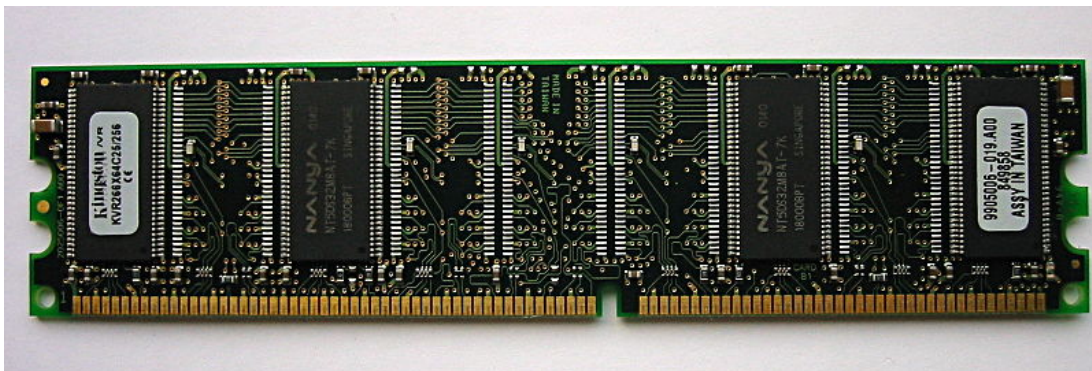
Obr.: Paměťové moduly typu SIPP

- SIMM (Single In-line Memory Module) – zastaralý typ, prakticky se už příliš nepoužívá, SIMM označuje jednoduchý obvod sloužící k instalaci operační paměti (RAM) do počítače nebo jiného zařízení.



Obr.: Paměťové moduly typu SIMM

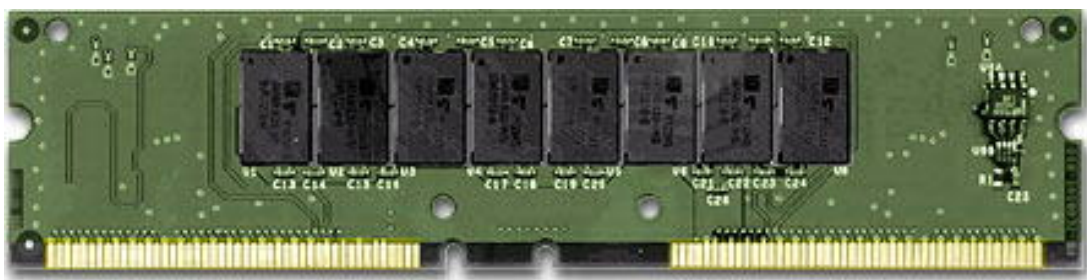
- DIMM (Dual In-line Memory Module) – na tomto typu jsou postaveny všechny novější paměti. DIMM SDRAM (Synchronous Dynamic RAM) – často používané ve starších počítačích.
DDR (Double Data Rate) – nová verze SDRAM, Vylepšení je v tom, že přenáší data na náběžné i koncové hraně taktovacího impulsu.
DDR 2 – novější typ DDR, má vyšší frekvence, v současné době standardem.
DDR 3 – nejnovější paměť, postupně vytlačuje DDR 2 z trhu, je mnohem výkonnější.
DDR 4 – prodej se plánuje na rok 2013.



Obr.: Paměťový modul typu DIMM

- RIMM (Rambus In-line Memory Module) - má vysokou datovou propustnost, přístup k datům je RIMM však zatížen vyšším zpožděním - latency.
Tato koncepce je vhodná pro zpracování "datových proudů" (data streams) - obecně pro multimedia.
Paměti Rambus se také hodí do zařízení, kde je výhodou jejich užší sběrnice - 16 bitů (a tím i menší složitost plošného spoje). To je důvod použití RDRAM v herních konzolách Playstation.
Nutnost použití vysokých frekvencí (až 400Mhz) zvyšuje náročnost desek (dnešní desky s čipsetem i820 dovolují osadit max. 3banky).
Vysoce taktované a nerovnoměrně zatížené moduly vyžadují dodatečný "tepelný management" v řadiči paměti (+čidla teploty + pasivní chladiče/rozváděče tepla).
RDRAM moduly jsou velice drahé (náročná výroba, přesné oboustranné provedení).
Dnešní specifikace a technologie RDRAM není vhodná pro osazení velkého množství paměti (a proto se nepoužívá v náročných serverech), v budoucnu se vše může změnit.

Dnešní RDRAM nejsou ani vhodné pro notebooky.



Obr. Paměťový modul typu RIMM

Průvodce studiem



Operační paměť je jen jedna z několika důležitých součástí počítače, které ovlivňují rychlost, s jakou bude počítač fungovat. Má podstatný vliv na to, zda bude pracovat svižně nebo naopak zda vaše aplikace budou pracovat s prodlevami. Odpovědět na otázku, jak velká musí být operační paměť? Na to neexistuje jednoduchá odpověď. Jak velká kapacita je ještě rozumná, závisí na tom, které programy používáte a zda běží současně či nikoliv. Důležité je i ostatní hardwarové vybavení počítače. Je-li počítač pomalý, může to být způsobeno pomalým pevným diskem, málo výkonným procesorem, nevyhovující grafickou kartou nebo zastaralými ovladači. Než se tedy rozhodnete přikupovat další či kapacitnější paměťové moduly, měli byste si nejdříve zjistit, jestli zrovna paměť RAM, je tím problémem.

3.4 Základní deska (mainboard, motherboard)

Průvodce studiem

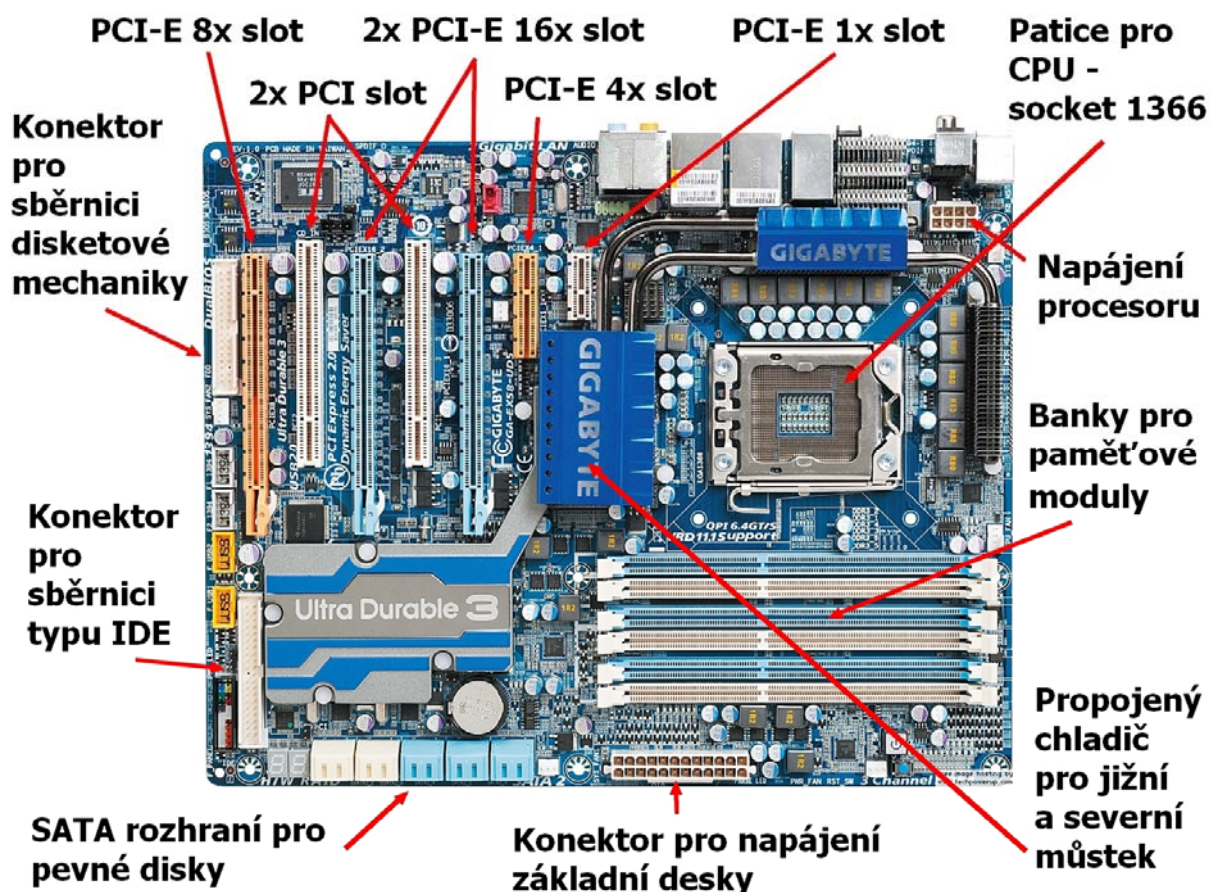


Tato část bude věnovaná nejdůležitější součástce počítače, neboť tvoří základ každého počítače a veškeré další komponenty počítače jsou mezi sebou propojeny právě prostřednictvím základní desky.

Základní deska (anglicky mainboard či motherboard) představuje základní hardware každého počítače. Hlavním účelem základní desky je propojit jednotlivé součástky počítače do fungujícího celku a poskytnout jim elektrické napájení. Postupem času se funkce základní desky rozšiřovala v tom smyslu, že se do ní začaly integrovat některé další počítačové komponenty, které se dříve musely vkládat do počítače zvlášť a propojovat se základní deskou specifickými sloty.

základní deska
(mainboard,
motherboard)

Typická základní deska umožňuje především zapojení procesoru a operační paměti RAM. Další komponenty (např. grafické karty, zvukové karty, pevné disky, mechaniky) se připojují pomocí rozšiřujících slotů nebo kabelů, které se vkládají do příslušných konektorů. Na základní desce je dále umístěna energeticky nezávislá paměť ROM, ve které je uložen systém BIOS, který slouží k oživení počítače hned po spuštění.



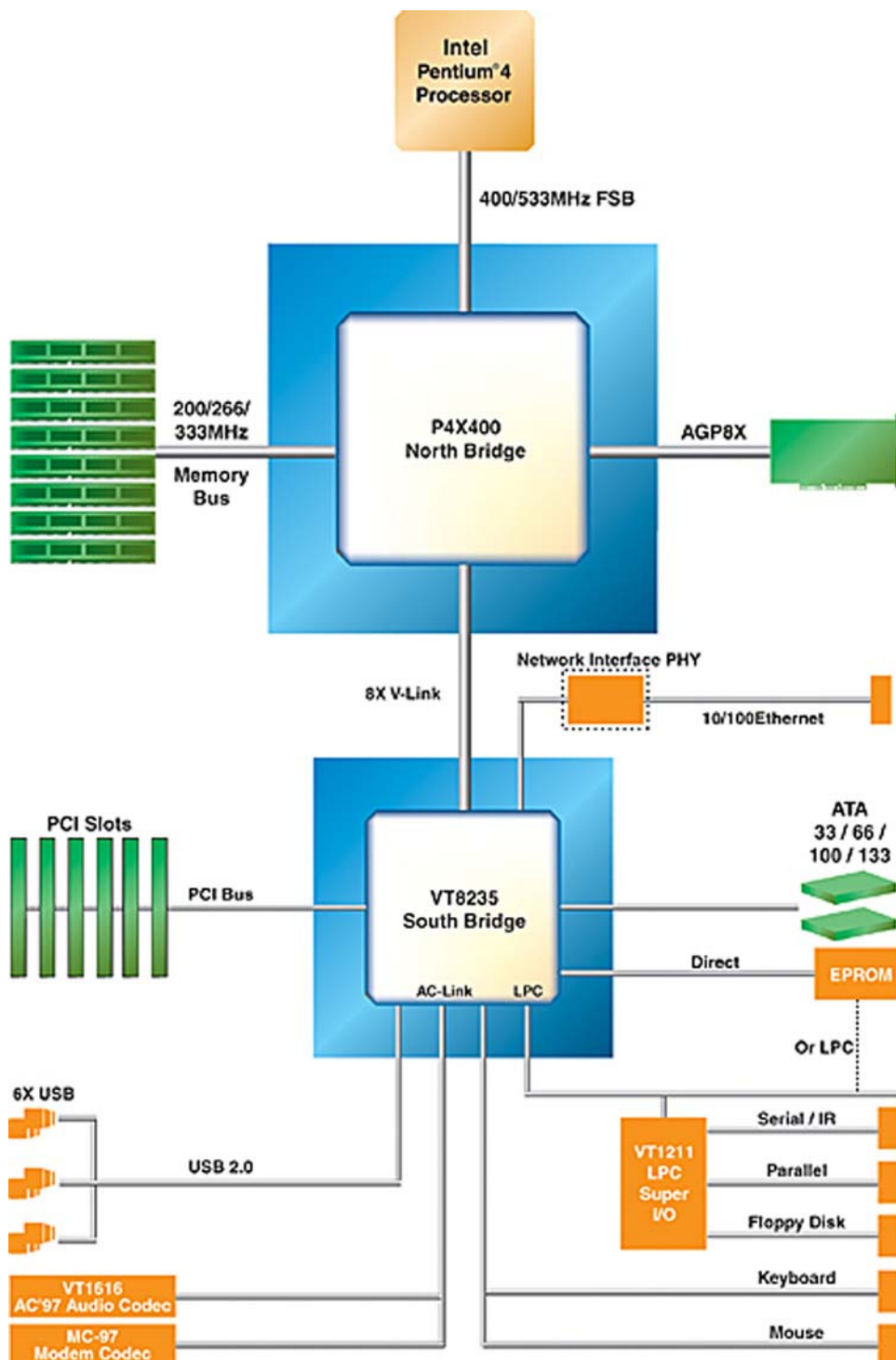
Obr.: příklad základní desky počítače s popisem základních součástí, patic a konektorů

Popis nejdůležitějších prvků základní desky:

Patice procesoru (CPU Socket) - jedná se většinou o čtvercový konektor určený pro připojení procesoru. Většina dnešních patic jsou založeny na tzv. Pin Grid Array (PGA) (krátké piny procesory jsou uspořádány do čtvercového pole tak, aby souhlasily s otvory v patici) nebo tzv. Land Grid Array (LGA). Zde se pracuje s dotykem kontaktních plošek. Jednotlivé typy patic jsou uvedeny v kapitole 2.1 Procesor (CPU).

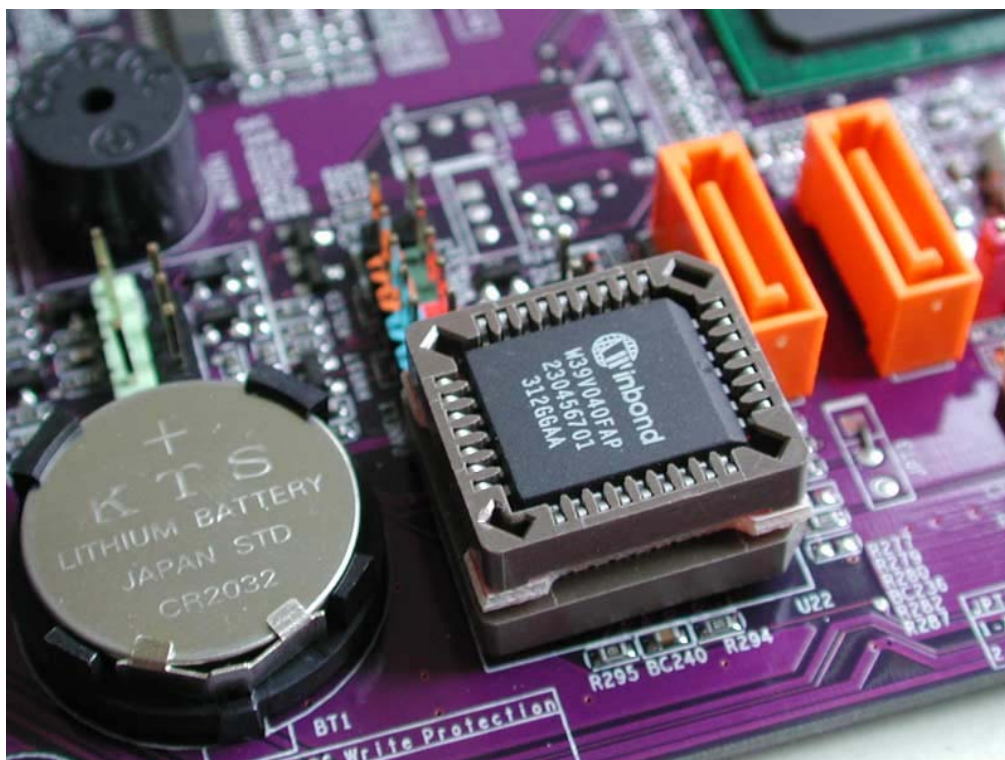
Banky pro paměťové moduly RAM - slouží pro osazení paměťovými moduly RAM. V současné době se vyskytují hlavně tyto dva typy: DDR2 a DDR3. Navzájem nejsou kompatibilní. Při výběru RAM paměti si musíme dávat pozor při vybírání velikosti a typu modulů. Typ si volíme podle slotů na základní desce a parametrů uvedených v manuálu. Kapacitu si volíme podle operačního systému. Platí že 32 bit OS je schopen reálně pracovat max. s pamětí 3 GB . Pro vyšší kapacitu operační paměti tedy musíme zvolit 64 bit OS. Dále při osazování více slotů DDR je vhodné umístit do každého z nich stejně kapacitní moduly.

Chipset (čipová sada) - Čipová sada se skládá z jednoho nebo více integrovaných obvodů (čipů) navržených k vzájemné spolupráci, obvykle prodáváných jako jeden produkt. Stará se o komunikaci mezi procesorem, sběrnici, sloty, řadiči a dalšími součástmi na základní desce. V oblasti IT je termín chipset nejčastěji používán k označení specializovaných čipů na základních deskách nebo na rozšiřujících kartách. U PC tento termín obvykle označuje dva čipy na základní desce: northbridge (severní most) a southbridge (jižní most). O které činnosti a která propojení se stará severní či jižní most lze vidět na následujícím obrázku.



Obr. Propojení komponent základní desky se severním a jižním mostem čipové sady

BIOS - (anglicky Basic Input-Output System) V současné době se BIOS používá hlavně při startu počítače pro inicializaci a konfiguraci připojených hardwarových zařízení a následnému spuštění operačního systému, kterému je pak předáno další řízení počítače. Programový kód BIOSu je uložen na základní desce v paměti typu ROM, EEPROM nebo modernější flash paměti s možností aktualizace.

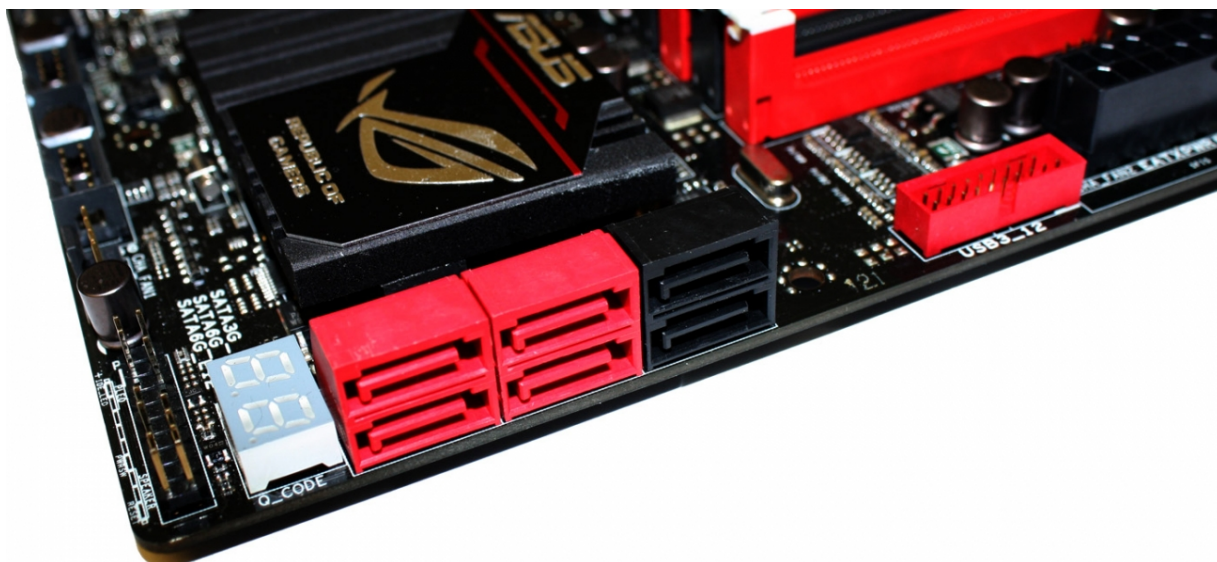


Obr.: Příklad uložení BIOS na základní desce

Rozšiřující sloty - tzv. sloty jsou místa na základní desce, do kterých se připojují různé přídavné (rozšiřující) karty, jako je grafická karta, zvuková karta, modem, síťová karta a další. Každý typ slotů má pak svojí sběrnici, což je zařízení, které zprostředkovává datovou komunikaci mezi slotem a zbytkem počítače. Existuje několik typů rozšiřujících slotů, z nichž některé se již dnes nepoužívají.

- ISA sloty - v současnosti se s nimi setkáme jen u těch nejstarších počítačů. Připojovaly se do nich prakticky veškeré rozšiřující karty. Přenos dat jejich sběrnici je ale velmi pomalý a dnes se již proto nepoužívají.
- PCI sloty - V současné době stále používané, nahradily sloty ISA. Jsou podstatně rychlejší a využívají se k připojení libovolných rozšiřujících karet.
- AGP sloty - Jde o speciální sloty pro grafické karty. Grafická karta samozřejmě mohla být osazena i do slotu ISA nebo PCI, ale s velmi rychle rostoucím výkonem grafických karet úměrně roste množství grafických dat, které je nutno přenášet. Proto byla vyvinuta sběrnice AGP s velmi vysokou přenosovou rychlostí. Dnes i tento slot bývá nahrazen posledním uvedeným typem slotů.
- PCI Expres - V současné době nejnovější sběrnice, směřující opět k univerzálnosti - jsou extrémě rychlé (ještě rychlejší než AGP) a umožňují připojení libovolných rozšiřujících karet.

Rozhraní SATA - (Serial ATA) označuje v informatice počítačovou sběrnici využívající datové rozhraní pro připojení velkokapacitních paměťových zařízení, např.: pevné disky a optické disky. Podporuje odpojování a připojování periférií za chodu PC (tzv. Hot Plug). V současnosti již existují sběrnice typu SATAI (1,5Gb/s), SATAII (3 Gb/s) a SATAIII (6 Gb/s).



Obr.: Pohled na umístění konektorů sběrnic SATA

Konektory - rozhraní pro připojování dalších komponent PC nebo periferních zařízení. Konektory na základní desce můžeme rozdělit do dvou hlavních kategorií: interní, externí.

Interní konektory se nacházejí na ploše základní desky a slouží k připojení dalších zařízení uvnitř počítačové skříně. Jsou to např.:

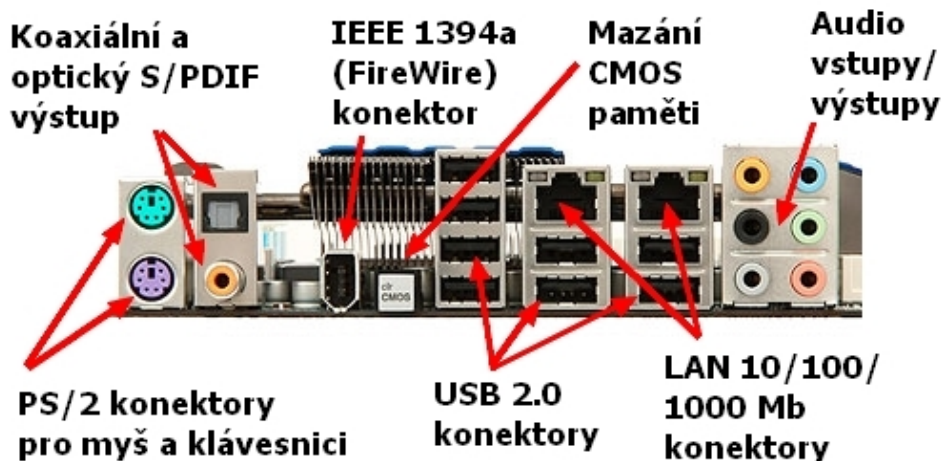
- SATA konektory (viz předchozí obrázek)
- IDE konektory - konektory standardní sběrnice ATA pro připojování zařízení k uchovávání dat, jako jsou pevné disky. Ke konektoru se připojuje kabel, který je tvořen čtyřiceti, nebo osmdesáti žilami a zakončený je čtyřiceti pinovým konektorem.
- Napájecí konektory
- Konektory pro připojení ventilátorů
- Rozšiřující konektory USB

Externí konektory - Nacházejí se na boku zadní části základní desky. Slouží k propojení se vstupními a výstupními zařízeními počítače popř. se jedná o výstupy integrovaných komponent do základní desky. Jsou to např.:

- PS/2 konektory - šestikolíkový konektor mini-DIN, kterým se k počítači připojuje myš a klávesnice. Protože tyto konektory nejsou mechanicky kódovány (rozlišeny) a mohlo by dojít k záměně, rozlišují se barvami: zelený konektor je pro myš a fialová barva pro klávesnici.
- USB konektory - USB (Universal Serial Bus) představují univerzální sériovou sběrnici nahrazující dříve používané způsoby připojení (sériový a paralelní port, PS/2, Gameport apod.). Těmito konektory se dnes připojují téměř všechny běžné druhy periférií – tiskárny, myši, klávesnice, fotoaparáty, videokamery, externí čtečky paměťových karet, externí pevné disky apod.
- FireWire - (označován také jako i.Link nebo IEEE 1394) je standardní sériová sběrnice pro připojení periférií k počítači. V současné době jsou k dispozici dvě verze FireWire – původní s šestipinovým kabelem označovaná dnes jako FireWire 400 neboli IEEE 1394a s rychlostí 400 Mbit/s a FireWire 800 neboli IEEE 1394b s rychlostí až 800 Mbit/s a devítipinovým kabelem. Nyní se schvaluje nový standard IEEE 1394c s rychlostí až 3200 Mbit/s. FireWire na rozdíl od USB není ale prozatím tak rozšířen a patrně už nikdy nebude. Dnes se používání tohoto rozhraní pro běžné uživatele zúžilo zejména k připojení digitálních videokamer.

Další externí konektory jsou podmíněny integrací příslušných zařízení do základní desky:

- Audio vstupy a výstupy: analogové - 3,5 jack (zelený, modrý, růžový, popř. i oranžový, černý a šedý) i digitální - koaxiální a optický pro propojení s reproduktory nebo A/V přijímačem.
- Síťový LAN konektor RJ45 - pro připojení do počítačové sítě
- VGA (D-sub), DVI či DP konektory pro připojení monitoru nebo projektoru.



Obr.: Příklady možných výstupů základní desky

Průvodce studiem



O základní desce počítače by se toho dalo uvést ještě mnoho, neboť jak již bylo uvedeno, jedná se o nejdůležitější komponentu počítače. U výše uvedených výstupů a konektorů se jedná o velkou různorodost mezi základními deskami neboť je to ovlivněno mnoha faktory, které dělají základní desku základní deskou. V první řadě záleží na integrované čipové sadě jaké funkce a s tím související vstupy a výstupy bude mít základní deska a potom také na zmiňovaném trendu integrace dalších komponent do základní desky, které bývaly a ve výkonnějších provedeních stále bývají dodávány na samostatných rozšiřujících kartách, které se do desky zapojují skrz příslušné sloty (grafická karta, zvuková karta, síťová karta, apod.). Jsou-li však některé tyto komponenty PC již integrovány do základní desky, musí být samozřejmě vyvedeny příslušné konektory, aby mohlo být využíváno příslušných funkcí. V krajním případě by mohla nastat i situace, že by bylo vše již zakomponováno do základní desky a z té by pouze vystupovaly všechny příslušné konektory.

3.5 Počítačové skříně (case)

Průvodce studiem



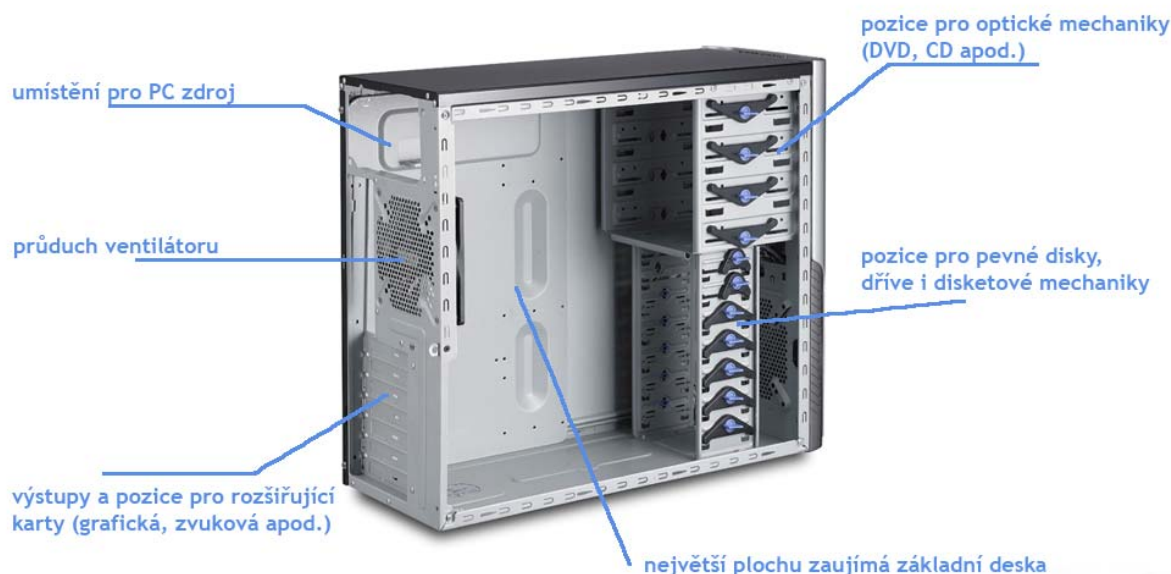
Již jsme si prošli tři nejdůležitější komponenty každého počítače - základní deska, procesor a operační paměť. Nyní, než se opět vrátíme k dalším vnitřním komponentám PC se ještě podíváme na jednu součást, bez které by to nebylo ono. Aby bylo možné veškeré ostatní komponenty rozumně uložit a navzájem propojit do funkčního celku, je tomu potřeba dodat ještě ten správný „kabát“, který nejenom určuje výsledný vizuální vzhled celého počítače, ale také tvoří funkční prostor pro ostatní komponenty, aby byly bezpečně usazeny na příslušná místa a také má organizace vnitřního prostoru počítačové skříně velký vliv na nutné chlazení vnitřního prostoru tj. vnitřních komponent.

Počítačová skříň (case) je jakýsi plechový (nebo umělohmotný) obal, který zakrývá vnitřek počítače. ^{case} Přední stěna skříně obsahuje otvory pro mechaniky (disketové, čtečky paměťových karet, optické mechaniky apod.), dále vypínač a tlačítko RESET, případně i další speciální tlačítka a malé otvory pro větrání. Zadní stěna skříně obsahuje vývody pro konektory ze základní desky a také vývody pro výstupy rozšiřujících komponent zasazených do základní desky (zvuková karta, grafická karta apod.).

Počítačových skříní existuje nepřeberné množství, lišící se tvarem, barvou, velikostí a dalšími parametry. Při výběru počítačové skříně volíme takovou počítačovou skříň, která bude vyhovovat jak po stránce vzhledové (příjemný design), tak po stránce praktické (velikost, typ a tvar, vnitřní uspořádání, účel a místo použití). Je nutné si uvědomit, že v případě budoucí modernizace počítače (přidání zvukové karty, přidání další disketové mechaniky atd.) lze do některých typů skříní přidat více součástí a do některých méně. Existuje několik typů počítačových skříní, které mají různé výhody i nevýhody (každý typ skříně je vhodný k něčemu jinému).

Jednotlivé části počítačové skříně:

- ovládací tlačítka, informační LED diody
nachází se na předním panelu počítačové skříně. Většinou zde najdeme tlačítko Power, které slouží k zapínání a vypínání počítače a také tlačítko Reset. To využijeme v případě, že počítač neodpovídá a jsme nuceni ho restartovat. Blízko tlačítek se obvykle nachází také dvojice informačních diod. Jejich barva záleží na výrobci počítačové skříně, obvykle platí, že zelená dioda indikuje zapnutý počítač a červená dioda využití řadiče disků.
- pozice pro instalaci 3,5" a 5 1/4" mechanik
najdeme je také na předním panelu skříně. Instalují se do nich disketové mechaniky, optické mechaniky a další zařízení. Počet pozic je odlišný dle typu skříně. Nepoužité pozice bývají zakryty tzv. záslepkami. Do pozice 3,5" se instaluje disketová mechanika (dnes nahrazováno čtečkou paměťových karet). větší pozice použijeme při instalaci mechaniky CD, DVD, BR výměnného rámečku na pevný disk a dalších zařízení.
- pozice pro instalaci pevných disků
slouží k uchycení jednotek pevných disků. Většinou je najdeme pod pozicí pro disketovou mechaniku. Do plechového držáku se disk vkládá z vnitřku skříně a upevňuje čtyřmi šroubky.
- nosný plech základní desky
najdeme na boční straně skříně. Na tento plech se instaluje základní deska počítače.
- šachty pro instalaci přídatných karet
nachází se na zadní straně počítačové skříně. Jejich množství závisí na typu skříně. Nepoužité šachty jsou zakryty plechovými záslepkami, aby dovnitř skříně nemohl vnikat prach. Chceme-li nainstalovat nějakou přídatnou kartu, musíme příslušnou záslepku odstranit. Její místo obsadí konektory instalované karty. Aby karta ze slotu základní desky nevypadla, zajišťuje se šroubkem.
- místo pro počítačový zdroj
bývá ve většině případů v horní části zadní strany počítačové skříně. Zdroj je ke skříně přišroubovává několika šroubky. Na zdroji se pak většinou nachází hlavní vypínač počítače, kterým přerušíme dodávku síťového napětí do PC.



Obr.: pohled do vnitřního prostoru počítačové skříně

Typy počítačových skříní

- Desktop

Desktop je počítačová skříň umístěná horizontálně na pracovním stole. Na počítačovou skříň tohoto typu lze umístit monitor. Monitor však nesmí být příliš těžký, aby nedošlo k promáčknutí vrchní stěny počítačové skříně. Nevýhodou desktopu je to, že nemá příliš volného místa pro další rozšiřování a na stole zabere poměrně hodně místa.



Obr.: case typu desktop

- Minitower

Minitower (malá věž) má pro další rozšiřování přibližně stejně volného místa jako desktop. Výhodnější a častější řešení umístění u tohoto typu počítačové skříně spočívá v umístění minitoweru na zem (pod pracovní stůl nebo vedle stolu). Minitower má na předním panelu většinou dvě pozice velikosti 5 1/4" a jednu nebo dvě pozice velikosti 3 1/2".

- Miditytower

Miditytower (středně velká věž) disponuje velkým prostorem pro další rozšiřování a modernizaci. Staví se většinou na zem pod pracovní stůl a na předním panelu počítače obsahuje tři pozice velikosti 5 1/4" a jednu nebo dvě pozice velikosti 3 1/2". Tato varianta počítačové skříně se většinou používá u výkonnějších počítačů, které se používají v kancelářích, firmách, ale i v domácnostech.

- **Bigtower**
Bigtower (velká věž) obsahuje mnohem více volného místa pro další rozšiřování počítače než předchozí typ počítačové skříně. Staví se téměř vždy na zem a používá se u výkonných počítačů (serverů). Tato skříň obsahuje na předním panelu počítače čtyři i více pozic velikosti 5 1/4" a jednu či více pozic velikosti 3 1/2".



Obr.: Počítačové skříně typu Minitower, Miditower a Bigtower

Průvodce studiem



Výše uvedené rozdělení typů počítačových skříní je platné dodnes, i když existuje mnoho dalších typů a tvarů reagující na současné moderní možnosti a potřeby. Následující obrázek ukazuje rozmanitost současných počítačových skříní, jejichž design, tvar a velikost se odvíjí dle jejich účelu a umístění. Kancelářské počítače se většinou svůj tvar zachovávají. Hlavní změny se projevují u počítačů v domácnostech. Je-li umístěn např. v obývacím pokoji a slouží zároveň jako multimediální přehrávací centrum ve spojení s další audio/video technikou, tak se svým vzhledem přizpůsobil těmto zařízením. Má-li být umístěn v místě, kde není prostor, je jeho velikost minimalizována a některé typy se našroubovávají zezadu na monitory. Speciálním typem je pak case počítačů označovaných jako All-In-One, kde celá počítačová sestava (case, monitor, klávesnice, myš) je zastoupena pouze jednou komponentou (dalo by se říct, že se jedná o dotykový monitor, v němž jsou zabudované veškeré ostatní komponenty počítače).



Obr.: různé podoby současných počítačových skříní

3.6 Napájecí zdroje PC (PSU)

Průvodce studiem



V předchozí části jsme si uvedli, že v počítačové skříně se nachází místo pro uložení počítačového zdroje. Počítač je zařízení závislé na elektrické síti, neboť každá jeho komponenta vyžaduje napájení elektrickým proudem.

Napájecí zdroj počítače (PSU) - z ang. Power Supply Unit, je zařízení jehož nejdůležitější funkcí je ^{napájecí zdroj} konverze střídavého proudu z elektrické sítě na proud stejnosměrný, který ke svému chodu vyžadují všechny komponenty počítače. Při této konverzi se PC zdroj neubrání jistým ztrátám, část energie je přeměněna v teplo, proto zdroj většinou obsahuje z důvodu chlazení ventilátor, který svou činností a vznikajícím proudem vzduchu chladí nejen zdroj, ale celý vnitřní prostor počítačové skříně. Kabeláž vedoucí ze zdroje pak slouží k napájení jednotlivých komponent.

Existují dva druhy napájecích zdrojů:

- Standard AT je mechanicky spínáný, tzn. že od zdroje vedou spínací kabely s 230V, které pak vypínačem na přední straně skříně spínáme a rozepínáme. Konektor základní desky je rozdělen na dva jednořadé konektory po šesti vodičích.
- Standard ATX je spínán elektronicky, tzn. že síťové napětí 230V ve zdroji končí a činnost zdroje ovládáme pomocným vodičem s nízkým napětím. Toto uspořádání má mnoho výhod. Odstraní se nepříjemné rušení, které by způsoboval kabel se síťovým napětím, zvýší se bezpečnost, protože jakékoliv síťové napětí končí ve zdroji a nehrozí zde nebezpečí zkratu atd. Elektronicky ovládaný zdroj pracuje na trochu odlišném principu než zdroj AT. Pokud zdroj AT vypneme, přestane dodávat proud. Pokud vypneme zdroj ATX, také přeruší dodávku proudu, ale jeden jeho vodič zůstane stále pod napětím. Tohoto vodiče pak můžeme využít pro zapnutí počítače. Některé základní desky dokonce podporují zapínání počítače přes síťovou kartu, po

kliknutí na tlačítko myši, nebo stisknutím klávesové zkratky.

Další rozdíl mezi AT a ATX zdrojem je v jeho vypínání. Zdroj typu AT musíme vypnout mechanicky - přerušit přívod síťového napětí. U formátu ATX tomu ale tak není. K vypnutí použijeme spínací tlačítko na přední části skříně, nebo lze použít také speciální klávesu Power na klávesnici. Vypnutí můžeme provést i softwarově, např. ve Windows přes nabídku Start/Vypnout... Přerušování toku síťového napětí do zdroje ATX je řešeno vypínačem na zadní straně zdroje.

Počítačové zdroje poskytují různý výkon. Záleží hlavně na typu skříně a na množství osazených přídatných karet. Kvalitní napájecí zdroje by měly udržet počítač v chodu i za situace, kdy síťové napětí poklesne na 80V na dobu až 2 sekundy, nebo na hodnotu 70V na půl sekundy. Zdroj by měl počítač ochránit před poškozením i pokud dojde k výpadku proudu, poklesu napětí či špičce až 2 500V.



Obr.: Napájecí zdroj typu ATX

3.7 Grafická karta

Průvodce studiem



Nyní se v několika dalších částech budeme věnovat komponentám, kterým se říká komponenty rozšiřující, neboť nejsou součástí základní desky a do základní desky se vkládají do příslušných slotů (I když jsme si v části věnované základní desce uvedli, že dnes se jež i tyto komponenty, jako je např. grafická karta, integrují do základní desky)

Grafická karta nebo také videoadaptér je součástí počítače jejímž úkolem je vytvářet grafický výstup grafická karta na monitoru, projektoru či televizi, zpracování grafických dat, výpočtů apod. Připojena je dnes většinou přes PCI-Express slot (do nedávna se připojovaly přes AGP slot, před tím do PCI slotu a původně do ISA slotu).

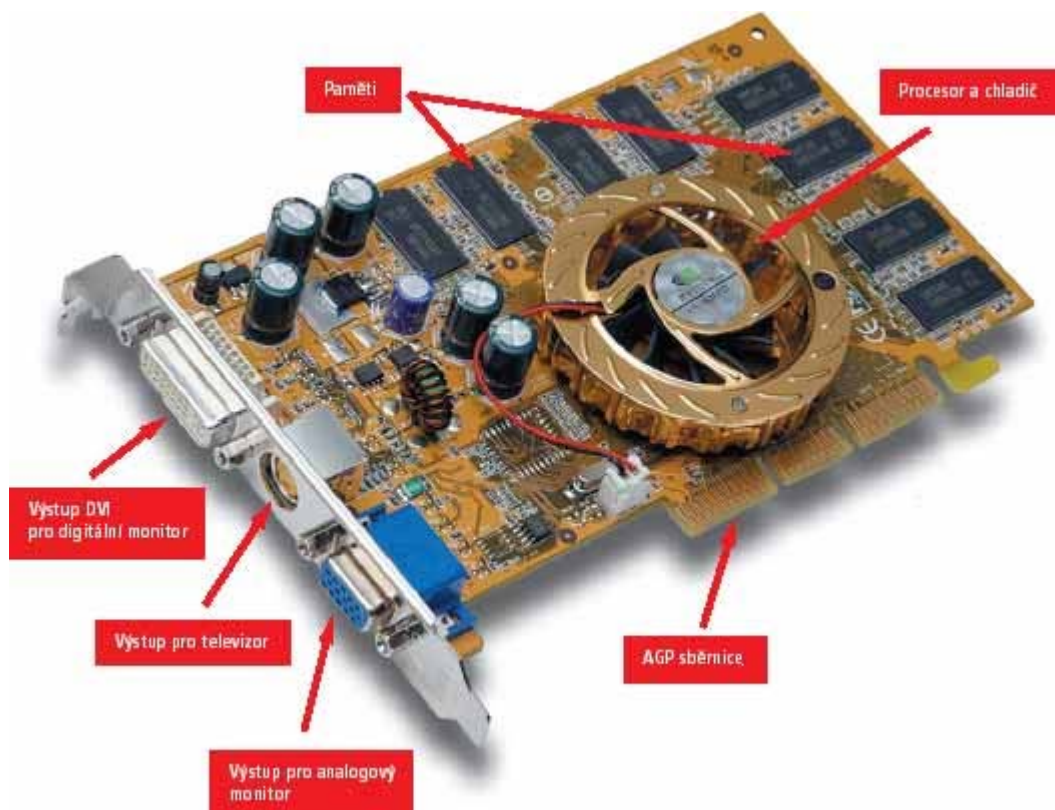
Dnešní grafické karty dosahují úctyhodného výkonu, jsou osazeny vlastní grafickou operační pamětí (1 GB a více) a obsahují výkonný grafický procesor. Jak už bylo řečeno grafická karta zpracovává určitá data z procesoru do grafického výstupu, který pak vidíte prostřednictvím monitoru. V dnešní době jsme již zvyklí na příjemné grafické uživatelské prostředí operačních systémů.

Grafickou kartu v počítači můžeme poznat díky typickým konektorům - D-SUB (analogový konektor pro připojení monitoru) či u moderních graf. karet také DVI (digitální konektor pro připojení monitoru), DisplayPort nebo i HDMI. Rozdíl je však v umístění karty, kde rozlišujeme dva typy. V lepším případě je v počítači nainstalována vlastní grafická karta, nejčastěji v PCI-e slotu na základní desce. Druhou

možností je grafická karta integrovaná přímo na základní desce, která ovšem neposkytuje zdaleka takový výkon a hodí se zejména do kancelářských počítačů či ji často najdeme v méně výkonných noteboocích. Kvůli vysokému výkonu musí být video karta také chlazena, u výkonných počítačů masivnějším ventilátorem u počítačů stolních postačuje pasivní chladič.

Součásti grafické karty

- GPU - "grafický procesor" je výpočetní jádro grafické karty. Obsahuje řadič paměti, unifikované shadery, TMU jednotky, ROP jednotky a další. Zpracovává 3D geometrii na 2D obraz, zobrazitelný na zobrazovacím zařízení.
Unifikované shadery - moderní náhrada za jednotky Pixel a Vertex. Každá firma má svoji vlastní architekturu shaderů. Jsou programovatelné a díky tomu nemusí počítat pouze zobrazitelná data, ale i výpočty pro vědu a další
Řadič paměti - stará se o komunikaci mezi grafickou pamětí a GPU.
TMU jednotky (Texture mapping unit) - mapuje textury na objekty.
ROP jednotky (Render Output unit) - zabezpečuje výstup dat z grafické karty.
- Paměť - zde jsou ukládány informace nutné pro grafické výpočty. Pokud je grafická karta integrovaná na základní desce, používá Operační paměť celého počítače nebo má paměť vlastní, nejčastěji nějaký typ GDDR.
- Výstupní konektory grafické karty
VGA - Analogový grafický výstup (používán starými monitory CRT a kompatibilními zařízeními). Někdy bývá označován D-Sub. Možno převést redukci z digitálního výstupu DVI.
DVI - digitální grafický výstup (používaný většinou LCD panelů, projektory a novějšími zobrazovacími zařízeními).
S-Video - konektor pro analogový kompozitní videosignál, používá miniDIN se čtyřmi vývody
Component video - analogový výstup, používá 3 RCA konektory (Y, CB, CR), konektory jsou na některých projektorech, TV, DVD přehrávačích a dalších.
Composite Video - analogový výstup s malým rozlišením, používá jeden RCA konektor
HDMI - Výstup na zobrazovací zařízení (nejčastěji televizor) s vysokým rozlišením.
DisplayPort - Digitální grafický výstup ve vysokém nekomprimovaném rozlišení. S konektory DVI ani HDMI není kompatibilní.



Obr.: grafická karta s analogovým (D-sub) i digitálním (DVI) výstupem



Obr.: novější výkonnější karty již mají pouze digitální výstupy (DVI, DP, HDMI)

3.8 Síťová karta

Průvodce studiem



V dnešní době je hlavním informačním a komunikačním fenoménem Internet. Dne si už nedovedeme představit počítač, který by nebyl připojen k Internetu. Abychom mohli počítač zakomponovat (zapojit) do této celosvětové sítě, musíme jej ve většině případů nejprve zapojit do pracovní či domácí sítě. K tomuto účelu musí být počítač vybaven síťovou kartou, které je dnes již stále častěji integrována přímo do základní desky. Pokud ne, musíme do počítače nainstalovat síťovou kartu.

Síťová karta (Network Interface Controller) je zařízení, které umožňuje připojení počítače do síťové karta počítačové sítě.

Mezi základní parametry každé síťové karty patří:

- Typ sítě, pro který je daná karta určena Ethernet, Fast Ethernet, Arcnet, Tokenring
- Rychlost - Množství dat, které je karta do sítě schopna vyslat (ze sítě přijmout) za jednotku času: 100 kb/s - 1 Gb/s
- Typ média - Typ síťového média (kabelu), které je možné k síťové kartě připojit (Tenký koaxiální kabel, silný koaxiální kabel, kroucená dvojlinka)

Každé síťové médium se k síťové kartě připojuje pomocí specifického konektoru, který karta musí obsahovat.

Síťová média:

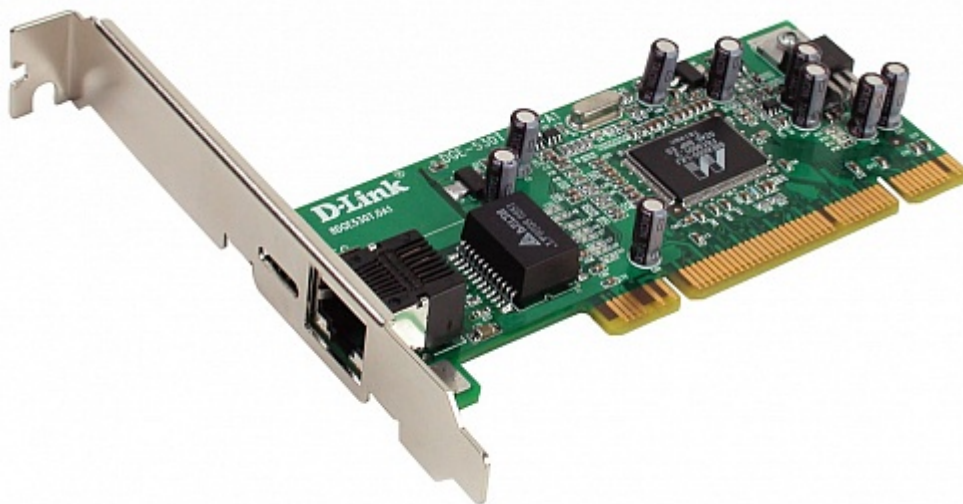
- tenký koaxiální kabel - určený zejména pro vnitřní rozvody uvnitř budovy. Pro jeho připojení se používá konektor BNC. V dnešní době nahrazen kroucenou dvojlinkou.
- silný koaxiální kabel - používaný dříve k venkovním rozvodům, k jeho připojení se používá konektor Canon, který zde bývá označován jako AUI. Tento AUI konektor může sloužit také k připojení tzv. transcieveru, pomocí něhož je potom možné připojit jiný typ média (transciever AUI - BNC, transciever AUI - RJ45). Dnes je silný koaxiální kabel používán jen zřídka, protože je nahrazován optickými kabely.
- kroucená dvojlinka (UTP) - používaná pro vnitřní rozvody. Kroucená dvojlinka se připojuje pomocí konektoru RJ-45

Při realizaci sítě v rámci budovy se dnes poměrně často používá tzv. strukturovaná kabeláž, u které se pro horizontální rozvody (v rámci patra) používá kroucená dvojlinka a pro vertikální rozvody je použito optického vlákna.

Některé síťové karty jsou vybaveny patičkou pro obvod zvaný Boot ROM. Boot ROM je paměť typu EPROM (EEPROM), která obsahuje programové vybavení nezbytné pro zavádění operačního systému z počítačové sítě místo jeho zavádění z lokálního disku.



Obr.: síťová karta s konektorem BNC (typ Ethernet)



Obr.: síťová karta s konektorem RJ45 (Fast Ethernet)

3.9 Zvuková karta

Průvodce studiem



Zvuková karta je komponenta, která nám umožňuje na počítači pracovat se zvukem. Většinou chceme po zvukové kartě pouze zpracovat audio data a výsledný signál poslat reproduktorům. Mimo to ale zvuková karta může sloužit i k nahrávání audio signálu z jiných zdrojů do počítače, kde pak daný záznam můžeme dále upravovat. Zvuková karta je jednou z typických komponent, které se pomalu vytrácejí, neboť již téměř standardně bývají integrovány do základní desky.

Zvuková karta (Sound Card, někdy též Sound Blaster - zobecněný název převzatý od produktů firmy Creative Technology) je zařízení, které slouží k počítačovému zpracování zvuku. zvuková karta

Zvuková karta obsahuje zvukový čip, který provádí digitálně-analogový převod nahraného nebo vygenerovaného digitálního záznamu. Tento signál je přiveden na výstup zvukové karty (většinou 3,5mm jack - zelený). K tomuto konektoru se připojují reproduktory nebo sluchátka.

Zvuková karta má také vstupní „line in“ konektor - modrý, do kterého je možné připojit různé druhy audio zařízení (kazetový přehrávač, walkman, diskman, MP3 přehrávač apod.). Zvuková karta tento signál digitalizuje a uloží (pomocí příslušného počítačového programu) na úložiště dat. Digitalizace se provádí pomocí vzorkování. V každém časovém intervalu se zjistí a zaznamená aktuální stav signálu neboli vzorek. Čím kratší je interval mezi vzorkováním, tím vyšší je vzorkovací frekvence, tím více vzorků bude pořízeno a tím bude výsledný záznam kvalitnější. Druhý faktor, který určuje kvalitu digitálního signálu, je počet použitých úrovní v každém ze vzorků. V současnosti nejčastěji používané vzorkovací frekvence jsou: 44100 Hz (CD kvalita), 48000 Hz, 96000 Hz. Počet bitů na jeden vzorek je většinou 8, 16 nebo 24.

Třetí konektor - růžový, který většina zvukových karet má, se používá k přímému připojení mikrofону. Signál z něj je možné také nahrávat na úložiště dat nebo ho jinak zpracovat (např. software na rozpoznávání hlasu nebo VoIP).

Pokud je v počítači zvuková karta i optická mechanika (CD, DVD, BR), mohou se propojit pomocí tzv. audio kabelu. Touto cestou se pak předávají audio data s audio CD do zvukové karty. Dnes je však tento typ propojení téměř zbytečný, neboť většina zvukových přehrávačů se bez něj obejde a předává audio data z mechaniky do počítače datovým kabelem.



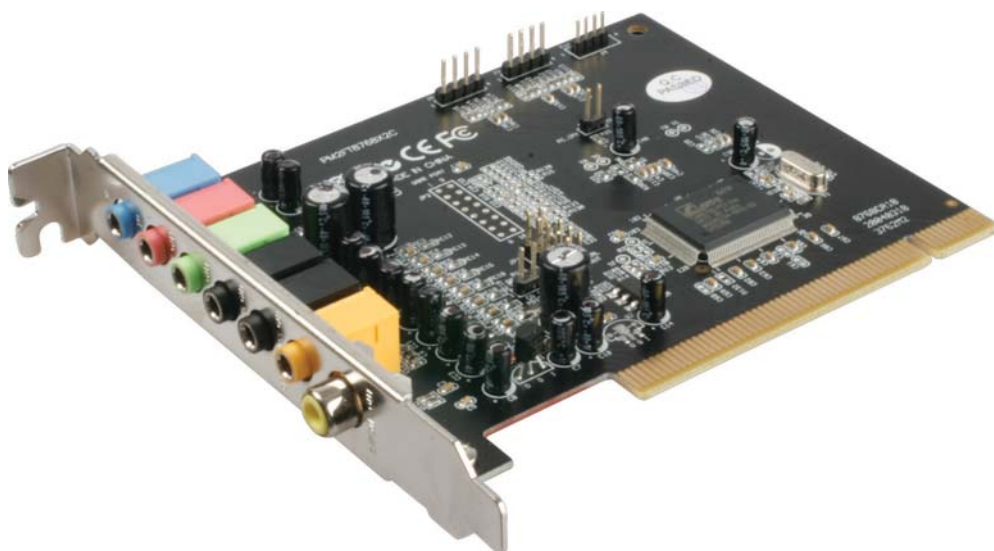
Obr.: starší typ zvukové karty (pouze analogové výstupy)

Novější zvukové karty již mají výstupů (konektorů) více. Kromě toho, že přibýly konektory pro digitální výstupy S/PDIF (digitální koaxiální, digitální optický), přibýly i další analogové výstupy typu 3,5mm jack neboť tyto karty již nejsou pouze stereo (2.0), ale mohou vícekanálový digitální zvukový záznam přímo převádět na analogový a posílat kromě hlavních předních reproduktorů a reproduktorům bočním a zadním (5.1 nebo 7.1).

Pro jednodušší orientaci jsou všechny konektory označovány barevně. Toto barevné označení vstupů a výstupů zvukové karty u většiny zvukových karet vyrobených po roce 1999 odpovídá standardu PC 99 firmy Microsoft.

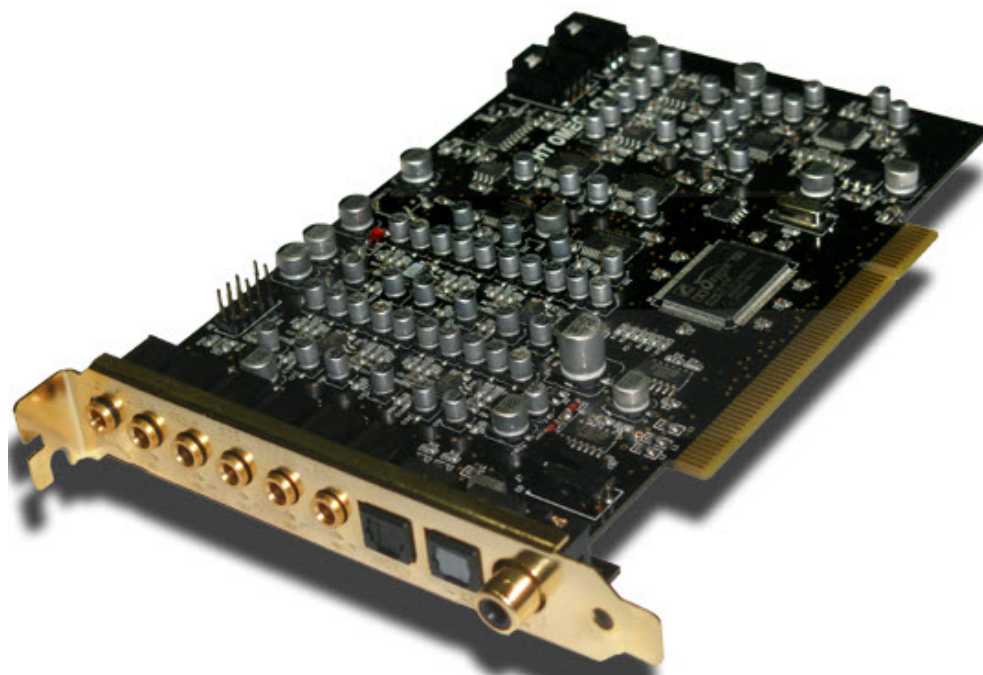
Následující tabulka uvádí barevné označení jednotlivých analogových konektorů typu 3,5mm jack:

Barva	Funkce
	Růžová Analogový mikrofonní vstup (Microphone In).
	Modrá Analogový vstup (Line In).
	Zelená Analogový výstup pro hlavní stereo signál (přední reproduktory nebo sluchátka).
	Černá Analogový výstup pro zadní reproduktory (Surround).
	Šedá Analogový výstup pro boční reproduktory (Surround Back).
	Oranžová Středový reproduktor nebo Subwoofer (Center/Subwoofer)



Obr.: Novější typ zvukové karty s analogovými výstupy prostorového zvuku 7.1 v kombinaci s digitálním koaxiálním výstupem S/PDIF

Nejnovější a nejvýkonnější zvukové karty již většinou disponují především digitálními výstupy S/PDIF typu koaxiálního nebo optického. Pokud by již výrobci zcela vynechaly analogové výstupy, nebylo by možno připojit reproduktory přímo, ale výstup z karty by musel být zaveden do A/V receiveru, který tento digitální přenos převede ve svém digitálně-analogovém převodníku a pošle analogové signály na své výstupy, na které jsou připojeny reproduktory. Proto většinou zůstávají zachovány i analogové výstupy, ale již se většinou nerespektuje barevné označení (identifikuje se podle popisků u konektoru). Z důvodu co nejnižších ztrát kvality analogového signálu bývají konektory často pozlacené. U digitálního přenosu to již není nutné.



Obr.: Př. novější zvukové karty s digitálními výstupy (2 x optický, 1 x digitální)
Zachovány jsou i analogové výstupy.

3.10 Modem

Průvodce studiem



Nyní se seznámíme spíše s historickou součástí počítače, kterou již v dnešních počítačích téměř nenajdeme (především pokud se jedná o samostatnou rozšiřující kartu, nadále ale zůstává integrován přímo do základní desky). Důvodem je, že tato komponenta sloužila pro komunikaci mezi počítači pomocí telefonních linek analogovými signály. Tento přenos se přestal používat z důvodu velmi malé přenosové rychlosti.

Modem je můstek mezi digitálním a analogovým přenášeným signálem. Převádí digitální data na analogové signály změnou (modulací) kmitočtu elektronických vln podobným způsobem, jak to dělají vysílače s frekvenční modulací. Na přijímacím konci telefonického spojení se odehrává pravý opak - analogové signály se demodulují do digitálního kódu. Výrazy MODulace a DEModulace pak dávají MODEMu jeho jméno.

Princip funkce modemu:

Nejprve modem vyvěsí telefonní linku (stejná činnost, jako když zdvihnete sluchátko u telefonu a uslyšíte oznamovací tón). Následně vytočí telefonní číslo. Vaše ústředna pak ve spolupráci s dalšími sestaví spojení až k cílovému modemu. Pak čeká, až modem na druhé straně volání přijme a odpoví. Následuje domlouvání obou modemů na rychlosti a použitých protokolech přenosu. Toto domlouvání se projevuje nepříjemným pískáním. Jakmile dojde k určení společné rychlosti, může nastat výměna dat (pak třeba vidíte načtenou www stránku nebo máte stažený soubor apod). Po skončení spojení musí modem zavěsit (ukončit hovor).

Komunikační standardy a přenosové rychlosti:

Aby se modemy mezi sebou správně dorozuměly, dohodli se výrobci na standardizovaných komunikačních protokolech, neboli jazycích, kterými mezi sebou modemy hovoří. Bez těchto protokolů by se spolu dorozuměly pouze modemy od stejného výrobce. Protokoly definují rychlost spojení, způsob komprese dat, chybová hlášení apod. Který z těchto protokolů bude pro komunikaci použit, se musí modemy domluvit předem - například rychlejší modem se musí přizpůsobit pomalejšímu, oba pak kvalitě komunikační linky. Datová propustnost telefonní linky je omezená fyzickými limity analogové sítě, ostatně tomu i odpovídá vývoj komunikačních protokolů, kdy se zvyšovaly maximální přenosové rychlosti až na dnešní teoretické maximum pro tok dat směrem k vám - 56 kb/s. Ke zvyšování rychlosti se dále již používá komprese přenášených dat v reálném čase - komprimace se provádí v modemu s použitím standardních algoritmů. Samozřejmě záleží na struktuře posílaných dat (např. zkomprimovaný soubor již těžko zmenšíme narozdíl od textového dokumentu).

Komunikační protokoly jsou definovány výborem CCITT, který je součástí mezinárodní telekomunikační unie.

Standardní komunikační protokoly jsou uvedeny v následující tabulce:

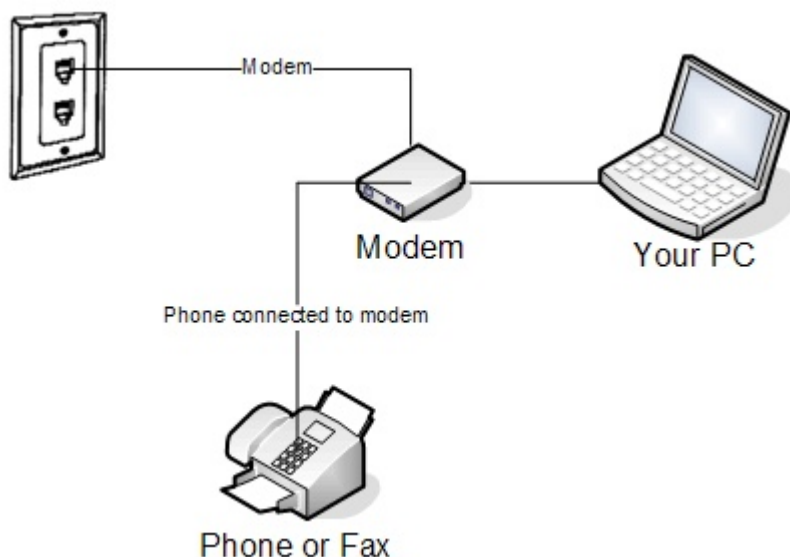
protokol	max. přenos. rychlost
Bell 103	300 b/s
CCITT V.21	300 b/s
Bell 212A	1 200 b/s
zITU V.22	1 200 b/s
ITU V.22bis	2 400 b/s
ITU V.29	9 600 b/s
ITU V.32	9 600 b/s
ITU V.32bis	14 400 b/s
ITU V.34	33 600 b/s
ITU V.90	56 000 b/s

Z hlediska umístění modemu v počítačové skříni či mimo ni rozdělujeme modemy na dvě velké skupiny, a to modemy interní (umístěné uvnitř osobního počítače jako samostatná karta) a externí (umístěné mimo osobní počítač, jsou s ním na dálku spojené). Zatímco externí modem je připojen k elektrické síti adaptérem, interní modem je napájen ze zdroje uvnitř počítače.

- Externí modemy mají oproti interním tu výhodu, že je na nich přímo vidět, co zrovna funguje a co ne. To je dáno buď světelnými diodami nebo digitálním displejem u dražších modemů. Na digitálním displeji je možné si též znázornit i rychlost přenosu či použitý protokol. Mezi další výhody externích modemů patří i jejich zresetování při případných potížích. Pokud je potřeba resetovat interní modem, pak se musí resetovat celý počítač, což dokáže značně zpomalit práci.

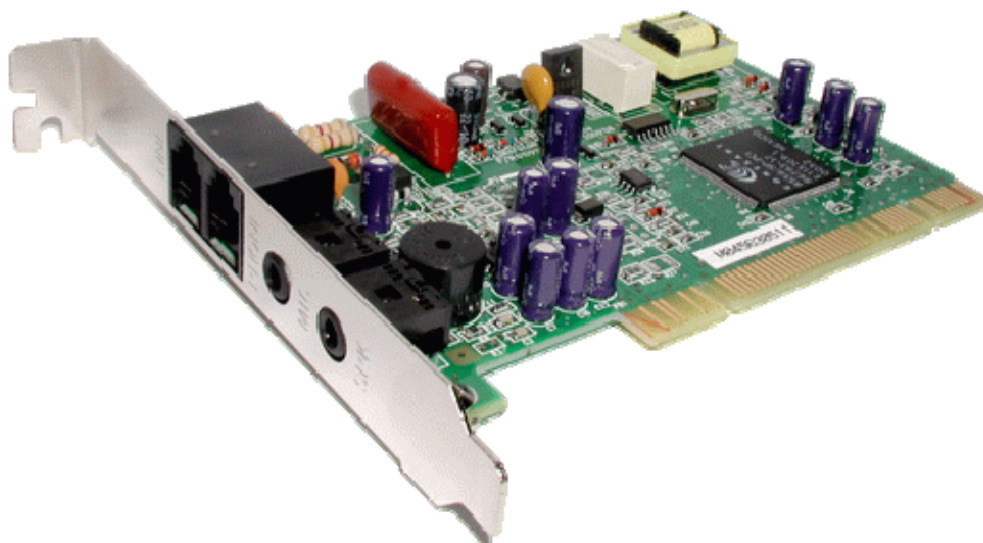


Obr.: Příklad externího modemu (propojení s PC pomocí seriového portu RS232)



Obr.: schema připojení počítače k telefonní lince pomocí externího modemu

- Interní modemy se vyráběly v provedení pro ISA sběrnici a pro PCI sběrnici. Tyto modemy pro sběrnici PCI se začaly používat pro svojí schopnost méně zatěžovat celý systém. To má například tu výhodu, že je možné přenášet na pozadí např. soubor z internetu a zároveň psát v textovém editoru, či vykonávat jinou činnost, aniž by se nějak citelně snížila rychlost výpočtů.



Obr.: příklad interního modemu (propojení telefonní linky s PC pomocí konektoru RJ11)

Kromě výše uvedených telefonních modemů pro vytáčené (dial-up) spojení existují další převážně externí modemy pracující již s digitálním přenosem dat. Jedná se např. o následující typy:

- terminálové adaptory - TA někdy též nesprávně zvané „ISDN modemy“ pro připojení do digitální telefonní sítě
- modemy pro širokopásmové kabelové připojení k internetu - CableDSL
- modemy pro širokopásmové telefonní připojení k internetu - ADSL
- GSM, UMTS modem/karta pro datové propojení přes síť GSM, UMTS, GPRS, EGPRS, HSDPA

3.11 Disketová mechanika (FDD)

Průvodce studiem



Tato část již bude věnována čistě historickým záležitostem, neboť s disketovou mechanikou se dnes již v počítačích nesetkáme. Dnes jsou pozice o velikosti 3,5" v počítačových skříních dříve standardně osazovány mechanikami pro diskety o velikosti 3,5" osazovány mechanikami pro čtení a zápis z paměťových karet.



Obr.: takto nyní vypadají mechaniky velikosti 3,5", které nahradily stejně velké disketové mechaniky

Disketová mechanika (FDD) - z ang. Floppy Disk Drive, je počítačovou komponentou, která umožňuje počítači načítat data z disket a ukládat je na ně. Nejběžnějším formátem se staly diskety velikosti 3,5". Dříve se používaly i mechaniky pro diskety velikosti 5,25" 8" a první diskety měly dokonce 14". Pomocí disketové mechaniky je možno některé OS též nabotovat (spustit). Připojuje se k řadiči FDD, který je buď součástí základní desky počítače anebo je do počítače doplněn na rozšiřující kartě. Nejnovější generace počítačů už FDD nepoužívá, ale stále je disketa jediné přenosové médium 100% kompatibilní se staršími počítači nemající USB. Disketové mechaniky existují jak v interní tak v externí podobě.

Disketa (FD) - z angl. Floppy Disk, se kterou mechanika FDD pracuje je magnetické medium sloužící k ukládání a přenášení dat.

První disketa byla představena firmou IBM v roce 1967. Velikost této diskety byla 14" (355,6 mm). Jelikož se jednalo o příliš velké médium s příliš malou kapacitou, nedostaly se do běžného užívání. Diskety a s tím související mechaniky se zmenšovaly a kapacita zvyšovala. V roce 1971 byla představena disketa velikosti 8". Její kapacita byla zpočátku 80 kB, později 160 kB a ještě později téměř 1 MB. První diskety byly nepřepisovatelné. Vývoj přepisovatelné mechaniky trval ještě celý další rok.



Obr.: Disketová mechanika s disketou velikosti 8"

V roce 1976 přišla na scénu disketa velikosti 5,25" (133,3 mm). Kapacita této diskety byla zpočátku 160 kB u jednostranných disket a později až 1,2 MB u oboustranných disket. Diskety a mechaniky této velikosti byly používány u osobních počítačů od roku 1981 až do roku 1995, kdy byla jejich výroba postupně ukončena.



Obr.: Disketová mechanika s disketou velikosti 5,25"

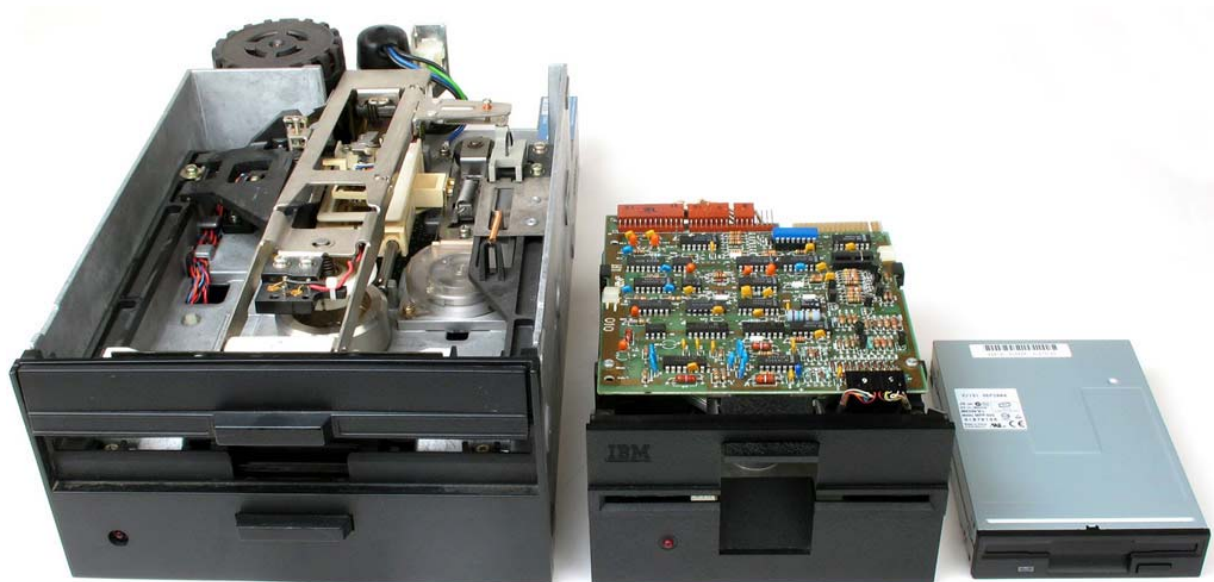
Již v roce 1980 přišla společnost SONY se svou disketovou mechanikou velikosti 3,5". S touto mechanikou a hlavně disketami velikosti 3,5" sklídila velký úspěch. Diskety byly silnější a odolnější. Čtecí okénko bylo také chráněno a otevíralo se automaticky při vkládání diskety do mechaniky. Po vyjmutí se díky pružince zase samo zavřelo. Dle hustoty stop existovaly tři typy disket této velikosti:

- Typ DD - kapacita 720 kB,
- Typ HD - kapacita 1,44 MB,
- Typ ED - kapacita 2,88 MB.

Je zajímavé, že až do současnosti se používaly výhradně diskety typu HD s kapacitou 1,44 MB.



Obr.: Disketová mechanika a disketa velikosti 3,5"



Obr.: Porovnání velikostí všech tří uvedených velikostí disketových mechanik (8", 5,25" a 3,5")

3.12 Pevný disk (HDD)

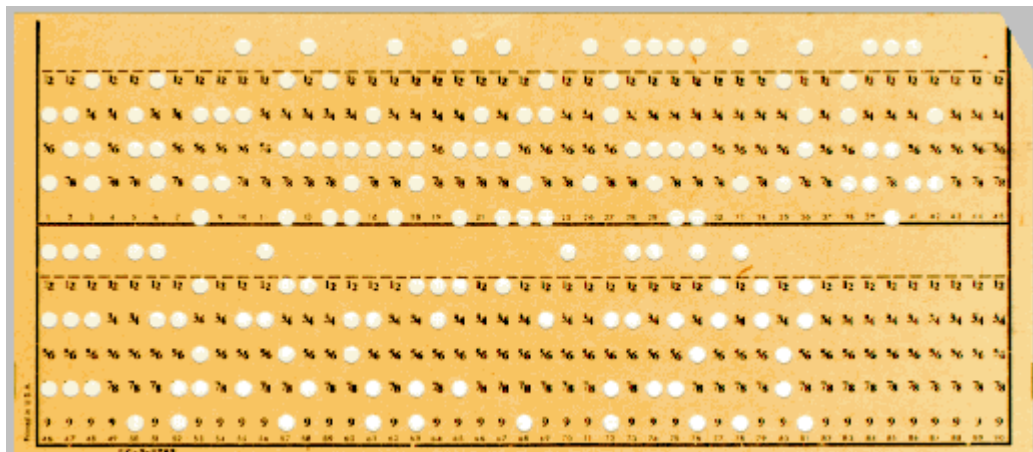
Průvodce studiem



Nyní se budeme věnovat problematice ukládání a uchovávání dat, toho nejcennějšího co v počítači máme. Ztráta dat bývá mnohem bolestivější a někdy i dražší než samotná hodnota počítače. Než se podíváme na úložiště dat, tak je dnes známe (plotnové harddisky, SSD disky), podíváme se trochu do historie, jak se uchovávala první počítačem zpracovávaná data.

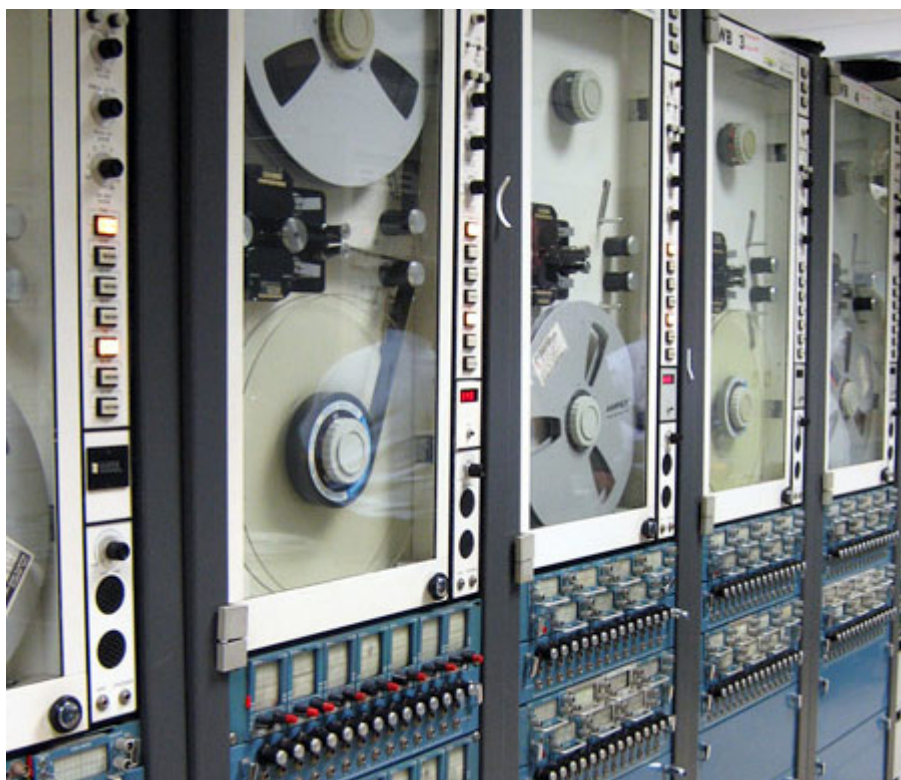
Historie ukládání dat

Za vůbec první médium pro záznam dat můžeme považovat **děrný štítek**. Byl vyroben z tenkého kartonu, informace je reprezentována dírkou na určité pozici. První hromadné nasazení děrných štítků proběhlo již v roce 1890 při sčítání obyvatel v USA. Ve výpočetních střediscích se děrné štítky využívaly běžně ještě v 80. letech 20. století. Koncem 20. století byly vytlačeny modernějšími médii, jako je disketa nebo CD.



Obr.: příklad děrného štítku raženého v roce 1972

V některých ohledech se jako efektivnější metoda ukládání dat jevil magnetický záznam na magnetickou pásku. **Magnetická páska** byla prvně použita pro ukládání počítačových dat v roce 1951 na počítači UNIVAC. Oproti děrným mediím se data dala smazat a znovu zapsat. Pásky zůstávají konkurenceschopnou alternativou pevným diskům vzhledem ke své nízké ceně. Ačkoli hustota záznamu na cm² byla nižší než u pevných disků, dostupné místo na pásce bylo obvykle větší.



Obr.: Úložiště dat v podobě magnetických pásek

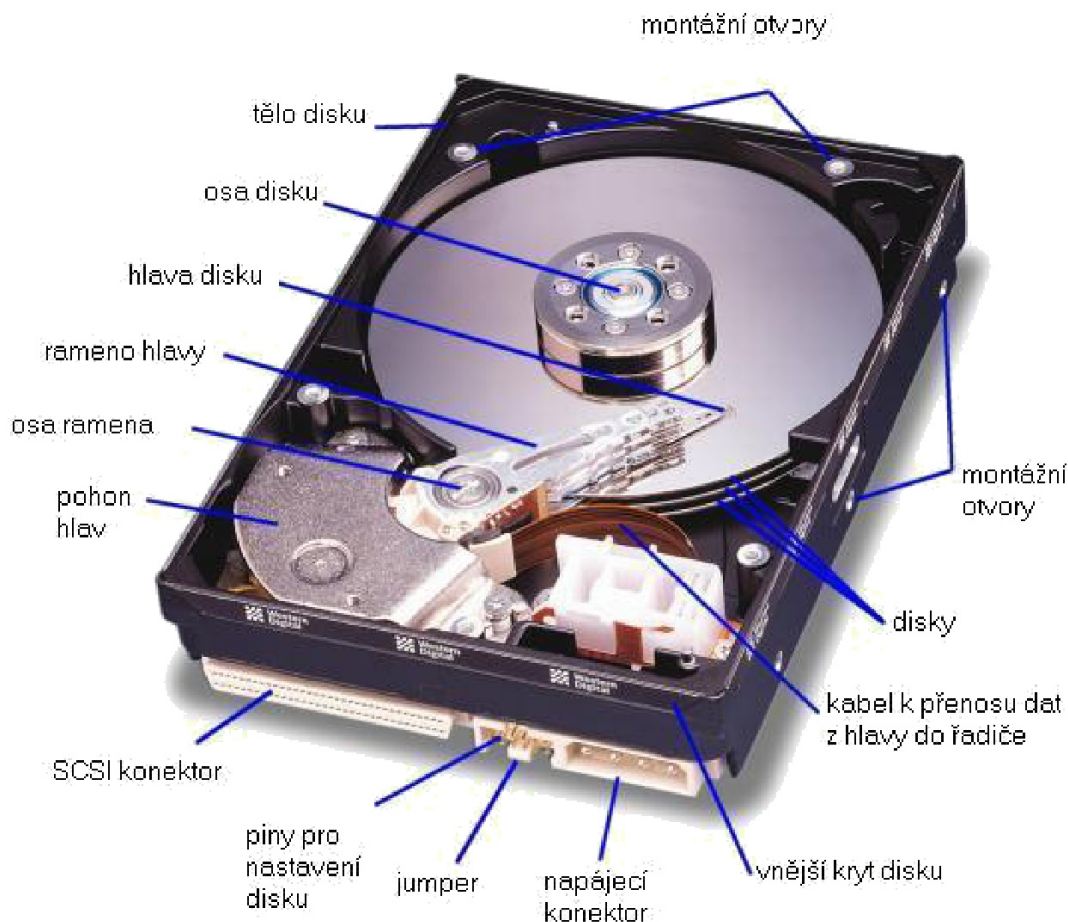
Nejznámější metodou ukládání dat magnetickým záznamem je beze sporu ukládání na pevné disky, tzv. harddisky (z ang. Hard Disk Drive, ve zkratce HDD).

Pevný disk je zařízení, které se používá v počítačích a ve spotřební elektronice (multimediální přehrávače, videorekordéry, satelitní přijímače, SetTopBoxy apod.) k dočasnému nebo trvalému uchovávání většího množství dat pomocí magnetické indukce. První komerční pevné disky se objevily v roce 1956, nejprve pro sálové počítače. I když jsou stále v hojné míře rozšířeny, jejich současnými největšími konkurenty jsou SSD a USB flash disk, které využívají nevolatilní (stálé) flash paměti. Hlavním důvodem velkého rozšíření pevných disků je velmi výhodný poměr kapacity a ceny disku doprovázený dostatečnou rychlostí čtení a zápisu dat.

Pevný disk
(HDD)

Hlavní nevýhodou je mechanické řešení, které má vysokou spotřebu elektrické energie, je náchylné na poškození při nešetrném zacházení (otřesy nebo náraz při zápisu/čtení dat) a vyšší hmotnost.

Data jsou na disku uložena pomocí zmagnetizování míst na magneticky měkkém materiálu, které se provádí pomocí cívky a elektrického proudu, přičemž se používají různé technologie záznamu a kódování uložených dat. Čtení je realizováno také pomocí hlavy, ve které se při pohybu nad různě orientovanými zmagnetizovanými místy indukuje elektrický proud. Zaznamenaná data jsou v magnetické vrstvě uchována i při odpojení disku od zdroje elektrického proudu.



Obr.: Pohled na vnitřní části pevného disku

Princip fungování pevného disku

Data jsou na pevném disku uložena pomocí magnetického záznamu. Disk obsahuje kovové nebo keramické desky – tzv. plotny, pokryté tenkou magneticky měkkou vrstvou. Plotny jsou neohebné (odtud pevný disk), na rozdíl od ohebných ploten v disketách. Ploten bývá v discích několik (1 až 5). Disk se otáčí na tzv. vřetenu poháněném elektromotorem. Plotny rotují rychlostí 5400 ot/min (disky pro notebooky), 7200 ot/min (disky ve stolních počítačích), vyšší třída disků do pracovních stanic se točí rychlostí 10000 ot./min a u některých serverových disků i 15000 ot./min.

Při 7200 ot./min je obvodová rychlost plotny přes 100 km/h (pro 3,5" disk). Otáčky disku společně s hustotou záznamu a rychlostí vystavovacího mechanismu určují celkový výkon disku. Čím rychleji se plotny otáčejí tím víc na ně působí odstředivá síla a proto se někteří výrobci u disků s 10–15000 ot./min uchylují k 2,5" verzím, kde je síla menší, a tak jsou materiály méně namáhány.

První disky sálových počítačů měly průměr 14". V současné době mají standardně disky ve stolních PC plotny o průměru 3,5" (8,9 cm), v notebookech jsou menší varianty 2,5", které mají otáčky podle použití notebooku a používají se hlavně kvůli velikosti a spotřebě (díky menším plotnám je potřeba menší motor, který spotřebuje méně proudu).

Čtení a zápis dat na magnetickou vrstvu zajišťuje čtecí a zápisová hlava. Na jednu plotnu připadají dvě hlavy, protože jsou data zaznamenávána z obou stran. Hlava „plave“ na vzduchovém polštáři těsně nad povrchem plotny, ve vzdálenosti řádově mikrometrů (10–6m).

Zařízení, které vystavuje čtecí hlavy na správnou pozici nad povrchem se nazývá vystavovací mechanismus. Využívá lineárního motoru (elektromagnetu), kdy se hlavy vystavují v závislosti na el. proudu, který protéká elektromagnetem s nimi spojeným a uloženým v silném magnetickém poli jiného

permanentního magnetu. Princip pohybu je u tohoto uspořádání stejný jako u membrány reproduktoru. Navíc dochází k samočinnému zaparkování do klidové polohy po přerušení napájení.

Operace nutné pro čtení nebo zápis dat:

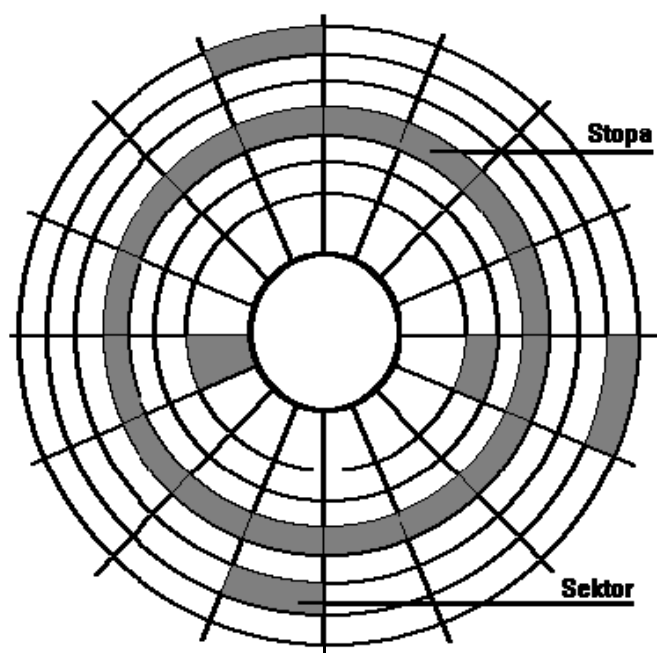
- vystavit čtecí hlavu na správnou pozici,
- vyčkat na utlumení rozkmitu způsobeném setrvačností hlav (vystavení trvá řádově milisekundy),
- vyčkat na pootočení disku na místo od kterého začne čtení nebo zápis (tzv. latence).

Průměrný čas, za který je disk připraven číst nebo zapisovat data, se označuje jako přístupová doba. V současné době je u běžných disků okolo 8,5 ms, u disků s 15000 ot./min je to pod 4 ms.

Data jsou na povrchu pevného disku organizována do soustředných kružnic zvaných stopy, každá stopa obsahuje pevný anebo proměnný počet sektorů. Sektor je nejmenší adresovatelnou jednotkou disku a má pevnou délku. Pokud disk obsahuje více povrchů, všechny stopy, které jsou přístupné bez pohybu čtecí hlavičky se nazývají cylinder (válec). Uspořádání stop, povrchů a sektorů se nazývá geometrie disku.

Adresa fyzického sektoru na disku se skládá z čísla stopy (cylindru), čísla povrchu a čísla sektoru.

Pro přístup k datům disku se používá starší metoda adresace disku Cylindr-Hlava-Sektor (zkráceně CHS), která disk adresuje podle jeho geometrie. Hlavní nevýhodou je u osobních počítačů IBM PC omezená kapacita takto adresovaného disku (8GB) a nutnost znát geometrii disku. U disků vyšších kapacit na rozhraní ATA, již neodpovídá zdánlivá geometrie disku skutečné fyzické implementaci.



Obr.: schema rozdělení plotny pevného disku

Novější metoda pro adresaci disku se u rozhraní ATA označuje jako LBA (anglicky Logical Block Addressing), sektory se číslují lineárně. Není třeba znát geometrii disku, max. kapacita disku je až 144 PB (144 miliónů GB).

Pevný disk může být rozdělen na diskové oddíly, takže je logicky rozčleněn na více menších částí, se kterými operační systém pracuje tak, jakoby to byly samostatné disky.

Pro zvýšení bezpečnosti uložených dat se zejména v serverech používá technologie RAID (dříve Redundant Array of Inexpensive Disks, dnes spíše Redundant Array of Independent Disks - pole nezávislých disků s redundancí). RAID umožňuje spojit několik fyzických disků v jeden logický disk, kde je jeden nebo více disků redundantních a data jsou stále dostupná i v případě, že jeden z disků v poli selže.

Rozhraní pevných disků

Pro připojení pevných disků do počítače jsou používána různá rozhraní.

V osobních počítačích bývalo nejrozšířenějším **rozhraní ATA** (Advanced Technology Attachment, což je v podstatě synonymum názvu IDE Integrated Drive Electronics a pro lepší odlišení se dnes označuje též jako PATA). ATA rozhraní je relativně jednoduché a tedy i levné. ATA rozhraní má maximální teoretickou přenosovou rychlost okolo $1 \text{ Gb/s} = 133 \text{ MB/s}$. Při připojení jednoho disku je rychlost dostačující, protože pevný disk dokáže pracovat s datovým tokem až $640 \text{ Mb/s} = 80 \text{ MB/s}$. Na jeden ATA kabel je ovšem možné připojit dva disky, takže se rychlost ATA rozhraní rozděluje.

Sériové rozhraní SATA (Serial ATA) je nástupcem klasického ATA rozhraní. Výhodou SATA je především vyšší rychlost, možnost připojování disků za chodu systému (tzv. Hot Swap) a menší rozměry kabelů. Z hlediska operačního systému je řízení disků pomocí tohoto rozhraní shodné s paralelní ATA.

Pro externí disky (umístěné mimo skříň počítače) se používají rozhraní USB (Universal Serial Bus) či FireWire (IEEE 1394) a od roku 2004 i eSATA.



Obr.: Jeden z posledních pevných disků společnosti Western Digital
(kapacita 4TB, rozhraní SATAIII, 7200rpm)

Průvodce studiem



Nahlédli jsme trochu do historie uchovávání dat a přešli jsme až k dnes nejpoužívanějším typům úložišť. Nyní se ještě podíváme na aktuální trendy v oblasti ukládání dat - datová média typu SSD.

Solid-State Drive (SSD) je v informačních technologiích typ datového média, které na rozdíl od ^{SSD} klasických pevných disků neobsahuje žádné pohyblivé mechanické části a má mnohem nižší spotřebu elektrické energie.

SSD disky byly a jsou vyráběny s perspektivou, že postupně nahradí pevné disky. Proto používají stejné rozhraní ATA a dnes především SATA. Tím, že nemají žádné mechanické pohyblivé části, jsou mnohem méně náchylné na otřesy. Díky absenci motorku mají také mnohem nižší spotřeba (2 Watty při plném

provozu a 1/10 ve standby modu). Tyto „disky“ se vyznačují vysokou přenosovou rychlostí a nulovou hlučností.

Pro uložení dat je nejčastěji použita nevolatilní flash paměť. SSD disk, který používá volatilní paměť typu SRAM nebo DRAM, je někdy nazýván RAM-drive.

SSD disky nepřinášejí jen samé výhody, ale zatím trpí i mnoha problémy, které jsou dány jejich konstrukcí. Flash paměti mají omezenou životnost maximálním počtem zápisů do stejného místa, který je výrazně nižší, než u klasických pevných disků (udáváno kolem 100 tisíc zápisů). Podle typu použitých čipů (SLC, MLC) se dosahuje vyšší ceny i životnosti nebo nižší ceny a kratší životnosti. Podle některých zdrojů je životnost SSD disků naopak vyšší, protože i když je počet přepisů jedné buňky relativně malý, rozkládá se u některých SSD zápis automaticky postupně na celou dostupnou paměť. Další alespoň současnou nevýhodou oproti klasickým pevným diskům je znatelně vyšší cena za GB a celkově nižší kapacity (nejvyšší prozatím kolem 0,5 TB).



Obr.: SSD disk + pohled na jeho vnitřní část
(velikost 2,5", kapacita 480GB, rozhraní SATAIII, čtení 550 MB/s, zápis 520 MB/s)

3.13 Optické mechaniky (ODD)

Průvodce studiem



Kromě pevných disků využívají počítače k ukládání a načítání dat optické disky. V dnešní době pracujeme se třemi základními typy optických disků - CD, DVD a BluRay disk. Abychom mohli tyto disky na počítači využívat, musíme mít v počítači příslušnou mechaniku, která umí s těmito disky pracovat.

Optické mechaniky (ODD) z ang. Optical Disc Drive, jsou zařízení pracující na principu laserového světla, nebo elektromagnetických vln blízkých světelnému spektru, jako část procesu čtení a zápisu dat. Jedná se o zařízení pro ukládání dat na optické disky. Některé mechaniky mohou jen číst z disku, ale většina mechanik umí čtení i zápis. Na rozdíl od pevných disků jsou optické mechaniky většinou využívány k archivaci nebo výměně dat.

optické
mechaniky
(ODD)

Mezi optické mechaniky řadíme:

- CD mechaniky
- DVD mechaniky
- BluRay mechaniky

Princip zápisu dat

Nejdůležitější částí optické mechaniky je optická hlava, která se skládá z polovodičového laseru, čočky pro usměrnění laserového paprsku a fotodiody, která přijímá odražené světlo z povrchu disku.

Laser pro práci s CD má vlnovou délku 780 nm, DVD 650 nm a Blu-ray 405 nm. Použijeme-li média pouze pro čtení (označení ROM), můžeme na ně zapsat pouze jednou a pak už jen číst. Základní princip zápisu je pro všechny systémy stejný. Jednou zapisovatelný disk má na vrstvě zlata nanesenou organickou vrstvu krytou polykarbonátovým základem. Laserový paprsek projde polykarbonátem a propálí organickou vrstvu až k vrstvě zlata a tím vzniká důlek (pit).

Zatímco čtecí laser není silnější než 5 mW, psací laser je mnohem výkonnější. Vyšší zapisovací rychlost nám snižuje dobu zápisu a tím méně času musí laser vypalovat bod na povrchu. Laser DVD mechanik má výkon asi v 100 mW v netlumené vlně, a 225 mW při impulsech.

Pro přepisovatelná CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM a BD-RE média je zápis složitější. U nich je možné předešlý záznam smazat a nahradit novým. Základem je použití materiálů, které mohou měnit svoji strukturu z krystalické na amorfni a zpět. Jestliže se tento materiál místně ohřeje laserovým paprskem na teplotu přes 600 °C, změní se struktura v tomto místě po ochlazení na amorfni. Pokud se ohřeje méně (kolem 200 °C), vrátí se do původního stavu. Paprsek čtecího laseru se od místa s amorfni strukturou odráží méně než od místa s fází krystalickou, jsou tedy rozlišeny dva stavy - nula a jednička. Dvouvrstvá média (DL-dual layer) mají dvě nezávislé vrstvy oddělené polopropustnou vrstvou. Obě vrstvy jsou přístupné z jedné strany, ale optika musí změnit vzdálenost laserového ohniska. Na jednovrstvých médiích (SL-single layer) je vyrobena spirálová rýha v ochranné polykarbonátové vrstvě, která zavede záznamovou hlavu na začátek stopy. U dvouvrstvých je první vrstva s mělkou rýhou a polopropustnou vrstvou a druhá vrstva s hlubokou rýhou. Některé vypalovací mechaniky podporují také LightScribe nebo LabelFlash pro vypalování potisku na horní nezapisovatelnou stranu disku.

Rychlost čtení a zápisu dat

U kompaktních disků byla jako základní rychlost 1x určena rychlost čtení dat 150 kB/s. To znamená, že rychlost otáčení musela být zvolena tak, aby i u středu média bylo možné této rychlosti čtení dosáhnout. Při zachování rychlosti otáčení (a hustoty záznamu) je logicky možné (a vlastně i nutné) číst informace z okraje média rychleji. Tuto metodu čtení, při níž je konstantní rychlost otáčení zachována při čtení u středu i u obvodu média, označujeme jako CAV (anglicky Constant Angular Velocity).

Se zvyšováním rychlosti čtení (a tím i zvyšování rychlosti otáčení média) bylo zhruba u rychlosti 8x dosaženo bodu, kdy potřebná rychlost čtení byla u obvodu již příliš vysoká. Proto byl použit motor, který dokázal měnit plynule rychlost otáčení (500 otáček za minutu pro čtení u středu média až 200 otáček pro čtení u okraje média) a přizpůsobit ji aktuálním podmínkám. Tyto mechaniky označujeme jako CLV (anglicky Constant Linear Velocity).

U mechanik CLV však jmenovitý násobek základní čtecí rychlosti (např. 16x, 52x apod.) již neoznačuje maximální dosažitelnou rychlost čtení po celém médiu, ale jen maximální dosažitelnou rychlost čtení, které se dosáhne jen u vnějšího okraje média. Použitím CLV mechanik však bylo možné dále navyšovat rychlost čtení. Například rychlosti čtení 4x je dosaženo při otáčkách 800-2000 za minutu (což je $4 \times 150 = 600$ kB/s). Rychlosti otáčení jsou samozřejmě limitovány. Při rychlostech kolem 10000 ot./min., což umožňuje rychlost čtení 52x, už může dojít k deformaci média, nebo i jeho roztržení. Mechaniky s rychlostí čtení 52x jí dosahují jen na obvodu, uvnitř média je rychlost čtení pouze 20x.

Pro DVD média je základní rychlost čtení 1x stanovena na 1,385 MB/s a u Blu-ray se 1x rychlost čtení rovná přenosové rychlosti 6,74 MB/s.

Rozhraní pro zapojení v PC

Nejčastější interní mechaniky v osobních počítačích, serverech a pracovních stanicích jsou vyrobeny podle standardu ve velikosti 5,25". Připojení je realizováno přes ATA nebo dnes již častěji SATA rozhraní. Externí mechaniky jsou obvykle připojené přes USB rozhraní.

CD mechaniky

CD mechaniky

Jedná se o první typ optické mechaniky, která jako médium využívá disků CD-ROM, CD-R a CD-RW. Kompaktní disk vyvinuly roku 1979 firmy Sony a Philips. Tyto disky vznikaly původně jako audio nosiče (CD-DA). Poměrně brzy se CD-DA rozšířilo i na možnost záznamu dat, tedy nejenom zvuku a vznikl tak formát CD ROM. První CD ROM mechaniky se objevily už v roce 1985, zatím pouze jako poměrně velké externí mechaniky. CD ROM sloužily pouze ke čtení dat, nedalo se na ně zapisovat. Data na ně byly již z výroby ukládány lisováním.

Velkým průlomem byla výroba zapisovatelných kompaktních disků. Jednalo se o optické disky typu WORM (Write Once, Read Many). Tato technologie umožňuje informace na disk zapsat pouze jedenkrát, přepis informace není umožněn. Použití možné jak pro záznam zvukových dat (podle normy CD-DA), tak i pro uložení programů a dalších digitálních dat (podle normy CD-ROM).

Teprve nyní mohly najít uplatnění mechaniky typu CD-R, které umožňují záznam dat na disk taktéž označovaný CD-R.

Počátky zaznamenávání dat na CD-R disk byly velmi náročné. Náročnost spočívala především v kontinuálním přísunu dat ze zařízení, z něhož se záznam (většinou pevný disk) do mechaniky CD-R provádí. V případě, že CD-R mechanika nedostala požadovaná data včas, došlo k přerušení záznamu na CD-R a tím ke zničení celého média. U současných počítačů a mechanik již tento problém nenastává z důvodu mnohem rychlejšího hardwarového vybavení i dalších technologií vyrovnávacích zásobníků dat a ochrany proti podtečení zásobníku (bufferu), která je součástí takřka každého vypalovacího programu.

Na běžné CD velikosti 12 cm dokáže CD-R mechanika zaznamenat přibližně 650 MB dat. Binárně zakódovaná data jsou na disku uložena na spirálové stopě – začátek leží uvnitř disku a konec na jeho okraji.



Obr.: Př. CD-RW mechaniky (uvedená čísla udávají násobné rychlosti, jakou dovede mechanika zapisovat, přepisovat a číst.

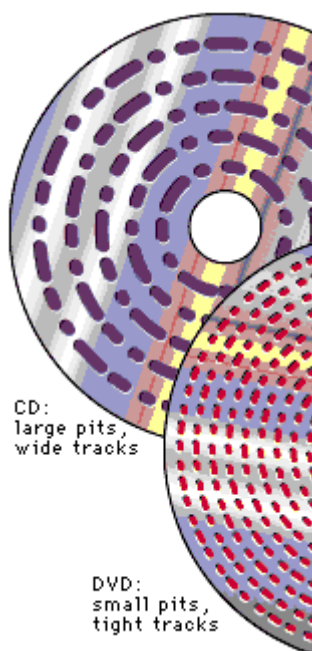
DVD mechaniky

DVD
mechaniky

Dalším typem optických mechanik jsou mechaniky využívající jako médium pro data disky DVD (většinou zpětně kompatibilní i s disky CD).

DVD (Digital Video Disc, později Digital Versatile Disc) byl na trh uveden v Japonsku roku 1996.

Kapacita běžných DVD je oproti klasickému CD asi šestinásobná (4,7 GB oproti 650 MB). Tohoto navýšení kapacity bylo dosaženo zmenšením záznamové stopy a současně i délek jednotlivých pitů oproti disku CD jak ukazuje následující obrázek.



Obr.: Rozdíl mezi vzdáleností jedné otočky spirálové stopy a velikostí pitu u CD a DVD

Typy DVD médií:

- DVD-ROM - Vylisované DVD, které se dá pouze číst
- DVD-R(RW) - Zapisovatelné DVD (RW je přepisovatelné), zezáčátku sice tento formát nabízel o něco méně funkcí a lepší kompatibilitu než DVD+R(RW), ale dnes už je v podstatě jedno, který formát zvolíte. Technologie přepisování (RW) byla vytvořena v roce 1999 firmou Pioneer a umožňuje disk přepsat asi 1000krát.
- DVD-RAM - Zvláštní typ DVD, který funguje v podstatě jako harddisk. Namísto jedné stopy ve tvaru spirály je použit systém kruhových stop rozdělených na sektory. Umožňuje provést mnohem více přepisů (cca sto tisíc přepisů versus jeden tisíc u DVD-RW). Udává se dlouhá životnost (údajně přes 30 let). Nevýhodou je, že i když je tento formát podporován společnostmi Hitachi, Toshiba, Maxell, LG Electronics, Matsushita/Panasonic, Samsung, Lite-On a Teac, je jeho kompatibilita mnohem menší než u DVD-RW.

Označení a kapacity DVD disků:

- DVD-5: jedna strana, jedna vrstva, kapacita 4,7 GB
- DVD-9: jedna strana, dvě vrstvy, kapacita 8,5 GB
- DVD-10: dvě strany, jedna vrstva na každé straně, kapacita 9,4 GB
- DVD-14: dvě strany, dvě vrstvy na jedné straně, jedna vrstva na druhé, kapacita 13,2 GB
- DVD-18: dvě strany, dvě vrstvy na každé straně, kapacita 17,1 GB



Obr.: Př. DVD mechaniky (z uvedených značek lze vyčíst, že mechanika umí zapisovat na všechny disky CD a DVD, pravděpodobně s výjimkou DVD-RAM, a také umí vypalovat potisk technologií LightScribe)

Blu-ray mechaniky

Blu-ray
mechaniky

Posledním typem v současnosti na trhu jsou mechaniky využívající jako médium pro data disky Blu-ray (opět zpětně kompatibilní s disky CD a DVD).

Blu-ray Disk (BD) představuje třetí generaci optických disků, určených pro ukládání velkého množství digitálních dat. Data jsou zaznamenávána do stopy tvaru spirály 0,1 mm pod povrch disku, příčný odstup stop je 0,35 μm . Pro čtení disků Blu-ray se používá laserové světlo s vlnovou délkou 405 nm. Tuto technologii vyvinula japonská firma Sony ve spolupráci s firmou Philips.

Tak jako CD a DVD má i blu-ray disk průměr 12 cm a tloušťku 1,2 mm. Disky umožňují záznam dat s celkovou kapacitou až 25 GB u jednovrstvého disku, 50 GB u dvouvrstvého disku až po 100 GB u oboustranné dvouvrstvé varianty. V současnosti se experimentuje s disky o kapacitě 200 GB.

Jeho konkurenčním formátem byl jiný nově vyvíjený typ optického disku - HD DVD. V rámci snahy o co největší kompatibilitu byly vyvinuty také hybridní mechaniky schopné číst jak HD DVD, tak Blu-ray. V únoru 2008 však firma Toshiba oznámila zastavení vývoje formátu HD DVD, čímž se Blu-ray stal nástupnickým standardem nahrazujícím DVD.

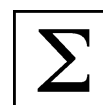
Typy Blu-ray disků:

- BD-ROM – disk pouze pro čtení, kapacita 25 GB/50 GB
- BD-R – disk k jednorázovému zápisu, kapacita 25 GB/50 GB
- BD-RE – přepisovatelný disk, kapacita 25 GB
- BD-XL – disk se zvýšenou paměťovou kapacitou, kapacita 100 GB/128 GB
- Mini-BD – disk pro použití v přenosných zařízeních, kapacita 7,8 GB/15,6 GB



Obr.: Př. Blu-ray mechaniky (z uvedených označení je vidět, že mechanika je zpětně kompatibilní i s disky CD a DVD).

Shrnutí



V kapitole č. 2 jsme si prošli veškeré důležité komponenty, se kterých se skládá běžný stolní počítač. Jako první jsme se věnovali **procesoru (CPU)**, neboť je považován za "mozek počítače". Nastínili jsme si vývoj procesoru z několika částí až do jedné integrované součástky nazývané mikroprocesor. Prvním takovýmto mikroprocesorem byl procesor firmy Intel označený Intel 4004. Jelikož při kompletování PC musí být procesor kompatibilní s příslušnou patičkou na základní desce, uvedli jsme si, pro které patice jsou které typy procesorů. V neposlední řadě jsme si uvedli základní součásti procesoru (řadič, sada registrů, ALU - aritmeticko logická jednotka a jednotky plovoucí desetinné čárky)

Další podkapitola navazovala přímo na procesory, a to na jejich **chlazení**. Jelikož se procesory při své činnosti velmi zahřívají, je potřeba je chladit, aby nedošlo k jejich přehřátí, které by mohlo mít až destruktivní důsledky. Chladiče jsme si rozdělili na pasivní a aktivní (někdy označován jako kombinovaný pasivně-aktivní). Objasnili jsme si základní rozdíly ve funkci a účinku, seznámili jsme se s technologií heatpipe zakomponovanou do dnešních kombinovaných chladičů a nastínili jsme si a další možnosti chlazení, jako je např. vodní chlazení.

V podkapitole 2.3 jsme se zaměřili na stejně důležitou část PC, jako je procesor, a to na **operační paměť RAM**. Je to nejvýznamnější typ paměti v počítači, který má vliv na celkový výkon a rychlost počítače. Uvedli jsme si dva základní druhy paměti RAM: statická paměť SRAM a dynamická paměť DRAM. U novějšího typu DRAM jsme si dále specifikovali jednotlivé typy (SIPP, SIMM, DIMM a RIMM). Navazující podkapitola 2.4 byla zaměřena na největší komponentu počítače s největším množstvím funkcí, a to na **základní desku (mainboard, motherboard)**. Tato komponenta tvoří základ každého počítače, neboť dnes již spoustu dalších komponent integruje přímo v sobě a všechny ostatní navzájem propojuje. K jejím nejdůležitějším součástem patří čipová sada, patice pro procesor, banky pro paměťové moduly RAM, BIOS, rozšiřující sloty pro různé rozšiřující komponenty (grafická karta,

zvuková karta, síťová karta, apod.) a různé interní a externí konektory pro připojení dalších komponent a periferních zařízení.

Aby bylo kam základní desku spolu s dalšími komponentami uložit, zaměřili jsme se v další podkapitole na **počítačové skříně (case)**. Tyto skříně nejenom poskytují prostor pro uložení jednotlivých komponent a jejich snadné propojení, ale také utváří celkový vzhled počítače. Ukázali jsme si prostory a části běžné počítačové skříně (ovládací tlačítka, šachty - pozice pro instalace mechanik, pozice pro instalace pevných disků, šachty pro vývody rozšiřujících karet a také místo pro zdroj elektrického proudu. Seznámili jsme se standardními typy počítačových skříní (desktop, minitower, midtower, bigtower) a také jsme si ukázaly současné možnosti skříní a podoby PC dle aktuálních trendů.

Za počítačovými skříněmi následovaly **napájecí zdroje (PSU)**, bez kterých by počítače určitě nefungovaly. Uvedli jsme si základní rozdělení napájecích zdrojů dle standardu AT a ATX.

Další čtyři podkapitoly se věnovaly rozšiřujícím komponentám typu karet vkládaných do příslušných slotů na základní desce.

Nejprve jsem se seznámili s **grafickou kartou**, bez jejíž přítomnosti by počítač možná fungoval, ale my bysme to ani nevěděli, protože bysme nic neviděli. Grafická karta vytváří grafický výstup, který posílá na monitor, projektor apod. Uvedli jsme si základní součásti grafické karty (GPU, paměť a typy výstupních konektorů, dle kterých volíme požadovanou výstup do konkrétního zobrazovacího zařízení)

V další části jsem se seznámili se **síťovou kartou** jakožto důležitým prvkem zajišťujícím připojení počítače do sítě. Uvedli jsme si základní parametry síťových karet a možnosti připojení dle typu média (koaxiální kabely, UTP kabely) a typu konektoru (BNC, RJ45).

Další důležitou komponentou typu rozšiřující karty byla **zvuková karta** k počítačovému zpracování zvuku. Kromě zvukového čipu pro digitálně-analogový převod záznamu jsme si vysvětlili veškeré běžně užívané výstupy zvukové karty a především jsme si je rozdělili na analogové - nejčastěji 3,5mm jack a digitální - koaxiální a optické.

Poslední vnitřní komponentou typu rozšiřující karty byl **modem** (i když současné modemy digitální jsou převážně externí zařízení). Vysvětlili jsme si základní funkci přenosu dat modulací a zpětnou demodulací, z čehož vzniklo označení modem.

Další skupinou komponent byly zařízení, která se instalují většinou v počítačových skříních nad sebou do příslušných šachet.

Prvním takovým zařízením bývala **disketová mechanika (FDD)**, která se již dnes z počítačů vytratila a byla do její šachty nainstalována nejčastěji čtečka paměťových karet. Disketové mechaniky a diskety ztratily svůj význam především z důvodu malé kapacity. proto jsme se seznámili pouze s historií a vývojem těchto mechanik a příslušných disket od velikosti 8", přes 5,25" až po poslední používanou o velikosti 3,5".

Nejdůležitější komponentou z této skupiny byl **pevný disk (HDD)**, neboť se jedná o součástku, která uchovává veškerá data. Z historie datových úložišť jsme si uvedli děrné štítky a magnetické pásky. Nejpodrobněji jsme se seznámili s principem fungování a struktury zatím nejrozšířenějšího typu datového úložiště - pevným diskem (HDD). Popsali jsme si jednotlivé součásti a jejich funkci, princip ukládání a načítání dat a seznámili jsme se s používanými typy rozhraní pevných disků (ATA neboli IDE neboli PATA a sériovým rozhraním SATA). Na závěr jsme si uvedli nejnovější typ datového úložiště SSD disky (Solid-State Drive). Specifikovali jsme jejich výhody oproti klasickým pevným diskům a také současné (snad dočasné) nevýhody.

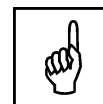
Poslední část této kapitoly počítačových komponent byla věnovaná **optickým mechanikám (ODD)**. Vysvětlili jsme si princip zápisu dat u těchto mechanik, význam uváděných rychlostí a standardní rozhraní pro připojení (ATA, SATA). Mezi tyto mechaniky patří: CD mechaniky, DVD mechaniky a nejnovější Blu-ray mechaniky. u každého tohoto typu jsme si vysvětlili s jakými typy disků pracují, jak data ukládají a jaké jsou kapacity těchto disků (počínaje diskem CD od 650MB až po disky BD-XL s kapacitou 128GB).

Kontrolní otázky a úkoly



Vyjmenujte nejdůležitější komponenty počítače, bez kterých by nemohl fungovat (zdůvodněte).
Jakou funkci plní v počítači procesor a čemu říkáme mikroprocesor?
Proč je nutné procesory nejen chladit a jaké se používají způsoby chlazení?
K čemu slouží v počítači paměť RAM a vysvětlete rozdíl mezi ROM a RAM pamětí?
Jak se nazývá největší komponenta počítače jak svými rozměry tak funkcemi a co všechno zastává?
Proč existuje tak velká různorodost v počítačových skříních a co ovlivňuje jejich výběr?
Která komponenta zajišťuje obrazový výstup na monitor a jaké jsou typy jejího výstupu?
Jakou funkci v počítači plní síťová karta a jaké jsou možnosti připojení se do počítačové sítě?
Jaká je role zvukové karty v PC a jaké jsou možnosti přivedení zdroje zvuku k reproduktorům?
Jak vznikl název modem a k čemu v počítači slouží?
Máte vlastní zkušenost s disketovou mechanikou? Jaké typy existovaly?
Kterým diskům říkáme pevné disky, jaká je jejich úloha v PC a jak vypadá jejich současný vývoj?
K čemu se v počítačích využívají optické mechaniky, jaké typy znáte a jakých médií využívají?

Pojmy k zapamatování



Procesor (CPU) - mikroprocesor, patice (slot)
Chladič (CPU Cooler) - pasivní chladič, aktivní či kombinovaný chladič, heatpipe
Operační paměť RAM - SRAM x DRAM (SIPP, SIMM, DIMM a RIMM)
Základní deska (mainboard, motherboard) - chipset, patice (socket), banky, sloty, BIOS
PS2, USB, FireWire, ATA (IDE, PATA), SATA, D-Sub, DVI, DP, HDMI, RJ45, 3,5mm jack, S/PDIF
Počítačová skříň (case) - desktop, minitower, miditower, bigtower
Grafická karta - grafický procesor (GPU), paměť GDDR, D-Sub, DVI, DP, HDMI
Síťová karta (NIC) - ethernet, fast ethernet, BNC, RJ45, UTP kabel
Zvuková karta - zvukový D/A převodník, 3,5mm jack, S/PDIF
Modem - modulátor, demodulátor
Disketová mechanika (FDD) - disketa (FD)
Pevný disk (HDD) - diskové plotny, čtecí a zápisové hlavy, stopy, sektory, ATA, SATA, SSD
Optické mechaniky (ODD) - CD, DVD, Blu-ray

Literatura



DOSTÁL, J. *Hardware moderního počítače*. Olomouc: UP, 2011.
HLAVENKA, J. a kol. *Nový výkladový slovník výpočetní techniky*. Brno: Computer Press, 1994.
HORÁK, J. *Hardware - učebnice pro pokročilé*. Brno: Computer Press, 2007.
HORÁK, J. *Stavíme si počítač*. Brno: Computer Press, 2008.
MINASI, M. *PC - velký průvodce hardwarem*. 4. vydání. Praha: GRADA, 1996.
NÁDBĚLA, J. *Velký počítačový slovník*. Kralice na Hané: Computer Media, 2004.
ROUBAL, P. *Počítač pro učitele*. Brno: Computer Press, 2009.
ŠEDÝ, V. *Rozeberte si PC*. Praha: BEN - Technická literatura, 2002.
VRÁTIL, Z. *Postavte si PC*. Praha: BEN - Technická literatura, 2004.

4 Vnější zařízení (periférie)

Průvodce studiem



Již jsme si popsali veškeré komponenty, které se nacházejí uvnitř počítače a jsou ve většině případů nutné k funkčnosti počítače. V další části se budeme věnovat zařízením která nejsou nezbytně nutná k provozu počítače, které však rozšiřují jeho schopnosti. Takováto zařízení nazýváme periferní zařízení. Periferní zařízení se k počítači připojují externě přes specifická rozhraní - konektory. Podle toho, zda slouží jako zdroj informací, které do počítače vstupují nebo slouží pro výstup dat, rozdělujeme je na zařízení vstupní a výstupní popř. jejich kombinaci.

Výstupní zařízení

Průvodce studiem



Počítač zpracovává vložená data dle zadávaných příkazů od uživatele. Abychom mohli tento proces sledovat a výsledná data prezentovat, musíme mít k počítači připojena příslušná výstupní zařízení, jako je monitor nebo projektor, pro zvukové výstupy reproduktory, jednorázové obrazové výstupy např. tiskárny a pro průběžné ukládání či trvalé uchovávání dat různá externí datová úložiště.

Výstupní zařízení je definováno jako hardware, který předává data od počítače k uživateli.

Výstupní
zařízení

4.1 Monitor

Monitor neboli obrazovka počítače je základní výstupní zařízení sloužící k zobrazování textových a grafických informací zpracovávaných grafickou kartou. S grafickou kartou může být monitor dle typu propojen různými konektory (D-Sub neboli VGA, DVI, DP či HDMI).

Monitory můžeme dělit dle různých hledisek (velikost úhlopříčky obrazovky, použitá technologie).

Velikost monitoru se obvykle udává jako vzdálenost mezi protilehlými rohy obrazovky (úhlopříčka). Tato velikost se udává v palcích (15", 17", 19", 21", 24"). Určitý problém v představě o velikosti monitoru dle velikosti úhlopříčky nastává při různých poměrech stran monitoru. (Např. monitor o velikosti úhlopříčky 21" 4:3 představuje plochu o velikosti cca 1361 cm², širokoúhlá obrazovka s poměrem stran 16:9 se stejnou velikostí úhlopříčky představuje plochu o velikosti cca 1212 cm²).

Důležitým parametrem monitoru je rozlišení obrazovky. Udává se v bodech neboli pixelech (px) – u LCD se jedná o skutečný počet bodů, u CRT jde o maximální zobrazitelný počet bodů, který je navíc omezen maximální vstupní frekvencí (MHz). Rozlišení se udává dvourozměrně (počet sloupců neboli počet bodů na řádku a počet řádků neboli počet bodů ve sloupci. Mezi nejpoužívanější rozlišení patří 1024×768 (označované jako XGA), 1280×800 (WXGA), 1600×1200 (UXGA) a 1920×1080 (HD).

Pro zájemce



Veškerá možná rozlišení a jejich označení udává následující tabulka.

Standard	Rozlišení	Poměr	Pixelů
CGA	320×200	16 : 10	64K
QVGA	320×240	4 : 3	77K
HVGA	320×480	3 : 2	154K
B&W Macintosh/Macintosh LC	512×384	4 : 3	197K
EGA	640×350	přibližně 5 : 3	224K
CGA (monochrome mode)	640×400	přibližně 5 : 3	256K
VGA and MCGA	640×480	4 : 3	307K
HGC	720×348	60 : 29	251K
MDA	720×350	72 : 35	252K
Apple Lisa	720×360	2 : 1	259K
WVGA	800×480	5 : 3	384K
SVGA	800×600	4 : 3	480K
WVGA	854×480	16 : 9	410K
XGA	1024×768	4 : 3	786K
	1152×768	3 : 2	885K
XGA+	1152×864	4 : 3	995K
	1280×720	16 : 9	922K
WXGA	1280×768	5 : 3	983K
WXGA	1280×800	16 : 10	1M
	1280×854	3 : 2	1.1M
	1280×960	4 : 3	1.2M
SXGA	1280×1024	5 : 4	1.3M
	1360×1024	4 : 3	1.4M
	1366×768	16 : 9	1M
SXGA+	1400×1050	4 : 3	1.5M
WXGA+	1440×900	16 : 10	1.3M
	1440×960	3 : 2	1.4M
HD+	1600×900	16 : 9	1.4M
WSXGA	1600×1024	25 : 16	1.6M
WSXGA+	1680×1050	16 : 10	1.8M
UXGA	1600×1200	4 : 3	1.9M
HD-1080	1920×1080	16 : 9	2M

Rozdělení monitorů podle zobrazovací technologie:

CRT

CRT

Označení pochází z anglického názvu Cathode Ray Tube (katodová trubice). Jedná se o typ urychlovače elektronů, uzavřeným do vakuové baňky s fosforeskujícím stínítkem. Vynalezl ji v roce 1897 německý fyzik Karl Ferdinand Braun.

Tento typ zobrazovacího zařízení sloužil dlouhou dobu především jako zobrazovací zařízení ve většině televizí, počítačových monitorů a osciloskopů.



Obr.: příklad CRT monitoru

Zásadní slabinou CRT obrazovek je velká hloubka, hmotnost, stárnutí a náročnost na oči uživatele. Výhodou bylo velice příjemné podání barev a velký sledovací úhel.

LCD

LCD

Označení pochází z anglického názvu Liquid Crystal Display (Displej z tekutých krystalů). Na rozdíl od CRT monitorů je LCD monitor tenký a lehký. Výhodou je také mnohem menší energetická náročnost a také nemají negativní vliv na zrak uživatele. Každý pixel LCD se skládá z molekul tekutých krystalů uložených mezi dvěma průhlednými elektrodami a mezi dvěma polarizačními filtry. Každý pixel LCD panelu je rozdělen do tří subpixelů, a to červeného, zeleného a modrého (RGB). Svítivost každého pixelu je možné kontrolovat nezávisle na ostatních, díky tranzistorům; jejich kombinací lze pak dosáhnout milionů barev. Starší CRT monitory používaly podobnou metodu.



Obr.: příklad LCD monitoru

Sledovaným parametrem u monitorů bývá tzv. doba odezvy.

Udává v jednotkách milisekund (ms) – je definována jako doba, za kterou se bod na LCD monitoru rozsvítí a zhasne. Pro pracovní využití je vyhovující doba 2,5 ms (obvykle výrobci udávají parametr podobný, ze šedé do šedé barvy, tudíž skutečná odezva je delší)

Vstupy u monitorů

V současnosti se používá několik standardních vstupů:

- D-sub neboli VGA - 15pinový, analogový
- DVI - kombinovaný digitální a analogový
- HDMI - digitální pro přenos videa ve vysokém rozlišení, zpětně kompatibilní s DVI
- DP (DisplayPort) - digitální, nahrazuje D-Sub i DVI jak u monitorů, tak i u grafických karet

4.2 Projektor

Projektor neboli v informatice přesněji dataprojektor je zařízení podobné funkce jako monitor. Rozdíl je především ve velikosti promítaného obrazu, proto se využívá k prezentaci dat většímu množství pozorovatelů zároveň. Zdrojem dat je opět počítač předávající data projektoru přes grafickou kartu stejnými rozhraními jako monitorům (D-sub, DVI, HDMI). Obraz z projektoru bývá promítán na rovnou bílou plochu např. zeď nebo na speciálně k tomu určená plátna.

Projektory můžeme také dělit dle výrobní a zobrazovací technologie:

DLP

DLP

Srdcem DLP (Digital Light Processing) projektorů je jeden případně více DMD čipů, na kterém jsou umístěna malá zrcátka. Poté, co lampa vyrobí světlo, projde světlo přes optickou čočku a dopadne na rotující barevný kotouč, který změní vlnovou délku světla. Na kotouči bývají tři základní barvy (RGB) a jedna průhledná část pro zvýšení jasu. Obarvené světlo z kotouče putuje do další čočky, která je nasměruje na DLP čip. Pohyb kotouče a zrcadel na čipu je velmi přesně synchronizován. DLP čip vytvoří obraz pootočením zrcátek. Jedná se o reflektivní, tj. odrazovou technologii.

LCD (Liquid Crystal Display) projektory pracují na odlišném principu než DLP. Srdcem LCD projektorů jsou tzv. dichroická zrcadla a LCD panely. Hlavní výhodou dichroického zrcadla je schopnost odrážet a propouštět světlo v závislosti na vlnové délce. Světlo z lampy dopadne na první zrcadlo, které propustí červenou složku a odrazí zbylé světlo. Následuje zrcadlo pro zelenou složku a nakonec pro modrou. Odražené paprsky světla pokračují samostatně do přiděleného LCD. Pro zobrazení se využívá tekutých krystalů a jedná se o transmisní technologii.

LCD projektory mají oproti DLP projektorům několik nevýhod. Jako první je stárnutí a vypalování LCD displejů. S přibývajícím počtem vysvícených hodin klesá kvalita zobrazení. Rastr u LCD panelů je z principu znatelně viditelnější než u DLP projektorů. Dále je zde vyšší náchylnost na prašné prostředí. Výhodou LCD projektorů je v průměru nižší hlučnost, mají ostřejší a jasnější obraz.

Parametry projektorů

Stejně jako u monitorů i u projektů sledujeme určité parametry určující kvalitu projektoru:

Rozlišení - V současnosti patří mezi nejběžněji používaná rozlišení: SVGA (800×600), XGA (1024×768), SXGA (1280×1024), UXGA (1600×1200) a HD (1920×1080).

Světelný výkon - (udává se v ANSI lumenech) - čím je vyšší, tím je promítaný obraz jasnější a kvalitnější.

Kontrast - poměr nejsvětlejšího a nejtmavšího bodu. Dnes jsou běžné projektory s kontrastem 1000:1

Další sledované parametry mohou být: životnost lampy, rozměry a hmotnost, typy konektorů



Obr.: příklad DLP projektoru

4.3 Reprodukory

Reprodukory používané u počítačů představují výstupní zařízení, které umožňuje reprodukovat signály ^{reprodukory} z počítače produkované zvukovou kartou ve formě slyšitelného zvuku (hudba, mluvené slovo apod.)

Jedná se většinou o externí reproduktorovou soustavu většinou s integrovaný zesilovačem. K počítači se připojuje standardním audio 3,5mm stereo jack konektorem. Barevné označení konektoru (zásuvky na zvukové kartě a zástrčky) je zelené. Některé reproduktory používají i Cinch (RCA) konektory (pokud karta nedisponuje přímo výstupy Cinch, stačí použít kabel 3,5mm jack <-> Cinch). Počítačové reproduktory jsou standardní součástí osobního počítače. Vyrábějí se v široké škále rozměrů a tvarů. Základní PC reproduktory jsou většinou plastové, napájené síťovým adaptérem, vybavené ovládáním hlasitosti a vypínačem, s výstupným hudebním výkonem 1 – 2 W. Dražší reproduktory jsou vybavené i dalšími ovládacími prvky (basy, výšky, vyvážení a pod.). Vyrábějí se i reproduktorové soustavy 2.1, 4.1, 5.1 a 7.1 (údaj před tečkou je počet reproduktorů v prostoru a údaj za tečkou znamená počet subwooferů - basových reproduktorů). Dnes je již zcela běžné využití systému 5.1, což znamená dva přední, dva zadní, jeden střední reproduktor a subwoofer. Výběr systému od 2.0 po 7.1 záleží na umístění počítače, jeho využití a nároků uživatele na zvukový výstup z počítače.

Na některé zvukové karty není možno připojit přímo všechny reproduktory prostorového ozvučení (např. 5.1), i když karta prostorový zvuk 5.1 podporuje. V takovémto případě je signál z karty vyveden digitálně (S/PDIF) koaxiálním nebo optickým rozhraním. Signál se musí nejprve přivést do receiveru s digitálně-analogovým převodníkem a teprve poté může být rozveden k jednotlivým reproduktorům.



Obr.: příklad základních počítačových reproduktorů 2.0



Obr.: příklad počítačové reproduktorové soustavy 5.1

4.4 Tiskárna

Tiskárna je výstupní zařízení, které slouží k přenosu dat uložených v elektronické podobě v počítači na tiskárny papír nebo jiné médium (fotopapír, fólie, kompaktní disk apod.). Tiskárnu připojujeme k počítači, ale může fungovat i samostatně (přímý tisk přes USB nebo Bluetooth, síťová tiskárna apod.)

Typy tiskáren:

Jehličková tiskárna – tisková hlava obsahuje řadu s 8 až 24 jehličkami. Hlava projíždí nad papírem kolmo na směr jeho posunu a jehličky propisují body na papír přes barvicí pásku. Texty i obrázky jsou tedy tvořeny jednotlivými izolovanými body. Výhodou těchto tiskáren jsou velmi nízké náklady na tisk. Naopak nevýhodou je větší hlučnost, horší kvalita tisku a u levnějších modelů nízká rychlost tisku.



Obr.: příklad jehličkové tiskárny

Termální tiskárna – tiskne za pomoci tepla. Tisková hlava je tvořena malými odpory s malou tepelnou setrvačností. Jediným spotřebním materiálem u těchto tiskáren je papír (ten musí být ale speciálně určen k tomuto účelu, je dražší a stálost tiskového výstupu je krátká). Oproti jehličkovým tiskárnám jsou mnohem tišší. S touto metodou tisku se setkáme ve faxech, pokladnách, bankomatech.



Obr.: příklad termální tiskárny

Termotransferová (sublimační) tiskárna – princip je stejný jako u přímého termálního tisku, jen je mezi hlavou a papírem umístěna speciální termotransferová fólie, ze které se teplem přenáší barva na potiskované medium, kterým může být např. běžný papír. Tento typ tiskáren se používá např. na potisk štítků, plastových karet nebo při tisku fotografií ve vysoké kvalitě.



Obr.: příklad termotransferové tiskárny

Inkoustová tiskárna - tisková hlava obsahuje několik desítek mikroskopických trysek, ze kterých tryskají na papír miniaturní kapičky různě barevného inkoustu. Objem kapiček má velký vliv na kvalitu tisku. Některé tiskárny mají funkci měnitelného objemu vytryskovaných kapek. Rychlost kapek se pohybuje mezi 50 a 100 km/h, vzdálenost mezi listem papíru a tiskovou hlavou je zhruba 1 mm. Donedávna nejpoužívanější typ tiskáren v domácnostech a pro kancelářské použití.



Obr.: příklad inkoustové tiskárny

laserová tiskárna – laserový paprsek vykresluje obrázek na fotocitlivý a polovodivý, obvykle selenový válec, na jehož povrch se poté nanáší toner. Toner se uchytlí jen na osvětlených místech, obtiskne se na papír a na závěr je k papíru tepelně fixován (zažehlen tlakem a teplem cca 180 °C). Laserové tiskárny přinesly vysoce rychlý a kvalitní tisk. Jako u většiny elektronických zařízení poklesly v průběhu posledních několika let náklady na laserové tiskárny, proto se staly nejrozšířenějším typem tiskáren.



Obr.: příklad laserové tiskárny

Vstupní zařízení

Průvodce studiem



Aby mohl počítač provádět úkony, které po něm uživatel vyžaduje, je nejprve potřeba do počítače načíst potřebná data a počítači zadávat příkazy. K těmto účelům slouží základní vstupní zařízení, jakými jsou klávesnice a myš. Dále pak vstupují data do počítače např. ze skeneru a různých externích datových úložišť.

4.5 Klávesnice

Klávesnice je vstupní zařízení sestávající z kláves (tlačítek). Slouží k psaní textu a ovládání počítačových programů. Rozložení kláves může být hardwarové i softwarové. V praxi to znamená, že kódy stisknutých kláves jsou v počítači interpretované programem pro interpretaci těchto kódů, který definuje znaky na tlačítkách podle svého nastavení. Takže to, co je napsané na klávesnici, ještě nemusí znamenat, že totéž se začne objevovat na obrazovce. Typickým příkladem je přepínání mezi jazyky klávesnice. Máte-li českou klávesnici, musíte mít v počítači přepnuté ovládání klávesnice rovněž na český jazyk. V tom případě budou odpovídat popisky kláves tomu, co se skutečně napíše na obrazovku. Na klávesnici rozlišujeme několik částí:

Alfanumerická část - hlavní část klávesnice obsahující písmena, čísla a jiné znaky + klávesy Ctrl, Alt, Shift, tabulátor, Enter, Backspace a Caps Lock.

Numerická část - Číslice + operační znaménka

Funkční klávesy - F1 - F12 Každá klávesa má určitou funkci zadanou aktuálním programem

Pomocné klávesy

Kurzorové klávesy

Některé klávesnice mohou mít další tlačítka např. pro ovládání přehrávání hudby či videa (tzv. multimediální klávesnice). Některá tlačítka mohou být programovatelná. Záleží na uživateli, jakou jim přiřadí funkci pomocí příslušného programu a ovladače.

Typy připojení k počítači:

DIN-5 - dnes již nepoužívaný konektor, nahrazen menším typem Mini-DIN

PS/2 - již zmíněný Mini-DIN konektor, funkce zachována jako u DIN-5, označen fialovou barvou

USB - dnes nejrozšířenější způsob připojení klávesnice k počítači



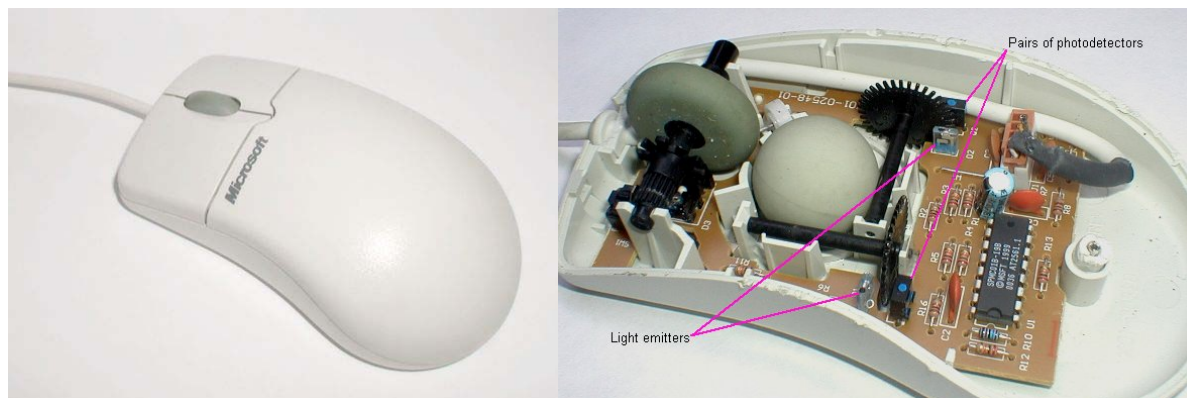
Obr.: příklad tzv. multimediální klávesnice s ovládáním audio nebo video přehrávače

4.6 Počítačová myš

Počítačová myš je malé polohovací zařízení, které převádí informace o svém pohybu po povrchu plochy ^{myš} do počítače, což se obvykle projevuje na monitoru pohyb kurzoru. Nachází se na ní dvě, tři ale může být i deset tlačítek a může obsahovat jedno nebo více koleček pro usnadnění pohybu v dokumentu, prohlížeči apod. Na spodní straně se nachází zařízení snímající pohyb.

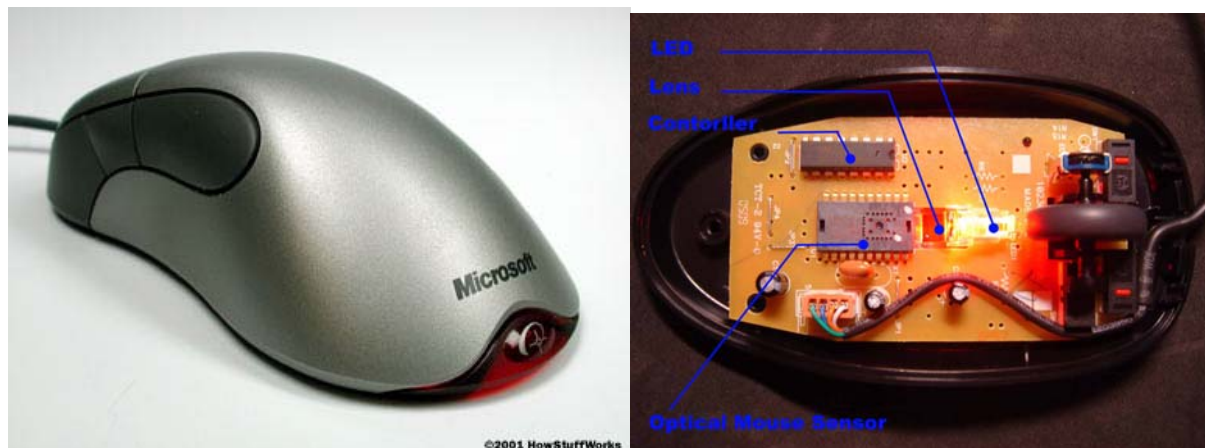
Typy počítačových myší:

Mechanická myš - jedná se o tzv. kuličkovou myš. Kulička umožňuje pohyb myši v jakémkoliv směru. Pohyb kuličky snímají dvě navzájem kolmé hřídele, které se kuličky přímo dotýkají. Kulička obě hřídele při svém pohybu roztáčí a přenáší pohyb na otočnou clonku ve tvaru kruhu s okénky. Světlo senzoru prosvěcuje clonku a přerušovaný paprsek je snímán optoelektronickým čidlem, které jej mění na elektrické impulzy. Standardem byla myš dole s jednou kuličkou a nahoře se třemi tlačítky (prostřední tlačítko se nacházelo pod středovým kolečkem).



Obr.: příklad typické mechanické myši + pohled dovnitř

Optická myš - využívá LED jako zdroj světla, které je snímáno fotodiodami nebo dokonalejším optickým snímačem (CCD či CMOS). První optické myši využívaly pro snímání pohybu speciálně potištěný podklad (podložku pod myš). Moderní optické myši periodicky snímají obraz podkladu osvětlený pomocí LED nebo laserové diody a vyhodnocují posuv obrazu vůči předchozímu snímku (nezáleží tedy na použitém podkladu, problémem bývá pouze čirý skleněný podklad).



Obr.: příklad optické myši + pohled dovnitř

Typy připojení k počítači:

Sériový port RS-232 - Zpočátku se myš k počítači připojovala pomocí tohoto sériového portu.

PS/2 - neboli Mini-DIN konektor se u myší prosadil kolem roku 2000.

USB - v současnosti nejrozšířenější způsob připojení myši k počítači.

Myši nemusí být vždy s počítači propojeny kabelem. Existuje několik způsobů bezdrátového připojení (platí i pro klávesnice a často se prodávají tzv. bezdrátové sety klávesnice + myš, aby se ušetřil jeden přijímač v počítači). Pro bezdrátové přenosy se využívá infračervené záření (IrDA) nebo rádiové vlny (včetně Bluetooth), přičemž samotný vysílač/přijímač je připojen k počítači nejčastěji pomocí rozhraní USB.

4.7 Scanner

Scanner (výslovnost [skenr]) z angl. Znamená doslova „snímač“. Jedná se o hardwarové vstupní ^{scanner} zařízení umožňující převod fyzické 2D nebo 3D předlohy do digitální podoby pro další zpracování pomocí počítače.

Typy scannerů:

Ruční scanner (hand-held) - Tento scanner funguje poněkud komplikovaněji, než jsme běžně u scannerů zvyklí. Na rozdíl od běžných stolních scannerů, kde předloha se nehýbe a nad ní nebo pod ní se rovnoměrně pohybuje osvětlovací a snímací část scanneru, zde i když předlohou také nehýbeme, musíme osvětlovacím a snímacím zařízením pohybovat sami, což subjektivně ovlivňuje kvalitu nasnímané předlohy nepřesným či neplynulým pohybem naší ruky. Využití je pouze tam, kde je třeba rychle snímat malé plochy, případně při nemožnosti umístění předlohy do stolního scanneru. Dnes téměř vymizel vzhledem k masivnímu rozšíření stolních scannerů a kvalitních digitálních fotoaparátů či mobilních telefonů.



Obr.: příklad použití ručního scanneru

Stolní scanner (flatbed) - Předloha se pokládá na sklo, pod níž projíždí strojově ovládané snímací rameno, princip je podobný jako u kopírovacího stroje. Dnes jsou již tak levné, že téměř vytlačily méně kvalitní ruční scannery a stolní scanner je dnes součástí každé počítačové. Nevýhodou stolních scannerů ovšem je zejména možnost snímání jen relativně tenkých předloh. Scannery mohou obsahovat přídavné nástavce a podavače pro snímání fotografií, diapozitivů a negativů.



Obr.: příklad scanneru s automatickým podavačem fotek

Přenosné scannery - Do této kategorie by mohly patřit i ruční scannery, které jsou samozřejmě přenosné, ale principem snímání mají ruční scannery blíž ke scannerům stolním. Přenosné (mobilní) scannery jsou periferní zařízení, jejichž kvalita nasnímané předlohy není ovlivněna uživatelem, protože

snímání probíhá samo stejně jako u stolních scannerů. Pouze je zde opačný princip pohybu, který umožňuje minimalizaci rozměrů a tím jejich mobilitu. Na rozdíl od stolního scanneru, kde se předloha nehýbe a je snímána pohyblivým snímačem, je zde snímač nepohyblivý a pod ním či nad ním se pohybuje snímaná předloha.



Obr.: příklad mobilního scanneru

Scannery bývají připojeny k počítači převážně přes rozhraní USB.

Vstupně-výstupní zařízení

Průvodce studiem



Všechna výše uvedená periferní zařízení byla prezentována jako pouze vstupní nebo pouze výstupní. Jelikož jsou dnes téměř veškerá zařízení připojována k počítači přes rozhraní USB, které je obousměrné, vznikají různé kombinace různých zařízení, která plní funkci jak výstupních zařízení, tak vstupních zařízení. Jistě jste již viděli např. na klávesnici či dokonce na myši USB vstup. To je např. děláno z důvodu, že tato zařízení máte při práci s počítačem stále po ruce, tak proč do nich nepřipojit např. flash disk. Na tiskárnách naleznete např. čtečky paměťových karet umožňující nejenom přímý tisk z karty, ale také uložení obsahu karty do počítače. Těmito příklady jsem chtěl poukázat na to, jak lze jednoduše původně čistě vstupní či výstupní zařízení změnit na zařízení vstupně-výstupní. V další části si ukáže dnes nejrozšířenějšího zástupce vstupně-výstupních zařízení - multifunkční tiskárnu a jeden specifický typ vstupně-výstupního zařízení - TouchScreen, který má díky chytrým telefonům, tabletům a All-In-One počítačům stále větší uplatnění.

4.8 Multifunkční tiskárny

Multifunkční tiskárny (MFP) jsou periferní počítačová zařízení, která kombinují několik funkcí ^{multifunkční zařízení} dohromady v jednom zařízení. Z tohoto důvodu by se měly spíše označovat jako **multifunkční zařízení**. Označení *multifunkční tiskárna* vzniklo nejspíš z důvodu vizuální podobnosti s tiskárnami, od kterých tato zařízení vzešla nebo možná z důvodu, že tato funkce je u multifunkčního zařízení nejvíce využívána a ostatní funkce se využívají jen příležitostně.

Multifunkční zařízení v sobě nejčastěji kombinují funkci tiskárny, scanneru (tím bývá většinou i umožněna funkce přímého kopírování), dále pak funkci faxu a často také čtečky paměťových karet.

Tato kombinovaná zařízení s sebou přinášejí své výhody ale i nevýhody. Mezi výhody určitě patří snížení ekonomické zátěže uživatele při vybavování své počítačové sestavy (místo několika zařízení stačí pořídit jen jedno). Multifunkční zařízení zabere mnohem méně místa než kdyby všechna integrovaná zařízení byla pořízena samostatně. S tím ale souvisí i určitá nevýhoda. Porouchá-li se vám jedna část (např. scanner), musíte předat do servisu celé zařízení a po tuto dobu nemůžete využívat ani ostatní funkce (např. tisk).

Kdybychom si chtěli rozdělit multifunkční zařízení (multifunkční tiskárny) na jednotlivé typy, vycházeli bychom nejspíš z rozdělení dle technologie tisku, proto by dělení bylo podobné jako u samotných tiskáren. V podstatě se dnes využívají především dva základní typy multifunkčních zařízení dle technologie tisku: inkoustové a laserové.



Obr.: příklady multifunkčních tiskáren (inkoustové a laserové)

4.9 TouchScreen monitory

Dotyková obrazovka (anglicky touchscreen) je vstupně-výstupní zařízení v informatice označované ^{touchscreen} jako elektronický vizuální displej, který dokáže detekovat přítomnost a místo doteku na zobrazovací ploše. Termín zpravidla označuje dotýkání se prstem nebo rukou. Některé dotekové obrazovky dokáží rozpoznat i další pasivní objekty, například stylus.

Dotykové obrazovky mají dva hlavní atributy. Za prvé lepší možnost interakce přímo s tím, co je zobrazeno, než nepřímá interakce pomocí kurzoru ovládaného myší nebo touchpadem. Za druhé je to možnost ovládání bez nutnosti držet v ruce jakékoliv zprostředkující zařízení. Významnou roli hrají v mobilních digitálních zařízeních, jako jsou osobní digitální asistent (PDA), mobilní telefony, zařízení pro satelitní navigace (GPS) a různé videohry. V posledních letech se dotykové obrazovky stále více také

uplatňují ve stolních počítačích označovaných jako All-In-One a také v noteboocích především z důvodu nástupu nového operačního systému Windows 8.

Typy a technologie dotykových obrazovek:

Rezistivní - rezistivní neboli odporový panel dotykové obrazovky se skládá z několika vrstev, z nichž nejdůležitější jsou dvě tenké elektricky vodivé vrstvy, odděleny úzkou mezerou. Když objekt, jako je prst, stlačí místo na vnějším povrchu panelu, dvě kovové vrstvy se v tomto místě spojí. Panel se pak chová jako pár napěťových děličů s připojenými výstupy. To vede ke změně v elektrickém proudu, který je registrován jako událost doteku a poslán k řadiči pro zpracování. Výhodou tohoto typu je, že kontakt může být proveden čímkoliv např. i stylusem, který je tenčí a pro některá zadávání přesnější než dotyk prstem.

Kapacitní - Kapacitní dotykový panel je takový, který se skládá z izolantu, jako je sklo potažené transparentním vodičem, jako je indium tin oxid (ITO). Vzhledem k tomu, že lidské tělo je také vodič, dotýkání se povrchu obrazovky má za následek narušování elektrostatického pole obrazovky, jenž je měřitelné jako změna v kapacitním odporu. K určení místa dotyku mohou být použité různé technologie. Lokace tohoto místa je pak poslána k řadiči pro zpracování. U tohoto typu displeje nelze použít klasický stylus jako v předešlém případě. Nedotýkáme-li se holými prsty, musíme použít takové pomůcky, které jsou vodivé.

Pro zájemce



Dokonce na zimu existují rukavice které mají vpletené v konečcích prstů stříbrná vlákna, což z nich dělá také vodič a rukavice si nemusíte při ovládání displeje sundávat.



Obr.: příklad stolního počítače typu All-in-one s dotykovou obrazovkou.

Shrnutí



V této kapitole jste se seznámili s periferními zařízeními počítače, které nemusí být nutnou podmínkou funkčnosti počítače, ale rozšiřují jeho možnosti. Tato zařízení jsme si rozdělili do tří základních kategorií:

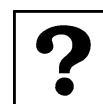
Výstupní Zařízení - předávají data od počítače na výstup k uživateli (monitor, projektor, reproduktory, tiskárny).

Vstupní zařízení - předávají data instrukce od uživatele a data z externích úložišť a zdrojů do počítače (klávesnice, myš, scanner).

Vstupně-výstupní zařízení - kombinují funkce obou předchozích kategorií (multifunkční tiskárny, touchscreen neboli dotykové monitory).

Všechna tato zařízení jsme si popsali, objasnili jejich funkci a možnosti připojení k PC.

Kontrolní otázky a úkoly

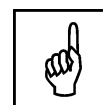


Vyjmenujte jaké znáte výstupní zařízení a specifikujte jejich funkci.

Vyjmenujte jaké znáte vstupní zařízení a specifikujte jejich funkci.

Které znáte vstupně-výstupní zařízení a jaké jsou jejich výhody či nevýhody?

Pojmy k zapamatování



Výstupní zařízení:

- Monitor - CRT, LCD, D-Sub, DVI, HDMI, DP
- Projektor (dataprojektor) - DLP, LCD
- Reproduktory - 2.0, 5.1, subwoofer, 3,5mm jack, RCA (Cinch)
- Tiskárna - jehličková, termální, termotransferová, inkoustová, laserová

Vstupní zařízení:

- Klávesnice - alfanumerická část, numerická část, funkční klávesy, kurzorové klávesy, DIN, Mini-DIN (PS/2), USB
- Myš - mechanická, optická, RS-232, PS/2, USB
- Scanner - ruční (hand-held), stolní (blatbed), přenosný (mobilní)

Vstupně-výstupní zařízení:

- Multifunkční tiskárna (multifunkční zařízení)
- Touchscreen (dotyková obrazovka) - rezistivní, kapacitní

Literatura



HORÁK, J. *Hardware - učebnice pro pokročilé*. Brno: Computer Press, 2007.

NÁDBĚLA, J. *Velký počítačový slovník*. Kralice na Hané: Computer Media, 2004.

ROUBAL, P. *Počítač pro učitele*. Brno: Computer Press, 2009.

ŠNOREK, M. *Periferní zařízení*. 2. vydání. Praha: ČVUT, 2002.

VRÁTIL, Z. *Postavte si PC*. Praha: BEN - Technická literatura, 2004.

Závěr

Tento studijní materiál vám pomohl získat nebo si utříbit základní informace o počítačích, jejich vývoji, složení a funkčnosti každé komponenty PC.

V první kapitole jste se seznámili s historií a vývojem počítačů, která se začala psát ve 40. letech 20. století v Německu (Konrad Zuse - Zuse Z3) i USA (Howard Aiken - Mark I). Tato éra počítačů využívající především relé byla označena za 0. generaci počítačů. Vývoj dále pokračoval přes elektronkové počítače ENIAC a MANIAC (1. generace), přes počítače sestavené především za použití tranzistorů - UNIVAC (2. generace), přes počítače, jejichž základním stavebním kamenem se staly integrované obvody - IBM 360 a v Československu EC 1021 (3. generace) až po 4. generaci s obvody střední a vysoké integrace, která započala v roce 1981 osobním počítačem IBM 5150 a trvá do dnes.

V druhé kapitole jste se mohli seznámit s veškerými důležitými komponentami PC, jejich vývojem a funkcí jako součástí celku. Seznámili jste se s procesorem (CPU) a příslušnými typy chladičů, operační pamětí (RAM), základní deskou PC (mainboard, motherboard), počítačovými skříněmi (case) a napájecími zdroji (PSU), grafickou kartou, síťovou kartou, zvukovou kartou a modemem, disketovou mechanikou (FDD), pevným diskem (HDD) a optickými mechanikami (ODD).

V poslední kapitole jste se seznámili s periferními zařízeními počítače. Některé z nich musí být součástí počítače nutné k jeho funkčnosti a některé zas být jeho součástí nemusí, ale rozšiřují jeho možnosti. Tato zařízení jsme si rozdělili na zařízení výstupní (monitor, projektor, reproduktory, tiskárny), vstupní (klávesnice, myš, scanner) a jejich kombinace vstupně-výstupní (multifunkční tiskárny, touchscreen monitory).

Věřím, že získané informace vám umožnily získat jak širší tak detailnější pohled na počítač a umožní vám jeho efektivnější využití.

Doporučená literatura

DOSTÁL, J. *Hardware moderního počítače*. Olomouc: UP, 2011. ISBN 978-80-244-2787-4.

HLAVENKA, J. a kol. *Nový výkladový slovník výpočetní techniky*. Brno: Computer Press, 1994. ISBN 80-85896-05-2.

HORÁK, J. *Hardware - učebnice pro pokročilé*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1741-5.

HORÁK, J. *Stavíme si počítač*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2330-0.

MINASI, M. *PC - velký průvodce hardwarem*. 4. vydání. Praha: GRADA, 1996. ISBN 80-7169-178-X.

NÁDBĚLA, J. *Velký počítačový slovník*. Kralice na Hané: Computer Media, 2004. ISBN 80-86686-21-3.

ROUBAL, P. *Počítač pro učitele*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2226-6.

ŠEDÝ, V. *Rozeberte si PC*. Praha: BEN - Technická literatura, 2002. ISBN 80-7300-016-4.

ŠNOREK, M. *Periferní zařízení*. 2. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02553-5.

VRÁTIL, Z. *Postavte si PC*. Praha: BEN - Technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-155-1.

ZELENÝ, J., MANNOVÁ, B. *Historie výpočetní techniky*. Praha: Scientia, 2006. ISBN 80-86960-04-8.