



STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA SDĚLOVACÍ TECHNIKY

110 00 Praha 1, Panská 856/3
☎ 221 002 111, 📠 221 002 666

URL: www.panska.cz
e-Mail: sekretariat@panska.cz

MATURITNÍ ZKOUŠKA

PRAKTICKÁ ZKOUŠKA Z ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ

Počítač a jeho periferie

Studijní obor:

**78-42-M/001
Technické lyceum**

Třída:

4.L

Vojtěch Uhlíř

Školní rok:

2008/2009

Jméno a příjmení autora

Anotace

Obsahem práce je fyzikální a praktický rozbor dnešního stolního počítače. Výsledkem je vysvětlení principů fungování jednotlivých jeho komponent. K práci je též přiložena příručka s otázkami a odpověďmi pro usnadnění výuky ve fyzice či výpočetní technice.

Annotation

The contents of this work are a physical and practical analysis of today's desktop computer. The result is the explanation of principles how the computer work. A handbook with question and answers is attached. It should make teaching physics or ICT easier.

Úvod

Počítače dnes hýbou světem, můžeme je najít všude. Od používání projektorů a dotykové tabule ve školních učebnách, přes domácí komunikování s přáteli, posílání emailové pošty, prohlížení obsahu internetu až po řízení dopravy ve městech či ve vědeckém výzkumu. Většina dnešní populace využívá počítač ke své každodenní práci. Avšak většina z těchto uživatelů o počítači ví pouze, že musí být zapojen v zásuvce a napájen elektrickou energií, zapíná se velkým tlačítkem kdesi a k správné funkci potřebují monitor, klávesnici a myš.

Já se o hardware a stavbu počítače zajímám už od základní školy. Se zadáním ročníkové a později dlouhodobé maturitní práce jsem získal motivaci a prostor, kde mohu své vědomosti zúročit, sepsat je, podělit se o ně se svým okolím a v neposlední řadě si rozšířit své vědomosti do detailů.

1 Historický vývoj



1.1 Stručná historie a vývoj počítačů

Na úplném začátku stál Abakus, počítadlo nebo spíše počítací pomůcka založená nejčastěji na pohybu korálků na drátě nebo ve žlábků. Lidé od pravěku do raného novověku používají jakékoliv pomocné nástroje - zářezy ve dřevě, ve skále či používání vlastních prstů.

Na řadu přichází všestranný vynálezce Leonardo da Vinci (1452-1519), který se začal mezi prvními intenzivně pokoušet o sestavení samopočítacího stroje. Úspěšný byl však až Blaise Pascal (1623-1662), který roku 1642 vyrobil mechanickou kalkulačku Pascaline, která uměla sčítat a odčítat. V práci B. Pascala pokračoval Gottfried Wilhelm von Leibnitz, který podle jeho záznamů zkonstruoval vylepšený model. Ten uměl už i násobit, dělit a druhou odmocninu. První hromadně vyráběná kalkulačka byla vynálezem Thomas de Colmara z roku 1820. Přístroj Aritmometr uměl čtyři základní operace - sčítání, odčítání, násobení, dělení a z důvodu své nepřekonanosti se používal až do první světové války. Prvním počítačem v pravém slova smyslu je návrh stroje na řešení diferenciálních rovnic od Charlese Babbage. Z důvodu extra velkých rozměrů, nebyl nikdy projekt realizován.

Od počátku 20. století se přechází od pojmu jednoduché stroje k pojmu počítače. Jejich vývoj lze rozdělit do čtyř hlavních generací, kdy se měnila fyzická a logická stavba, využití nových technologických objevů, snížení spotřeby elektrické energie, zvýšení spolehlivosti a neméně důležité zvýšení samotného výkonu.

1. generace počítačů

- počítač byl vždy vyroben na míru, vždy pro konkrétní činnost;
- pouze jeden pracovník jako uživatel, zato tým techniků starající se o chod počítače;
- použití elektronek a relé, obrovské rozměry;
- první myšlenky architektury počítačů (von Neumann, Harvard);
- roku 1945 v USA sestaven počítač ENIAC;
 - 18 000 elektronek;
 - 320 m² (plocha basketbalového hřiště), 30 tun.

2. generace počítačů

- odvíjí se hlavně od vynálezu tranzistoru (r. 1948), od roku 1956 použit v počítačích
- snížena spotřeba elektrické energie, počítače spolehlivější, rychlejší;
- jako paměť se používají magnetické pásky (400 m, 2,5 cm, 5 MB informací)
- počítače už začaly být programovatelné pomocí programovacích jazyků:
 - Fortran (1957), Basic (1964)

3. generace počítačů

- je tentokrát ve znaku objevu integrovaného obvodu (čipu);
- další zvýšení rychlosti, méně ztrátového tepla, menší rozměry.

4. generace počítačů

- přináší integrovaný obvod v miniaturizovaném provedení (rok 1968), mikroprocesor, velmi malé rozměry a masivní rozšíření (bez speciální obsluhy, týmu techniků...).

1.2 John von Neumannova koncepce

John von Neumann (1903-1957; obr. 1) je jeden z prvních počítačových teoretiků, který publikoval souhrn myšlenek a názorů na architekturu počítače. Postupem času se tento model jevil jako nejpraktičtější, prosadil se a s jistými výjimkami zůstal zachován dodnes. Hlavní myšlenka, až do té doby zavrhaná, spočívala v tom, že program a data jsou uchovávány společně v jedné paměti, není potřeba, aby byly rozděleny a uloženy do různých pamětí.

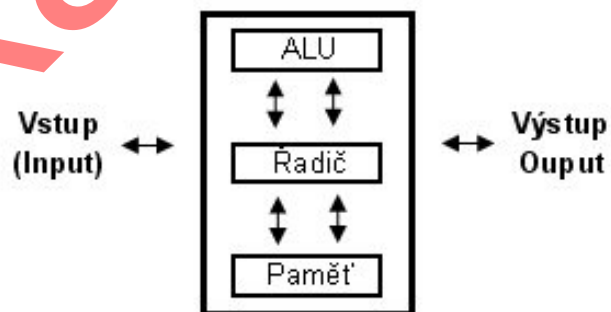
Sedm základních a průlomových bodů koncepce:

- struktura není závislá na úloze;
- v paměti jsou uložena všechna data i instrukce;
- paměť je rozdělená na stejně velké buňky, které jsou průběžně očíslované, přes číslo buňky (adresu) se dá přečíst nebo změnit obsah buňky;
- program je tvořen posloupností instrukcí;
- pořadí provádění instrukcí je sekvenční - po sobě jdoucí instrukce programu se uloží do paměťových buněk jdoucích po sobě a tyto instrukce se provádějí v pořadí tak, jak jsou zapsány (přístup k následující instrukci se uskuteční z řídicí jednotky zvýšením instrukční adresy o 1);
- počítač zpracovává instrukce a provádí příkazy v binární soustavě;
- počítač se skládá z pěti funkčních jednotek – řídicí jednotka, aritmeticko-logická jednotka, paměť, vstupní zařízení, výstupní zařízení (viz obr. 2).

Těchto sedm postulátů posloužilo k ucelenějšímu a jednotnému vývoji v logice počítačů.



obr. 1



obr. 2

1.3 Harvardská koncepce

Byla představena inženýry z univerzity Harvardu. Podstatná změna od von Neumannova schématu je, že program a data jsou od sebe odděleny, mají vlastní paměti. Tím však velmi vzrůstají požadavky na paměť (ve srovnání s von Neumannovou dvojnásobně) a na řadič. Tato koncepce se prosadila až o mnoho let později v jiných oborech.

2 Vstupní zařízení počítače

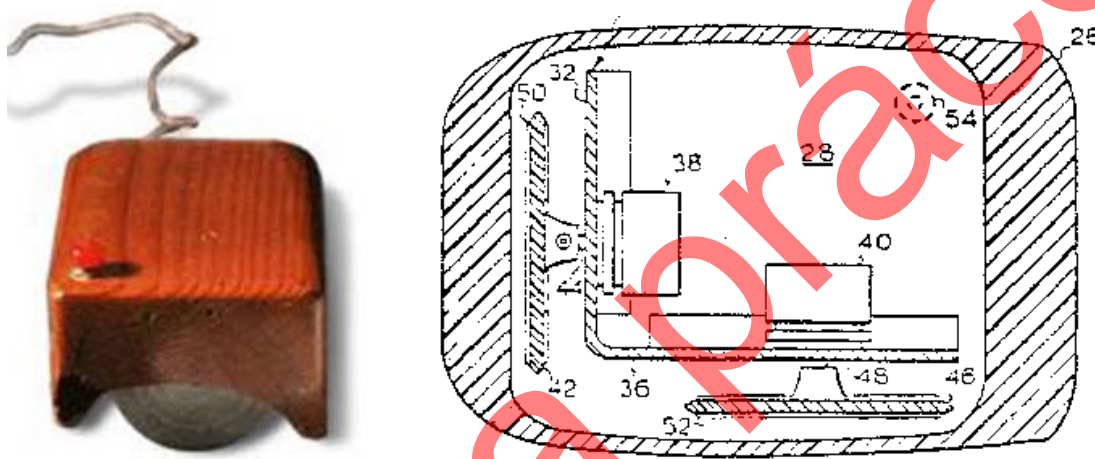
2.1 Počítačová myš



2.1.1 Historie myši

Počítačová myš je malé polohovací zařízení, které převádí informace o změně své pozice na povrchu plochy (např. na desce stolu) do počítače, což se projevuje na monitoru jako odpovídající pohyb kurzoru.

S prvním prototypem přichází Douglas Engelbart (narozen 1925) v roce 1968. Vynález byl pojmenován jako „X-Y ukazatel“ (viz obr. 3). Tento „X-Y ukazatel“ byla malá hnědá dřevěná krabička se dvěma k sobě kolmými kolečky a červeným tlačítkem na povrchu.



obr. 3

Ihned se také začíná pracovat na zlepšení „ukazatele“. V dalším návrhu byla kolmá kolečka nahrazena kuličkou, která přenášela pohyb už mnohem efektivněji a přesněji.

2.1.2 Kuličková myš

Nakonec se vše vyřešilo zhotovením jamky, ve které kulička (opatřená již gumovým povrchem) dobře seděla, ale také pomocného kolečka, jež pružně tlačilo kuličku proti dvěma osovým, zdírkovaným kolečkům (viz obr. 4). Tím vznikla první generace myši, jejichž konfigurace útrob se víceméně dochovala až do doby, kdy byly nahrazeny optickými.

Základní princip činnosti je založen na pohybu pogumované kuličky umístěné v jamce na spodní straně myši (viz obr. 5, prvek 1), které se otáčí dle pohybu na podložce. Pohyb kuličky se přenáší na válce pro souřadnice X, Y (viz obr. 5; prvek 2). Na válečky jsou připojeny zdírkované kolečka (viz obr. 5; prvek 3), které kopírují pohyb na jednotlivých osách X, Y. Zdírkované kolečka jsou prosvěcována infračerveným diodovým světlem (viz obr. 5; prvek 4), tyto záblesky světla jsou snímány světlocitlivými senzory (viz obr. 5; prvek 5) a převáděny na informace o poloze.



obr. 4



obr. 5

2.1.3 Optická myš

Optická myš (viz obr. 6) je nástupce kuličkových počítačových myší, citlivější na změnu pohybu. V myši je umístěna jakási malá kamera (světlocitlivý polovodič), která snímá obraz v určitém rozlišení (viz obr. 7).

Aby tato kamerka něco zachytila, musí být plocha viditelná, tedy musí ji něco osvětlovat. K osvětlení se používá LED dioda. Nejběžněji se používá červená barva z důvodu nejlevnější výroby.

Plocha na niž se myš pohybuje je snímána frekvencí 1000 - 6000krát za sekundu. Tyto signály zpracovává čip zabudovaný přímo v počítačové myši a opět je převádí na informace o změně polohy, podobně jako u kuličkové myši.



obr. 6



obr. 7

2.2 Klávesnice

2.2.1 Historie klávesnice

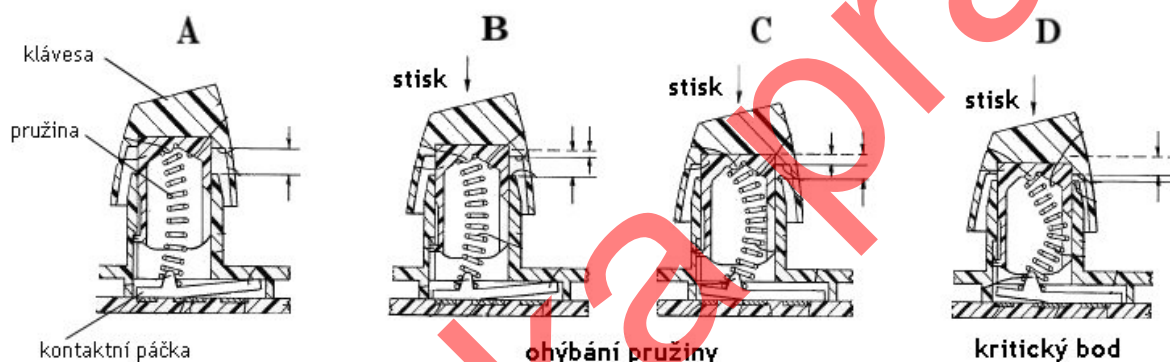


Klávesnice si prošla vlastním historickým vývojem. Vše začíná prvním psacím strojem Typewriter Christophera L. Sholese (1868). Zde je už použito i rozložení kláves QWERTY, které má neotřesitelnou pozici už 240 let. Klávesnice z psacích strojů přímo vycházejí, převzaly rozložení kláves, které zůstalo stejné dodnes, třebaže se změnami v rámci jazyku a země.

Klávesnice stojí u počítačů od samého začátku, jsou jejich nedílnou součástí.

2.2.2 Pružinové klávesnice

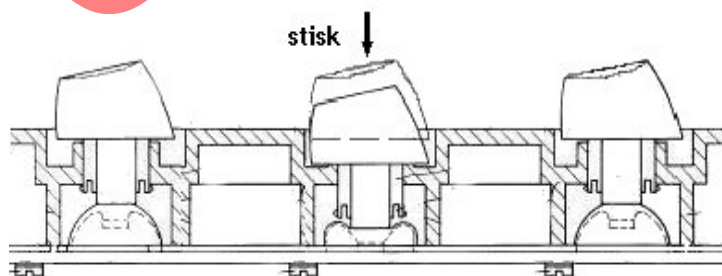
Pružinové klávesnice jak název napovídá, využívají vlastnosti ocelových pružinek. Tyto pružinky se při stisku kláves ohýbají, po překonání kritického ohybu za cvaknutí přeskochí i na ně napojená kontaktní páčka a tím se vyšle elektrický signál o stisku klávesy. Cvaknutí kláves je důležitým znamením, že klávesa byla opravdu stisknuta (viz obr. 9).



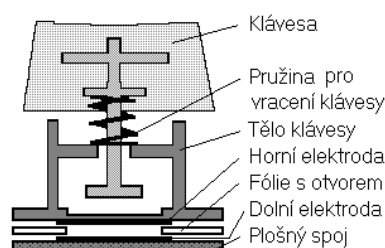
obr. 9

2.2.3 Membránové klávesnice

Membránová klávesnice obsahuje tři gumové fólie (vrstvy). Dvě z oněch fólií jsou potisknuté vodivými proužky. Mezi tyto dvě fólie je vsunuta třetí, jejíž funkcí je zabránit kontaktu předchozích dvou fólií, ovšem až na místa pod klávesou. V těchto místech je ve fólii kruhový otvor, aby mohl být zajištěn elektrický kontakt (viz obr. 10 a obr. 11). Na sestavu fólií je ještě poté položena buď gumová membrána s tuhými výstupky nebo malá pružina pro vrácení klávesy. Ty jsou vylišovány tak, aby se při tlaku klávesy seshora deformovaly dle potřeby a ve správném místě zatlačily na sestavu fólií. Tím se propojí obvod a poté membrána či pružina vrátí klávesu do původní polohy.



obr. 10



obr. 11

3 Optická média

3.1 CD

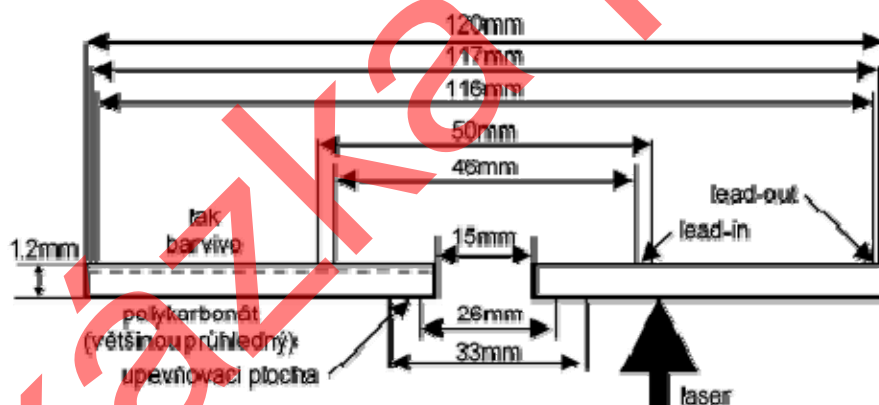
3.1.1 Historie CD

CD (Compact disk - kompaktní disk) je dnes už skoro nepoužívaný formát, avšak médium, které vstoupilo do dějin. Byla to totiž první masivně rozšířená velkokapacitní paměť, přístupná pro každého, která nahradila dosud používanou a nepraktickou disketu.

Technologie výroby a základního využití nosiče CD vzniká v letech 1979-1982 ve spolupráci firem Sony a Philips, původně určen jako médium pro záznam hudby v digitální podobě. První Audio CD spatřilo světlo světa roku 1983 na výstavě v Hannoveru. Standardem i pro záznam počítačových dat se kompaktní disk stal od roku 1985, kdy přicházejí první datová CD. Masivní používání vyřešil formát CD-R a s ním CD-R mechaniky (mechaniky pro zápis na CD), které se rozšířily ve světě v devadesátých letech. Příchod disků CD-RW odstranil zbývající nevýhodu CD - nemožnost přepisování.

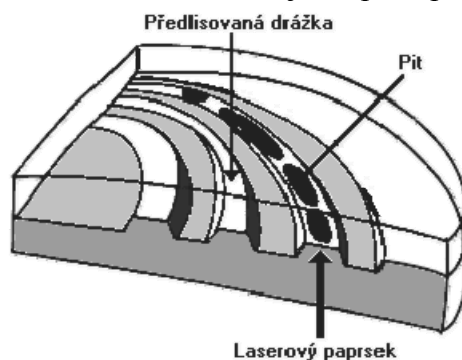
3.1.2 Parametry CD

Typické CD (viz obr. 16) má průměr 12 cm s centrálním otvorem o průměru 1,5 cm a celková tloušťka je 1,2 mm. Hmotnost je zhruba 18 g. Na samotná data je vyhrazena oblast od 50 mm do 117 mm (měřeno do středu disku).



obr. 16

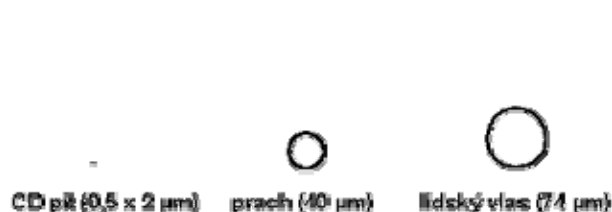
V záznamové vrstvě média je vždy již z výroby vytvořena drážka (viz obr. 17), sloužící jako vodičko pro lasery mechaniky, čímž je umožněno velmi přesné nahrání dat na disk. Na rozdíl od jiných zařízení (pevné disky apod.) nejsou data ukládána v drážkách do soustředných kružnic, ale do jedné dlouhé spirály podobně jako na gramofonové desce. Spirála začíná u středu média a rozvíjí se postupně až k jeho okraji, délka celé spirály je zhruba 6 km.



obr. 17

Data jsou na CD uložena ve formě plochy („land“) a děr („pit“).

Díra je $0,12\text{ }\mu\text{m}$ hluboká, $0,6\text{ }\mu\text{m}$ široká, délka díry je mezi $0,83\text{ }\mu\text{m}$ a $3,3\text{ }\mu\text{m}$. Mezera mezi jednotlivými sousedními stopami je $1,6\text{ }\mu\text{m}$. Od poloviny roku 2000 objevují média, která tento standard nedodržují a stopy mají u sebe o něco blíže. Tím se docílí kapacity 80, 90 či 99 minut (800 až 880 MB), avšak starší mechaniky mohou mít problémy se čtením takového CD.



obr. 18



obr. 19

CD se záznamovou šíří $3,3\text{ cm}$ obsahuje:

$0,6\text{ }\mu\text{m}$ šíře stopy + $1,6\text{ }\mu\text{m}$ mezi stopami = $2,2\text{ }\mu\text{m}$

33 mm záznamové pole po $2,2\text{ }\mu\text{m}$ na jednu stopu = $15\text{ }000$ závitů. To je přibližně $19\text{ }000\text{ tpi}$ (track per inch - stop na palec).

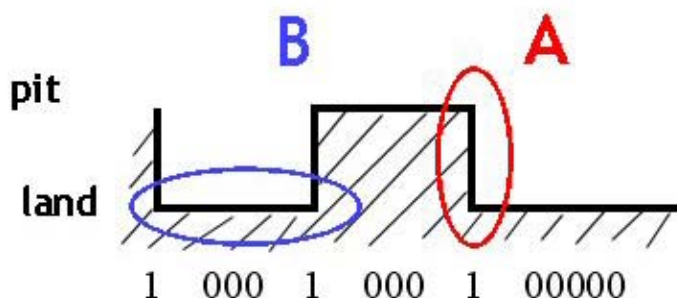
Pro představu, floppy disk(disketa) má hustotu 96 tpi a pevný disk průměrně 400 tpi .

Na rozdíl od gramofonové desky (LP - long play) se CD čte od vnitřku k okraji a zatímco LP používá konstantní rychlost otáčení (konstantní úhlová rychlost - CAV - Constant Angular Velocity), u CD je konstantní velikost rychlosti obvodové (CLV - Constant Linear Velocity). Znamená to tedy, že se velikost rychlosti otáčení během čtení či zápisu CD mění, a to od 200 do 530 otáček za minutu, podle typu mechaniky a značky.

3.1.3 Bit a byte na CD

Výše je uvedeno že, data jsou na CD uložena ve formě plochy („land“) a děr („pit“). Tato věta však neznamená, že by pity a landy představovaly přímo logické výrazy 0 a 1 . Informace je uložena na přechodech mezi nimi (viz obr. 20) a v délce souvislých oblastí. Přesněji, jeden bit, logická 1 , je reprezentován jako přechod (hrana) mezi landem a pitem, resp. pitem a landem (pozice - A), zatímco délka následujícího landu nebo pitu představuje přiměřený počet bitů logických 0 . (pozice - B)

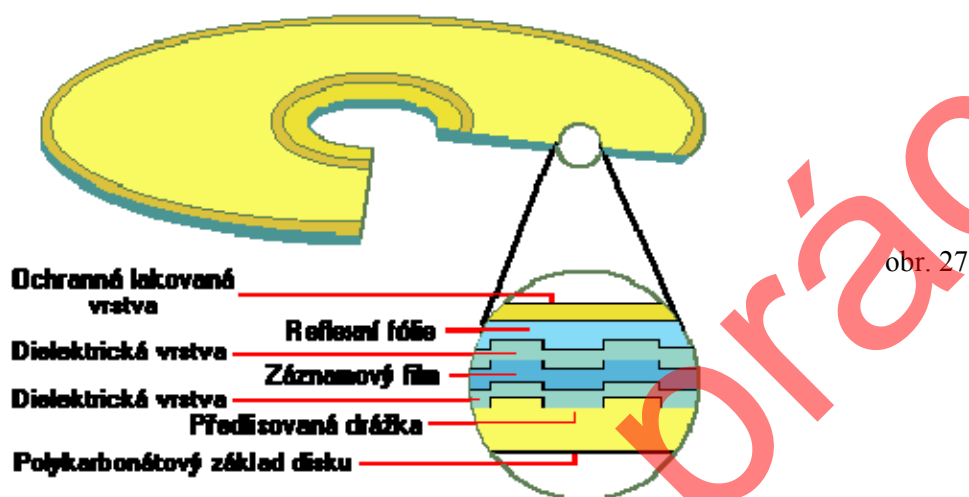
Nikde se neopakují dvě jedničky, což je dáno použitým kódováním (zde osmi bitů na čtrnáct) z důvodu, že je fyzicky nemožné mít dvě hrany hned za sebou.



obr. 20

3.2 CD-RW (Rewritable- přepisovatelná)

CD-RW médium je konstruováno na podobném základu jako médium CD-R. Také obsahuje polykarbonátovou vrstvu a předlisovanou vodící spirálu pro vedení laseru. Ale na rozdíl od CD-R má několik vrstev navíc (viz obr. 27).



Vrstva pro záznam je z obou stran obklopena vrstvou dielektrika (sloučenina silikonu, zinku a síry). Tyto vrstvy modifikují odezvu optického média, aby poskytovalo čistý signál, zvyšují účinnost laseru pro dosažení žádoucí teploty na záznamové vrstvě, působí jako tepelná izolace mezi substrátem, předlisovanou drážkou a odraznou vrstvou. A v neposlední řadě slouží jako mechanická brzda záznamového média, aby se médium neposouvalo vlivem odstředivých sil.

Záznamové barvivo je však jiné než u CD-R. Při nahrávání CD-R se totiž toto barvivo nevratně deformuje. CD-RW používá technologii fázové změny. Namísto vytváření degradace barviva média, využívá změnu struktury materiálu z krystalické do amorfnní formy. K tomu slouží speciální chemická sloučenina, která mění po zahřátí laserem svůj stav z krystalického (pravidelný, vysoce odrazivý) na amorfnní (s nízkou odrazivostí) a je rovněž schopná se vrátit zpět do původního stavu.

Tak jako se při změně teploty může změnit voda v led nebo páru, existují chemikálie, které mění pod vlivem speciálních podmínek svoji strukturu a jsou teplotně relativně stálé. Mohou se také do původního stavu vrátit působením jiného procesu.

Materiál použitý v CD-RW médiích má tu vlastnost, že když je zahřátý na jistou teplotu a pak ochlazen, krystalizuje, zatímco je-li zahřátý na vyšší teplotu a opětovně ochlazen, přejde do nekystalického - (amorfnního) stavu. Materiál v krystalickém stavu odráží více světla než ve stavu amorfnním, a tím je docíleno kýženého dvoustavového efektu, který je nezbytný pro přenos informací u optického media.

Krystalický stav tedy vytváří již dobře známý land a amorfnní stav zase pit. Použije-li se tedy laser se dvěma energetickými stavy, máme tu nástroj pro záznam i mazání CD. Zápis se

tedy provádí již zmíněnou změnou fáze (stavu) záznamové vrstvy. Vodící spirála a ostatní struktura je shodná s CD-R, rozdílný je pouze fyzický způsob zakódování jedniček a nul.

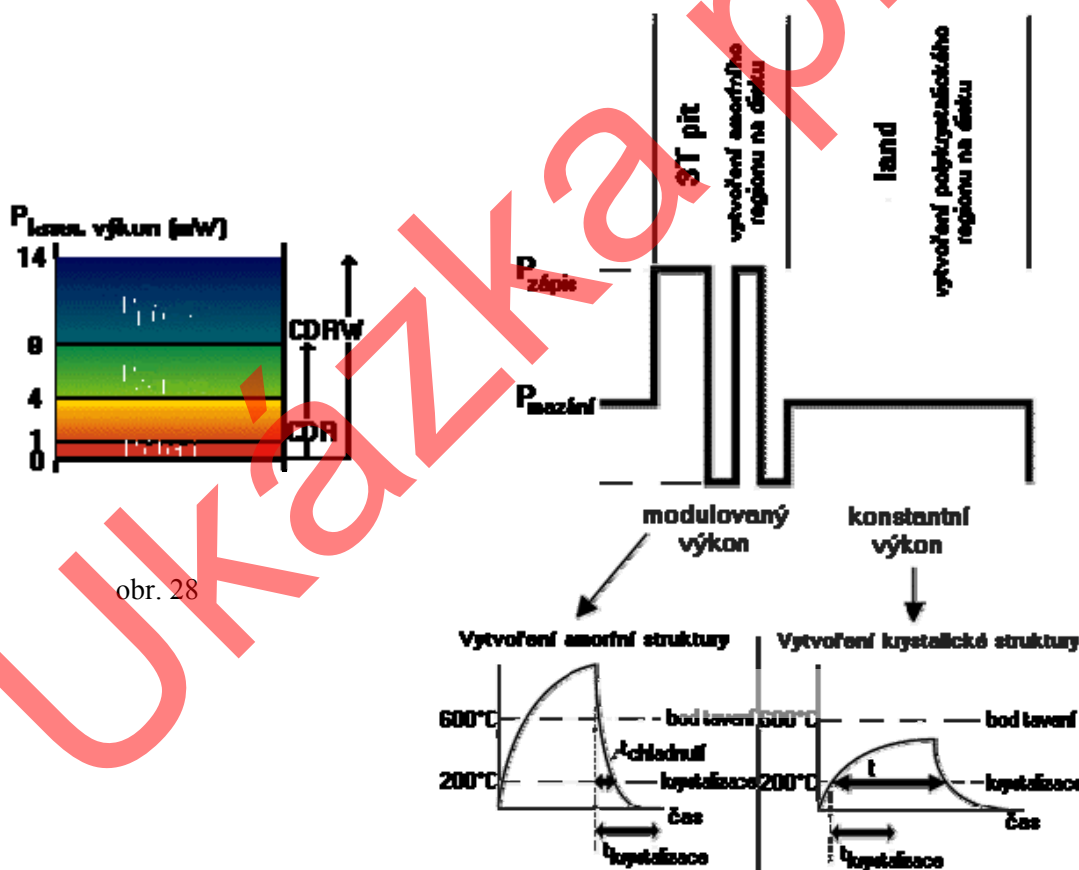
Ukázka práce

CD-RW disky mají však jednu velkou nevýhodu. Přechodem je jen nejnovější CD-ROM mechaniky a téměř žádný CD přehrávač. Problémy při čtení těchto médií by neměly mít mechaniky DVD. Odráží-li totiž lisované nebo CD-R médium až 70% světelné energie, je intenzita odraženého světla u CD-RW podstatně nižší. Je tedy nutné, aby čtecí mechanika byla schopna změnit citlivost na nižší odrazivost.

Přepisovací mechaniky jsou nuceny zvládnout ještě další energetické úrovně a hlavně musí být schopny rozeznat jednotlivá média od sebe (CD-R/CD-RW), což klade další nároky na výrobu.

CD-RW mechaniky musí mít ještě silnější laser, neboť pro změnu fáze média (do amorfního stavu) musí být dosaženo teploty až 600°C. Lasery CD-RW mechanik se svým výkonem blíží 20 mW. Pro přechod do krystalického stavu pak již stačí 200°C, a tudíž výkon asi 4-8 mW (viz obr. 28). Laser tedy při záznamu CD-RW média neustále pulzuje podle potřeby mezi vyšším a nižším výkonem (viz obr. 29), na rozdíl od CD-R mechanik, kde vystačí pouze se stavem zapnuto-vypnuto.

Všechno ostatní (fyzický nebo logický formát...) platí pro CD-RW naprosto stejně, jako pro CD-ROM nebo CD-R.



obr. 29

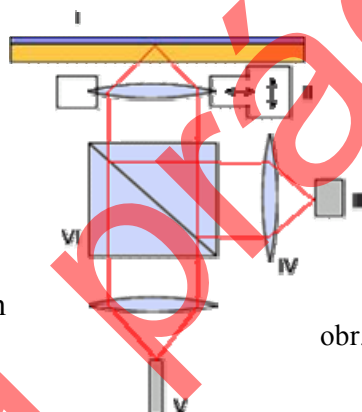
3.3 Čtecí a vypalovací mechanika



Čtení dat z CD či DVD provádíme laserovým paprskem. Ten je nutné nejdříve zaměřit na požadované místo. K tomu slouží fokusační systém mechaniky. Laserový paprsek prochází nejprve hranolem s polopropustným zrcadlem. To ho propustí jen jedním směrem, zpět již neprojde a bude odražen. Paprsek se dostává do fokusačního systému, kde je soustavou čoček zaměřen na povrch disku. Povrch disku CD je opatřen odraznou vrstvou, která odráží laserový paprsek zpět.

Právě v tomto okamžiku se rozhoduje o přečtené hodnotě. Velikost intenzity odraženého světla totiž závisí na tom, zda se paprsek odráží od pitu nebo landu. Odražený paprsek je zaměřen zpět na hranol s polopropustným zrcadlem, kde se odráží na kolimátor (optická čočka). Ten zaměří paprsek na fotodiodu, která vyhodnotí intenzitu odraženého laserového paprsku (viz obr. 30).

- | | |
|-----|----------------------------------|
| I | disk CD |
| II | fokusační systém |
| III | fotodioda |
| IV | kolimátor |
| V | laser |
| VI | hranol s polopropustným zrcadlem |



obr. 30

Podle velikosti rychlosti, kterou je mechanika schopna číst respektive vypalovat data, se mechaniky rozlišují na základně násobků odvozených od hodnoty základní velikosti rychlosti *single speed* - 150 kB.s^{-1} . *Double speed* - velikost rychlosti 300 kB.s^{-1} , *triple speed* - až 450 kB.s^{-1} , další a dnes používané rychlosti mají značku x - krát:

$12x - 1800 \text{ kB.s}^{-1}$, $24x - 3600 \text{ kB.s}^{-1}$, $52x - 7800 \text{ kB.s}^{-1}$

Rychlost čtení spirály je v *single speed* mechanice asi $1,3 \text{ m.s}^{-1}$. Frekvence otáčení CD-ROM disku není konstantní, ale je kontinuálně přizpůsobována podle toho, zda se čtení provádí blíže kraji nebo středu disku. U středu disku je rychlost otáčení vyšší (asi 530 otáček za minutu) a u kraje naopak nižší (asi 200 otáček za minutu). Toto přizpůsobování otáček disku zaručuje, že data jsou čtena ze spirály konstantní rychlostí.

Přístupová doba u datových CD-ROM disků je potom závislá na čase nutném k regulaci otáček. Je tedy velmi nevhodné číst data uložená v různých částech disku, protože je neustále nutné přizpůsobovat frekvenci otáčení. Tento problém plně neodstraňují ani mechaniky s vyšší přístupovou rychlostí, i když samozřejmě mechaniky s vyšší rychlostí čtení mají i nižší přístupovou dobu. Přístupová doba se u CD-ROM mechanik pohybuje od 100 ms do 300 ms.

3.4 DVD



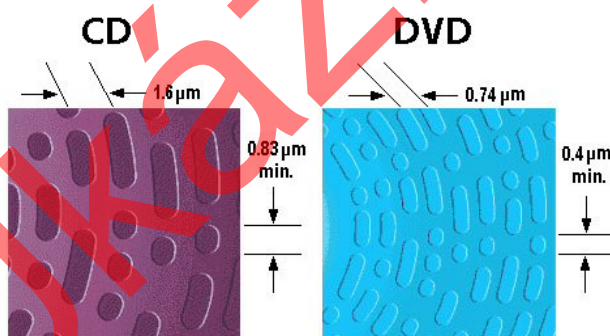
Po dlouhých deseti letech kralování CD v oblasti optických medií, přichází potřeba vyššího objemu zápisu dat. Avšak DVD nemělo tak jasný a hladký průběh jako CD, neboť různí výrobci přicházejí se svými standarty a už od začátku probíhá tzv. „válka medií“.

Vše začalo, když firmy Matsushita Electric, Toshiba, Time a Warner přichází roku 1994 se svým Super Diskem (SD), které se snažili prosadit proti konkurentům Sony a Philips s jejich Multimedia CD (MMCD - 1995). Obě technologie měly rozšířit možnosti tehdy populárního CD. Oba formáty byly naprosto nekompatibilní. Pod tlakem počítačový průmysl ustanovil DVD Konsorcium, později DVD Forum, které se mělo dohodnout na univerzálním formátu.

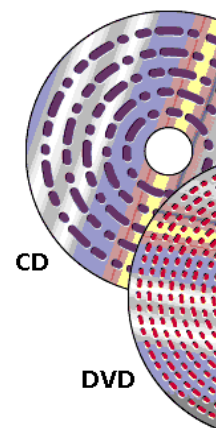
Výsledný produkt roku 1996 dostal nejdříve jméno Digital Video Disc (digitální video disk). Později, avšak ještě před vytvořením finální specifikace, došlo k jeho přejmenování na Digital Versatile Disc (všestranný digitální disk), protože DVD je samozřejmě možné použít pro uložení jakýchkoli digitálních dat, nejenom videa. Aby byl zmatek v názvu dokonalý, začala Hollywoodská studia při distribuci filmů na těchto médiích používat původní název Digital Video Disc. V dnešní době není DVD žádnou zkratkou, ale oficiálním názvem média.

I přes problémy se specifikace formátu DVD dotahuje do konce a řeší poslední technické detaily. Poté se rozbíhá válka naplno. Důvod problémů je zřejmý. Každá originalita ve standardu DVD znamená licence a nezanedbatelný příjem. Společnosti sdružující se v DVD Forum pokládají základ disku DVD-R, konkurenti vytváří tzv. DVD+RW alianci, kdy základem je trochu pozměněná architektura a disk DVD+R.

V principu je disk DVD stejný jako disk CD. Stejně jako na CD jsou data uložena ve formě prohlubní ve spirálovitých stopách. Větší kapacita DVD je dosažena hlavně zmenšením prohlubní a zkrácením mezer mezi prohlubněmi (viz obr. 31).



obr. 31



obr. 32

Avšak bez úpravy technologie by sám systém nefungoval. Změnila se vlnová délka záření laseru čtecí hlavy z infračerveného pásma (780 nm) do červené barvy (635 – 650 nm). Z důvodu snížení vlnové délky laseru se též snížila šířka záznamové oblasti na 0,6 mm. Disk však zůstal na normalizovaných 1,2 mm, přičemž druhých 0,6 mm se využilo jednoduše - zápis dat byl umožněn i na druhou stranu (oboustranné DVD). Nevýhoda je pouze manuální

obrácení. Z toho plyne další změna oproti mechanikám CD, složitější zaostřování laserového paprsku (na poloviční vzdálenost, poté i do druhé vrstvy).

4 Výstupní zařízení

4.1 Monitory

4.1.1 LCD monitor

LCD monitor je moderní nástupce starších CRT monitorů.

Tekuté krystaly (LCD - *liquid crystal display*) byly objeveny už před více než 120 lety, avšak monitory, kde byla technologie tekutých krystalů využita, je stará pouze 25 let, přičemž velkovýroba a prodej monitorů je doména posledních 15ti let.

V zadní části panelu jsou trubice vysílající velmi rovnoměrné a čisté bílé světlo.

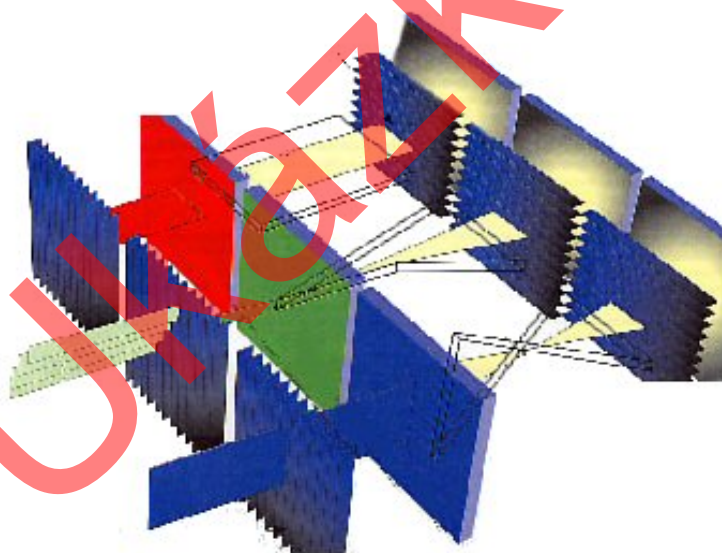
Toto světlo prochází prvním polarizačním filtrem, kterým projde jen jeho horizontální složka (viz obr. 34).

Poté světelné paprsky procházejí buňkou tekutého krystalu, který mění svou orientaci, když jím prochází elektrický proud.

Jedna buňka tekutého krystalu je pro jeden subpixel a je řízena jedním až dvěma tranzistory. Pokud krystalem prochází maximální elektrický proud, otočí se o 90° a stejným způsobem se otočí světelný paprsek.

Dále prochází vertikálním polarizačním filtrem. Byly-li světelné paprsky otočeny o 90° , procházejí veškeré. Pokud bude procházet menší proud, krystal se méně otočí, a tím i projde méně světla. Jestliže krystal nezmění polohu, neprojdou světelné paprsky žádné.

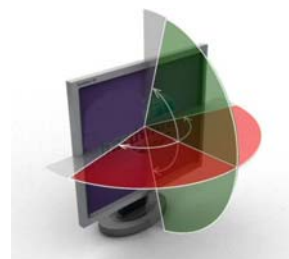
Na konci už světlo prochází jen barevným filtrem jednoho subpixelu (RGB) a s dalšíma dvěma vytváří požadovanou barvu jednoho pixelu (viz obr. 35).



obr. 34



obr. 35



obr. 36

5 Součásti dnešního počítače



5.1 Pevný disk

Pevný disk je „dlouhodobá“ paměť počítače. Používá se k trvalému uchování většího množství dat. Data uchovává i po vypnutí počítače. Každý pevný disk je uložen ve vnějším krytu (tzv. těle disku). Tento kryt je vyroben z pevného kovového materiálu, který ochraňuje téměř všechny součásti disku. Kryt také udržuje stálý tlak vzduchu. Pouze spodní deska s řídicí elektronikou zůstává volně dostupná. Přímě na těle disku se nacházejí tzv. montážní otvory, pomocí kterých se disk uchycuje do stálé polohy svého umístění ve skřini počítače. Vně těla disku jsou umístěny konektory, které zajišťují napájení a komunikaci se zbývajícími součástmi počítače (takzvané rozhraní disku)

obr. 45



To nejdůležitější a zároveň nejcitlivější je uloženo uvnitř disku (viz obr. 45). Jedná se o tzv. diskové plotny a hlavy. Toto jsou dvě části, které vykonávají práci pevného disku – záznam a čtení dat. Dále jsou tu zařízení zajišťující celkový chod disku, osa disku, osa ramene, motorek na pohon hlavy a ploten a příslušné kabely k přenosu dat ke konektorům.

Plotny

Jsou kruhového tvaru z keramického nebo skleněného základu, který je po obou stranách pokryt feromagnetickou vrstvou. Data, která se zapisují na pevný disk, se ukládají právě do této vrstvy. V dnešních discích najdeme 2 - 7 ploten připojených k centrální ose, která jimi otáčí. Tyto disky se otáčejí po celou dobu, kdy je pevný disk připojen ke zdroji elektrického napájení nezávisle na tom, zda se z něj čte nebo se na něj zapisuje. Mezi plotnami se pohybuje soustava čtecích hlav, jejichž prostřednictvím se data načítají a zapisují.

Diskové hlavy

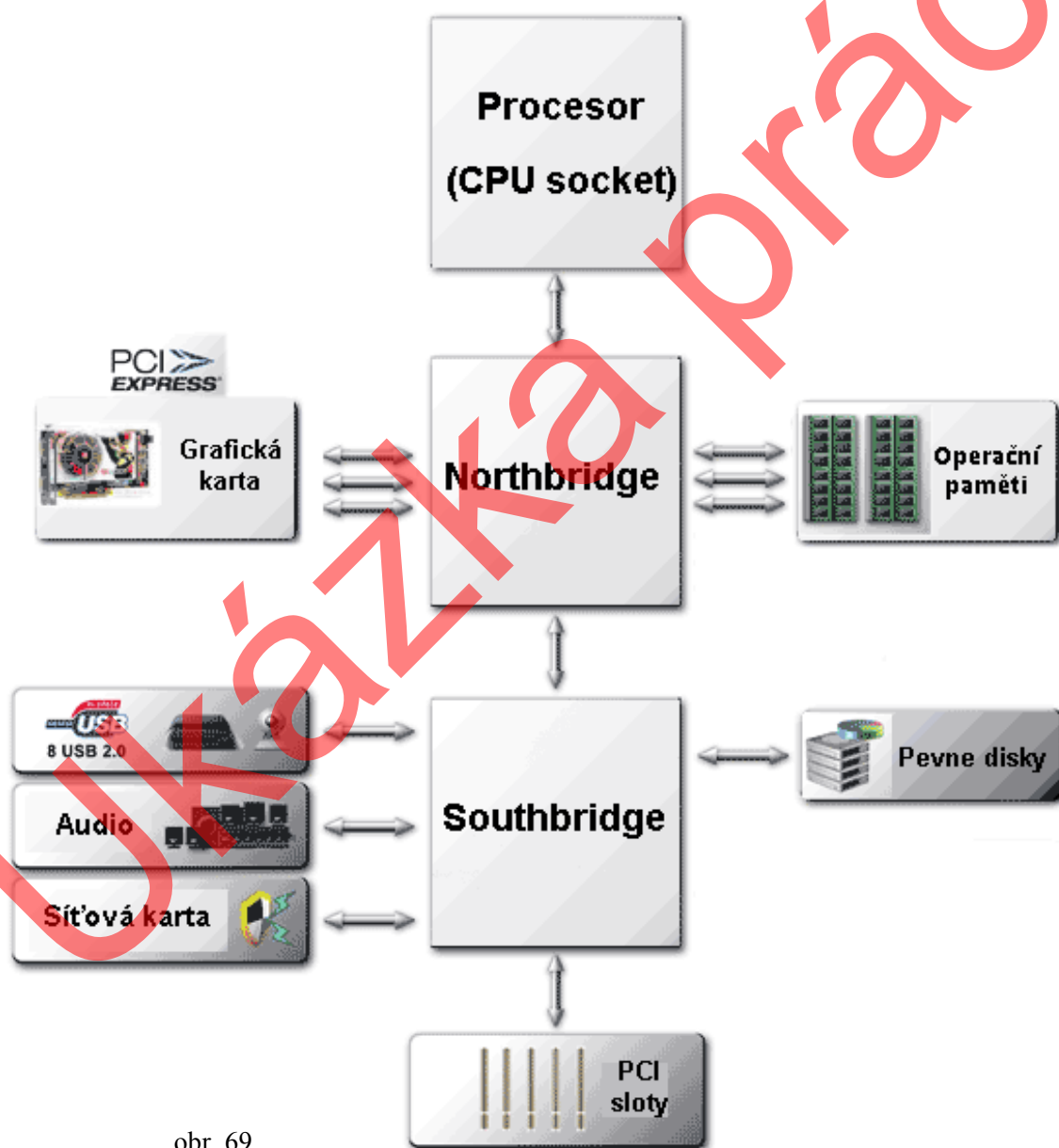
Čtecí a zápisové hlavy jsou umístěny na jednom rameni. Na každou diskovou plotnu je jedno rameno s hlavami. Hlavy se pohybují nad magnetickou vrstvou ve vzdálenosti 0,2 až 1 mikrometr. Z tohoto důvodu se do vnitřku disku nesmí dostat žádná nečistota, znamenalo by to poškození jeho součástí. Nad každou stranou plotny je jedna hlava. Má-li pevný disk 5 ploten, může mít až 10 hlav. Může být i méně, protože krajní kotouče nemusí mít nutně povrchy s feromagnetickou vrstvou pro záznam z obou stran.

5.2 Základní deska

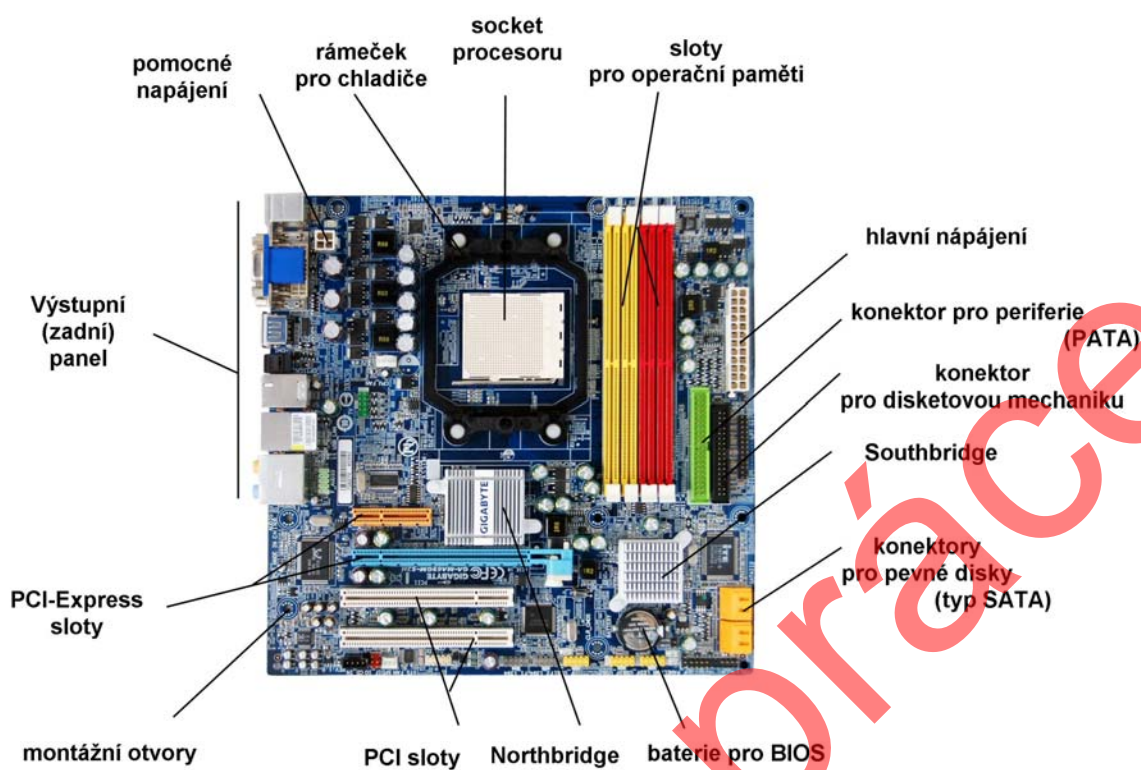
Základní deska - MB (*motherboard, mainboard*)

Aby všechny komponenty počítače mohli vzájemně fungovat jako celek, kooperovat a komunikovat, potřebují páteřní síť, v níž jsou všechny komponenty osazené, připojené a propojené. Tuto roli má právě základní deska, kterou též můžeme nazvat „podvozkem“ počítače (analogie a autem - na podvozku je přidělaný motor, zavěšené kola, karoserie, ...).

To, jakým systémem jsou na základní desce umístěny různé konektory, sockety a výstupy určuje čipset (*chipset*). Čipset obsahuje dva nejdůležitější uzly - *Northbridge* (Severní můstek) a *Southbridge* (Jižní můstek). Tyto dva uzly spravují veškerou komunikaci na MB. Návrh čipsetu se liší dle výrobce a druhu desky. Logická architektura počítače je schéma Neumannovo, logické uspořádání čipsetu se nazývá blokové schéma. (viz obr. 69).



obr. 69



obr. 70



obr. 71

Závěr

Nutno říci, že jsem přecenil své síly, neboť přesně popsat veškeré periferie i součásti počítače, by bylo na velmi obsáhlou práci. Některé kapitoly se mi zpracovat podařilo velmi kvalitně, například o optických mediích, kde je vysvětlen ucelený princip s výhledem i do budoucnosti. Na druhou stranu jsou v práci kapitoly, při jejichž psaní jsem se dostal do velice svízelných situací. Musel jsem volit mezi neodborným vysvětlením a nebo vysvětlení s přesnými údaji, které bohužel vedly do velmi podrobného rozebrání problému, kdy by už čtenář potřeboval vyšší vědomosti z fyziky a elektrotechniky.

Další problém při vysvětlování principu fungování počítače je samotný rychlý vývoj oboru výpočetní techniky. Pro pochopení aktuálního stavu jsem musel nahlížet do minulosti, avšak mnoho věcí je už opravdu historie a s každým příchodem nové technologie se jedná více či méně o revoluci stavby dané komponenty. Ty obrázky, které jsem v této práci používal jako ilustrační a praktické, za nedlouhou dobu budou opět už jen ukázkou historie. Pokud by tato práce měla zůstat aktuální musela by se neustále obnovovat, neustále přidávat nová fakta o nových technologiích.

Výpočetní technika je stále velice dynamický a velmi rychle se rozvíjející, který bohužel jedna práce jednoho člověka nemůže obsáhnout.

Přesto se mi myslím podařilo vytvořit kvalitní text, který může sloužit všem zájemcům o výpočetní techniku. Po přečtení mě práce získají základní přehled o činnosti počítače ovšem s vědomím, že některé údaje budou časem zastaralé.

Fyzikální principy, na základě kterých počítače a jejich jednotlivé komponenty pracují, se snad tak překotně (jako vývoj samotných technologií) rozvíjet a měnit nebudou.

Doufám, že má práce bude sloužit jako motivace současným, ale i budoucím studentům.



STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA SDĚLOVACÍ TECHNIKY

110 00 Praha 1, Panská 856/3
☎ 221 002 111, 📠 221 002 666

URL: www.panska.cz
e-Mail: sekretariat@panska.cz

Počítač a jeho periferie

Pracovní listy

Praktická část práce

6 Výstupní zařízení

6.1 Tiskárny

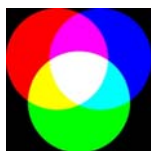
Tiskárny slouží k přenosu dat uložených v elektronické podobě (např. na disku počítače) na papír nebo jiné médium (např. potisk na CD, DVD). Tiskárnu připojujeme k danému počítači, ale může fungovat i samostatně (např. Bluetooth, jako síťová tiskárna apod.) nebo být součástí multifunkčních zařízení.

- 1) Proč se při tisku používá systém CMY na rozdíl od klasického RGB modu?
- 2) Postupem času se prosadily tři typy tiskáren- jehličková, inkoustová, laserová. Vysvětlete z fyzikálního hlediska způsob tisku u každé z nich.

CMY

RGB je vyjádřen třemi hodnotami barevného modelu (červená, zelená, modrá), tj. množstvím jednotlivých barevných složek světla dopadajícího na senzory přístroje (například fotoaparátu). Fotoaparát tedy vytváří obraz na základě metody aditivního míchání světla - smícháme-li světla dvou barev, nová barva vznikne na základě sloučení jejich spektra (smícháním všech barev pak vznikne bílá).

Tisk však probíhá metodou subtraktivního míchání barviv, která pracuje opačně - smícháním dvou pigmentů omezíme barevné spektrum odráženého světla jen na tu část, která se nevyskytuje ve spektru žádného pigmentu (po smíchání všech pigmentů se tedy nebude odrážet nic a vznikne černá). Přitom protiklady červeného, zeleného a modrého světla je právě azurové, purpurové a žluté barvivo. Např. žluté světlo vznikne kombinací červené a zelené, tedy mu chybí modrá část spektra; žlutý pigment proto právě modrou pohlcuje a při dopadu bílého světla tak odrazí zpět pouze kombinací červené a zelené složky - tedy žlutou.

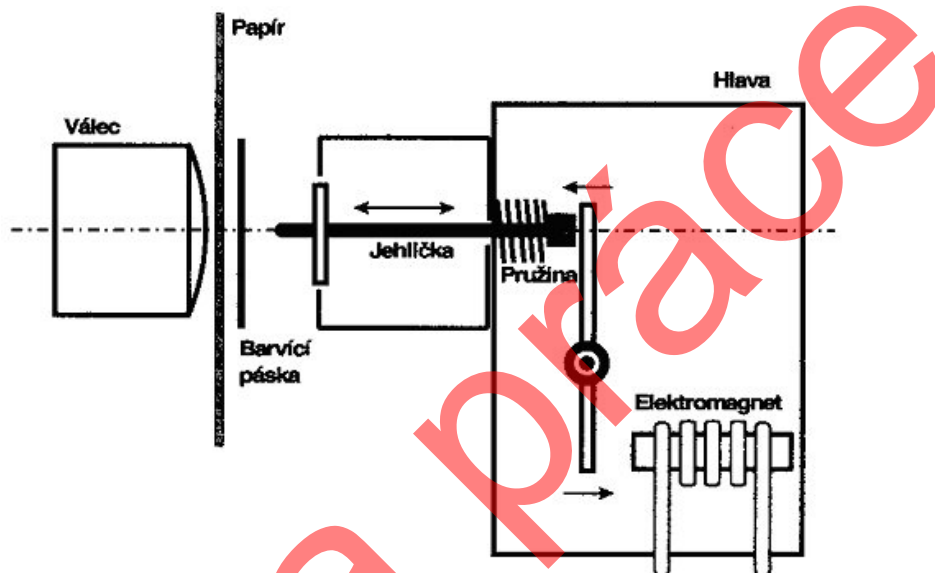


RGB a CMY



Jehličková tiskárna

Jehličková tiskárna se pro tisk využívá elektromagnetickou hlavu, ve které se nachází v řadě 8, 9 nebo 24 jehliček používajících se pro tisk. Hlava projíždí nad papírem kolmo na směr posunu papíru, jehličky jsou pomocí elektromagnetů vystřelovány vpřed a z barvicí pásky přenášejí na papír jednotlivé body. Výsledný obraz je složen z množství těsně sousedících bodů.



Laserová tiskárna

Základem laserového tisku je selenový válec, který se otáčí konstantními otáčkami, a laserový paprsek, který je prostřednictvím optické soustavy zrcadel vychylován na rotující válec. Místa, kam tento paprsek na válec dopadne, jsou nabitá elektrickým nábojem a tím se neviditelně „vypálí“ výsledný obraz.

Rotující válec dále prochází kolem kazety s barvicím práškem (tonerem), který je vlivem elektrostatické síly přitažen k nabitým místům na povrchu válce. Přenesení toneru na papír probíhá stejným postupem. Papír, který vstoupí do tiskárny ze vstupního podavače, je nejdříve nabit na potenciál vyšší než jsou nabitá místa na válci.

V okamžiku, kdy tento papír prochází kolem válce, toner je přitažen z nabitých míst válce na papír. Aby toner na papír kvalitně přilnul prochází papír před opuštěním tiskárny zažehlovacím válcem, kdy se při teplotě asi 200 °C toner zažehlí do papíru.

