

**Univerzita Pardubice**  
**Fakulta ekonomicko-správní**

**Tvorba studijního materiálu k problematice technických prostředků počítačů**

**Jan Jílek**

**Bakalářská práce**  
**2008**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav systémového inženýrství a informatiky  
Akademický rok: 2007/2008

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan JÍLEK**

Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Regionální a informační management**

Název tématu: **Tvorba studijního materiálu k problematice technických prostředků počítačů.**

### **Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :**

Návrh tématických bloků pro tvorbu informačních nástěnek

Vytvoření podrobného manuálu podle navržených tématických bloků

Návrh a tvorba informačních nástěnek

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych na tomto místě poděkoval Ing. Haně Jonášové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky k bakalářské práci.

Mé poděkování patří i rodičům, za velkou trpělivost a toleranci, kterou projevovali po celou dobu mého studia a především v době, kdy jsem zhotovoval informační nástěnky.

## **SOUHRN**

Práce poskytne studentům Fakulty ekonomicko-správní Univerzity Pardubice manuál, který ve stručném přehledu popisuje technické prostředky základní jednotky osobního počítače. Rozsah práce vychází z rozsahu výuky v předmětech bakalářského studia. Manuál je doplněn o informační nástěnky, které jsou umístěné v prostorách Ústavu systémového inženýrství a informatiky, a o CD s použitými fotografiemi ve vyšším rozlišení.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

osobní počítače, technické prostředky, informační technologie, studium, informační nástěnky

## **TITLE**

The Creation of the Study Material on the Problems Concerning the Technical Tools of Computers

## **ABSTRACT**

The work will provide students of the Economically Administrative Faculty of the University of Pardubice the manual that describes in the brief summary the technical instruments of the basic element of a personal computer. The range of the work comes out from the range of education in the subjects of the bachelor studies. The manual is completed with the informative wall posters that are placed in the rooms of the Institution of the Systemic Engineering and Informatics and with CD with the used photographs in higher resolution.

## **KEYWORDS**

personal computers, technical resources, information technology, study, wall posters

# OBSAH

|  |    |
|--|----|
| OBSAH .....  | 5  |
| 1. ÚVOD .....                                      | 6  |
| 2. HISTORICKÝ VÝVOJ POČÍTAČÍCH STROJŮ .....        | 7  |
| 3. SOUČASNÉ USPOŘÁDÁNÍ OSOBNÍCH POČÍTAČŮ .....     | 9  |
| 3.1 Obvykle použité komponenty sestavy .....       | 9  |
| 3.2 Vstupní a výstupní zařízení .....              | 10 |
| 3.2.1 Klávesnice .....                             | 10 |
| 3.2.2 Polohovací zařízení .....                    | 10 |
| 3.2.3 Monitor .....                                | 11 |
| 3.2.4 Tiskárna .....                               | 12 |
| 3.2.5 Scanner .....                                | 14 |
| 4. NÁVRH TÉMATICKÝCH BLOKŮ .....                   | 16 |
| 5. TÉMATICKÝ BLOK 1 - OSOBNÍ POČÍTAČ .....         | 18 |
| 5.1 Prostorové uspořádání základní jednotky .....  | 18 |
| 5.2 Funkční propojení jednotlivých komponent ..... | 19 |
| 5.3 Zdroj osobního počítače .....                  | 19 |
| 6. TÉMATICKÝ BLOK 2 - ZÁKLADNÍ DESKA .....         | 22 |
| 6.1 Základní deska – rok 1990 .....                | 23 |
| 6.2 Základní deska – rok 1993 .....                | 23 |
| 6.3 Základní deska – rok 1994 .....                | 24 |
| 6.4 Základní deska – rok 2001 .....                | 24 |
| 6.5 Základní deska – rok 2006 .....                | 25 |
| 7. TÉMATICKÝ BLOK 3 - VNĚJŠÍ PAMĚTI .....          | 26 |
| 7.1 Pružný disk .....                              | 26 |
| 7.2 Pevný disk .....                               | 27 |
| 7.3 Optický disk .....                             | 29 |
| 8. TÉMATICKÝ BLOK 4 – ROZŠÍŘUJÍCÍ KARTY .....      | 33 |
| 8.1 Grafický adaptér .....                         | 33 |
| 8.2 Zvuková karta .....                            | 34 |
| 8.3 Síťová karta .....                             | 36 |
| 8.4 Vstupně výstupní karta .....                   | 37 |
| 8.5 Faxmodemová karta .....                        | 38 |
| 8.6 Karta pro zpracování videa .....               | 38 |
| 8.7 Sběrnice .....                                 | 38 |
| 8.8 Operační paměť .....                           | 40 |
| 8.8.1 Jednořadé moduly paměti .....                | 40 |
| 8.8.2 Dvouřadé moduly paměti .....                 | 41 |
| 9. TÉMATICKÝ BLOK 5 - PŘENOSNÝ POČÍTAČ .....       | 43 |
| 10. ZÁVĚR .....                                    | 46 |
| 11. POUŽITÁ LITERATURA .....                       | 47 |
| SEZNAM PŘÍLOH .....                                |    |
| SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....                     |    |

# 1. ÚVOD

Rozvoj, rozšíření a způsoby využití informačních a komunikačních technologií přinesly v uplynulých letech velké změny do všech úrovní řízení společnosti. Nedostatek znalostí a dovedností s využíváním informačních zdrojů, může znamenat znevýhodnění na trhu práce. Pro některé obory však může neschopnost využívat moderní komunikační technologie znamenat úplné vyloučení z tohoto trhu. Informační negramotnost se tak může stát velkým handicapem, který povede k rozvrstvení obyvatelstva a k úplnému vyloučení celé jeho jedné skupiny ze širokých oblastí života. Naopak dosažení informační gramotnosti může být i pro znevýhodněné skupiny obyvatel prostředkem k jejich uplatnění. [26]

Za informační gramotnost je považována schopnost uvědomit si a formulovat své informační potřeby, orientovat se v informačních zdrojích, vyhledávat informace, vyhodnotit a využít je při řešení konkrétních úkolů, a udržení si informační gramotnosti, vzhledem k rychlému vývoji v této oblasti, znamená potřebu celoživotního vzdělávání. [26]

Úkolem školství je proto poskytnout základy informační gramotnosti všem svým absolventům. Znalosti z oboru informační a komunikační technologie je vhodné doplnit i praktickými znalostmi z oblastí, které se výpočetní technikou zabývají po stránce technické. [26]

Možnosti ukázat vysokoškolským studentům vnitřní konstrukci a vzhled jednotlivých komponentů osobního počítače v rámci výuky jsou omezené, samostatně rozebírat a opět skládat osobní počítače v rámci cvičení není vždy možné. Navíc se s problematikou počítačového hardwaru musí seznámit i studenti kombinovaných forem studia, u nichž je počet hodin přednášek, cvičení a konzultací omezen na nezbytné minimum.

Znalost práce s výpočetní technikou a základní znalosti o její konstrukci jsou v současné době požadovány nejen u absolventů oborů systémového inženýrství a informatiky, ale prakticky u všech středoškolsky a tím více vysokoškolsky vzdělaných lidí. Informace, které by jejich znalosti v tomto směru mohly rozšířit, se ale velmi těžko hledají. Buď jsou podávány velmi populární formou a problematiku jen nastíní, nebo se jedná o vysoce odborné články, srozumitelné jen úzkému okruhu odborníků, u kterých se předpokládá nejen široká znalost elektrotechniky a elektroniky, ale přímo výpočetní techniky.

Cílem této práce je poskytnout studentům názornou pomůcku, kde si budou moci prohlédnout základní jednotku počítače a její jednotlivé komponenty. Budou se moci seznámit se základními vlastnostmi a charakteristickými znaky komponentů, podle kterých je možno je identifikovat, s jejich vnitřní konstrukcí a jejich celkovým propojením uvnitř základní jednotky počítače. Pro splnění tohoto cíle je nutné prostudovat více zdrojů a z nich udělat systematický a přehledný popis vybrané látky.

Nebylo možné v rámci této práce obsáhnout problematiku jednotlivých prvků až do současnosti, protože získat bezplatně k vystavení nejnovější modely počítačových komponentů není možné. Dlouhé záruční lhůty, které na ně výrobci poskytují, nutí dodavatele a prodejce při případné závadě k jejich vracení. Pokud to bude nutné, budou novější prvky ukázány jako modely v rámci samotné výuky.

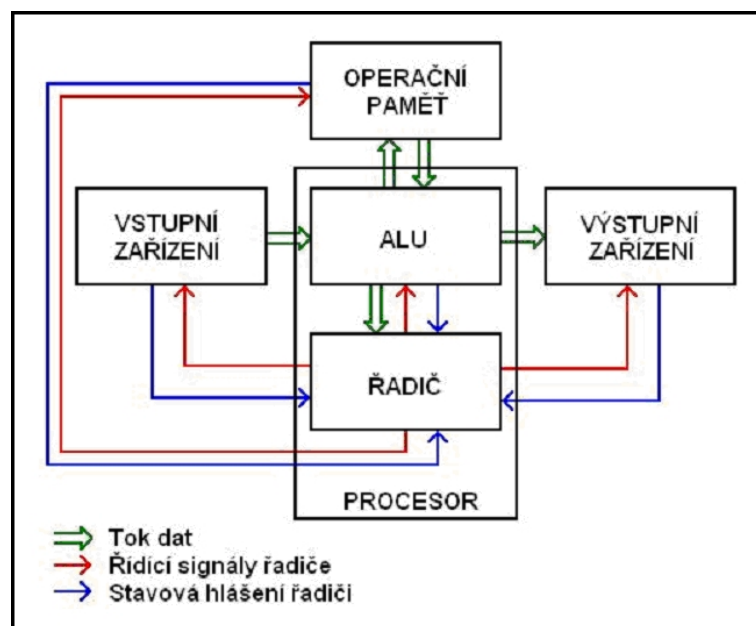
## 2. HISTORICKÝ VÝVOJ POČÍTACÍCH STROJŮ

Tato kapitola je jen velmi stručným výběrem z informací, které lze k historii počítačích strojů a k vývoji počítačů nalézt v literatuře nebo na internetu [8], [23]. Další informace jsou uvedeny v [10].

Počítací stroje založené na mechanickém principu lze označit jako předchůdce počítačů. Až s využitím elektroniky lze hovořit o počítačích. Jejich vývoj lze rozdělit do několika generací charakterizovaných použitím určitých prvků.

**Nultou generaci** charakterizovalo použití elektromagnetických relé (rok 1940). Asi nejčastěji uváděným představitelem této generace je ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator) označený MARK 1, sestavený z 3 500 relé. Tento počítač sloužil k výpočtům při vývoji první jaderné bomby.

Jako **první generace** jsou označovány počítače, které kromě relé používaly i elektronky (rok 1950). Problémem bylo chlazení několika tisíc elektronek, rozměry a hmotnost zařízení. U počítače EDVAC bylo poprvé použito schéma zapojení podle matematika maďarského původu John von Neumanna (Obrázek 1). Počítač von Neumannovy koncepce má společnou operační paměť pro data i instrukce, může tedy zpracovávat jak programy náročné datově, ale s malým objemem instrukcí, tak programy složité s málo daty. Podle této koncepce pracují všechny počítače s výjimkou některých mikrokontrolérů pro jednoúčelová zařízení, které používají koncepci harwardskou, kde je paměť programová oddělena od paměti pro data.



Obrázek 1: Blokové schéma John von Neumannova počítače; Zdroj: upraveno podle [23]

Operační rychlost se pohybovala okolo 100 – 10 000 operací za sekundu a programovým vybavením byl strojový kód. Kapacita paměti byla 1 – 2 KB a tvořily ji magnetické bubny. Data do počítače byla zaváděna děrnými páskami a štítky.

Počítače **druhé generace** používaly polovodičové tranzistory (rok 1958), disponovaly feritovou pamětí s kapacitou 16 – 32 KB, jejich operační rychlost se zvětšila na 10 000 - 250 000 operací za sekundu,

zavádění dat bylo prováděno nadále z děrné pásky, ale začaly se používat i magnetické disky. V programovém vybavení se začínaly používat problémově orientované jazyky Fortran, Cobol a Algol.

Koncentrace čtyř tranzistorů na jednom čipu znamenala vznik éry integrovaných obvodů a tím i **třetí generace** počítačů (rok 1964). Počet tranzistorů na jednom čipu se postupně zvyšoval, jak se zmenšovaly rozměry tranzistorů. Od malé hustoty integrace (SSI – Small Scale Integration) s jednotkami prvků, přes desítky až tisíce prvků u střední hustoty integrace (MSI – Middle Scale Integration).

Desetitisíce a více prvků u vysoké a velmi vysoké hustoty integrace (LSI – Large Scale Integration, VLSI – Very Large Scale Integration) se počítají již k **třiapůlté** (rok 1972) nebo **čtvrté generaci** (rok 1981). Toto dělení ale již prakticky nemá význam, protože vývoj výpočetní techniky je velmi rychlý a jde prakticky jen o zvyšování rychlosti procesorů a počtu jejich jader, zvyšování kapacity a způsobu ukládání dat do paměti a jiným řešením sběrnic. Užití procesorů se dvěma a více jádry a použití vláken při zpracování úloh by v budoucnu mohlo být označeno jako další generace

Také konstrukční řešení integrovaných obvodů se postupně změnilo od technologie TTL (Transistor Transistor Logic) s bipolárními tranzistory, jejich velkou spotřebou elektrické energie a produkovaným teplem, přes technologie s tranzistory řízenými elektrickým polem MOS (Metal Oxid Semiconductor) až k technologiím spojujícím výhody unipolárních i bipolárních technologií, které se používají k výrobě mikroprocesorů.



## 3. SOUČASNÉ USPOŘÁDÁNÍ OSOBNÍCH POČÍTAČŮ

### 3.1 Obvykle použité komponenty sestavy

Každý počítač potřebuje ke své činnosti několik nezbytných komponentů. Jedná se o základní jednotku a k ní připojené periferie. Základní jednotku charakterizuje počítačová skříň (case) a v ní uložené dále uvedené komponenty, jak uvádí a popisuje [15],[23].

**Síťový zdroj** dodává energii pro všechny ostatní komponenty. Zajišťuje stabilitu a minimální zvlnění všech napájecích napětí, dostatečnou proudovou rezervu pro vykrývání odběrových špiček a obvykle plní i funkci základního chlazení počítačové skříně.

**Základní deska** je rozměrově největším dílem v počítačové skříně. Určuje, jaké komponenty lze v sestavě počítače použít, v jakém množství a jak lze sestavu případně dodatečně rozšířit. Obsahuje pevnou paměť ROM s programem BIOS, který řídí v první fázi spouštění počítače. Základní deska v jednodušších sestavách přebírá i činnost jiných prvků, nejčastěji zvukové a grafické karty.

**Procesor** je „srdcem“ počítače, řídí jeho činnost a z velké části je na něm závislá výkonnost celé sestavy. Na základní desce je pro něj určena zvláštní patice (socket), nebo konektor (slot), která určuje typ pouzdra použitelného procesoru. Procesor, zejména při vyšších taktovacích kmitočtech, produkuje velké množství tepla a mohlo by dojít k jeho zničení, nebo k nestabilitě činnosti počítače. Proto je osazen chladičem, obvykle s ventilátorem, který přebytečné teplo z procesoru odebere a rozptýlí do okolí. Ventilátor chladí i okolí procesoru, které by jinak mohlo být ohroženo sálavým teplem.

**Paměť počítače** lze rozdělit na paměť primární neboli operační a na paměť sekundární neboli vnější. Po zapnutí počítače se data překopírují z pomalejší paměti sekundární, obvykle tvořené pevným diskem, do rychlejší paměti operační, která je tvořena paměťovými moduly, ale která nedosahuje takové kapacity jako pevný disk. Velikost operační paměti se také podílí na rychlosti počítače. Pokud není dostatečně velká pro zpracovávanou úlohu, musí si procesor vypomáhat místem na pomalejším pevném disku a část dat odkládat tam. Při vypínání počítače se potřebná data z operační paměti musí uložit do paměti sekundární, protože při ztrátě napájení se data z operační paměti ztratí.

**Pevný disk** uchovává data i po odpojení napájení, má mnohem větší paměťovou kapacitu než operační paměť, ale jeho nevýhodou je skutečnost, že se jedná o součást s pohyblivými díly, proto náchylnější na mechanické poškození a méně odolnou proti otřesům.

**Grafický adaptér** (karta) převádí výstupní informace počítače na signály, které je monitor schopen zobrazit ve formě textu nebo ve formě grafické na své zobrazovací jednotce. Počítač tak komunikuje s uživatelem.

**Zvuková karta** slouží pro záznam a reprodukci zvuku. Při použití kvalitní zvukové karty může osobní počítač nahradit jiné zvukové systémy a navíc případné úpravy zvuku se na počítači dají provádět mnohem snáz než u zařízení analogových.

## 3.2 Vstupní a výstupní zařízení

Zde uvedená zařízení jsou jen nejrozšířenější zástupci počítačových periferií, jejich činnost bude popsána jen stručně, protože tímto tématem se zabývá bakalářská práce: Vytvoření kontrolních testů pro předmět Základy informačních technologií – část rozšiřující periferie (2007, autor Bohuslav Nepovím, dostupná v Univerzitní knihovně), kde lze najít mnohem více informací.

### 3.2.1 Klávesnice

Je vstupním zařízením. Slouží k zadávání instrukcí a dat do počítače. Klávesy jsou obvykle rozděleny do několika skupin. Největší skupinu tvoří část písmenná, nad ní jsou v horní části funkční klávesy, vpravo je numerická klávesnice. Mezi numerickou a písmennou skupinou kláves jsou kurzorové šipky, které slouží k přesouvání ukazatele po obrazovce monitoru (Obrázek 2). Stiskem klávesy je generován makecode, charakteristický pro každou klávesu. Při uvolnění klávesy je generován kód o 128 vyšší, breakcode. Pokud zůstane klávesa stlačena, funkce autorepeat generuje po nastavené době opakovaně kód stlačení klávesy, až do jejího uvolnění. Klávesnice je do sestavy připojována konektorem PS/2 nebo USB (Obrázek 3), přijímací jednotka bezdrátové klávesnice, obvykle společná i pro bezdrátovou myš, se rovněž připojuje konektorem USB. [4], [19]



Obrázek 2: Klávesnice; Zdroj: [autor]



Obrázek 3: Konektory pro připojení klávesnice; Zdroj: [autor]

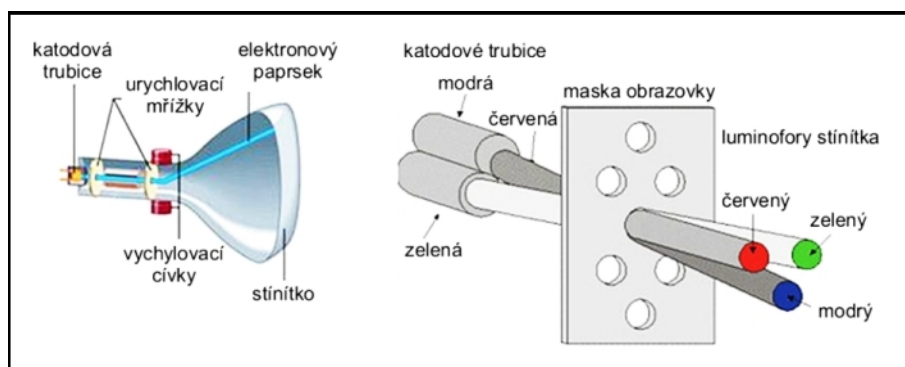
### 3.2.2 Polohovací zařízení

Je dalším vstupním, téměř nezbytným zařízením počítačové sestavy. Slouží k ovládání pohybu ukazatele (kurzoru) na obrazovce. Jeho nejčastějším zástupcem je počítačová myš. Mechanický pohyb vlastního těla myši je snímán pryžovou kuličkou nebo světelným paprskem a je převáděn na elektrické signály,

kteří jsou kabelem nebo bezdrátově vedeny do počítače. Dalšími ovládacími prvky myši jsou tlačítka a kolečka sloužící k výběru prvků a jejich potvrzení, k procházení dokumentů, k zvětšování dokumentů, nebo k ovládání jiných funkcí programů. Alternativou k myši je trackball, přenosné počítače využívají trackpoint, touchpad, nebo dotykový display. Trackball má na rozdíl od myši kuličku ke snímání pohybu umístěnou na horní straně a ovládanou přímo prstem, proto není nutný pohyb trackballu po podložce. Trackpoint je malá páčka, citlivá na tlak, která na monitoru posouvá kurzorem ve směru, kterým tlak na trackpoint působí. Touchpad je na dotyk prstu citlivá podložka, která snímá pohyb prstu po svém povrchu a vyhodnocuje jej jako pohyb myši. Poklepání na podložku je vyhodnoceno jako stisknutí tlačítka. [19]

### 3.2.3 Monitor

Představuje výstupní zařízení, pomocí kterého počítač komunikuje se svým okolím. Nejstarší monitory byly jednobarevné - monochromatické, s omezeným počtem znaků, později barevné, grafické. Tyto monitory byly založeny na technologii CRT (Cathode Ray Tube). Princip činnosti CRT monitoru spočívá v tom, že proud elektronů, emitovaný katodovými trubicemi vakuové obrazovky, je elektromagnetickým polem usměrňován a vychylován tak, aby přes děrovanou kovovou masku, umístěnou uvnitř obrazovky, postupně rozzářil příslušný barevný bod z trojice luminoforů, ze kterých je vnitřní vrstva stínítka složena (Obrázek 4). Paprsek postupuje po stínítku tak, že vykresluje jednotlivé řádky obrazu. Vykreslování řádků může být prokládané, kdy se nejdříve vykreslí liché a pak sudé řádky, nebo neprokládané. Setrvačnost lidského oka a doba svitu luminoforu obrazovky umožňují vidět obraz jako vykreslený celý. Ve skutečnosti však dochází k blikání obrazu při jeho postupném obnovování podle nastaveného snímkového kmitočtu. [5]



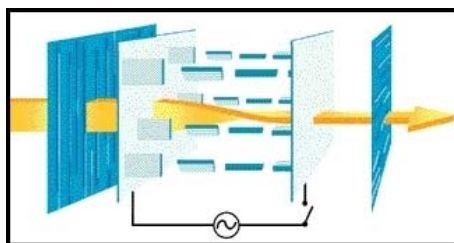
Obrázek 4 - Princip CRT monitoru, Zdroj: upraveno podle [5]

Vývoj v oblasti přenosných počítačů přinesl zvětšení rozměrů, zlepšení vlastností a snížení cen zobrazovacích jednotek na principu LCD (Liquid Crystal Display) natolik, že již téměř vytlačily z trhu starší monitory CRT. Výhodami LCD monitorů jsou úspora místa, nižší spotřeba elektrické energie, snížení namáhání zraku odstraněním blikání obrazu a odstraněním vyzařování monitoru. Změnily se také požadavky na poměr šířky a výšky obrazu. Starší poměr 4:3 nahrazují monitory s poměrem 16:9 nebo 16:10.

Zobrazovací jednotku LCD tvoří tzv. tekuté krystaly, které působením přivedeného elektrického napětí mění svoji molekulární strukturu a tak ovlivňují svoji průhlednost nebo odraz. Aktivní LCD monitory jsou z druhé

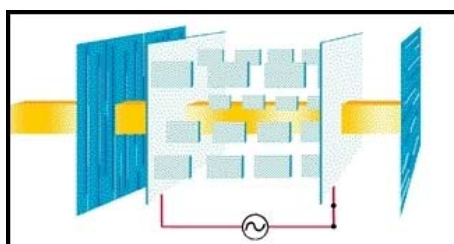
strany prosvětlovány katodovými trubicemi, nebo je prosvětlován každý bod monitoru svítivou diodou. Použití aktivních monitorů je tak možné i za zhoršených světelných podmínek.

Každý obrazový bod LCD monitoru je složen ze tří barevných sub-pixelů, z nichž každý je ohraničen dvěma polarizačními filtry, vzájemně pootočenými o úhel  $90^\circ$ , červeným, zeleným, nebo modrým barevným filtrem a dvěma vyrovnávacími vrstvami. Tranzistor, připojený ke každému sub-pixelu, kontroluje napětí na vyrovnávacích vrstvách a elektrické pole mezi nimi ovlivňuje změnu struktury tekutého krystalu a natočení jeho částic. V základním stavu (Obrázek 5) jsou částice krystalu uspořádány tak, že umožní otáčení roviny polarizovaného světla a jeho průchod stínítkem.



Obrázek 5: Základní stav krystalu LCD ; Zdroj [7]

Po přivedení plného napětí (Obrázek 6) se částice krystalu srovnají do roviny a polarizované světlo na stínítko neprojde.



Obrázek 6: Změna stavu po přivedení plného napětí; Zdroj [7]

Mezi oběma krajními možnostmi lze vytvořit několik desítek až stovek stavů a tím řídit jas jednotlivých sub-pixelů a v konečném důsledku i výsledný jas a barvu obrazového bodu. [7]

### 3.2.4 Tiskárna

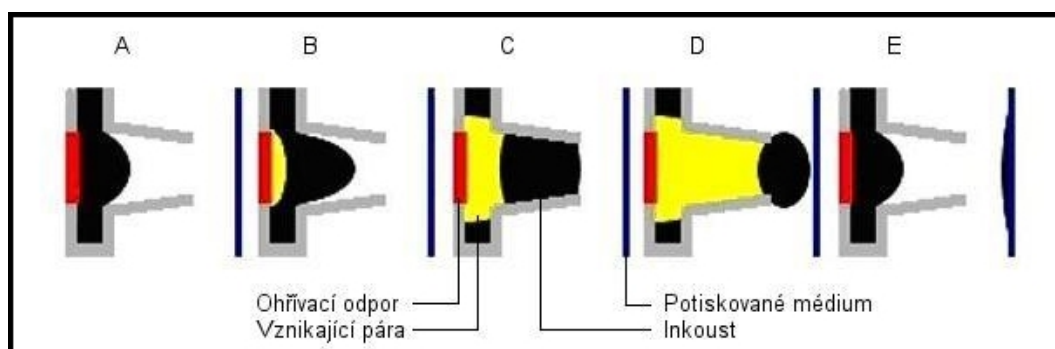
Ne vždy je vhodné prezentovat a ukládat výstupy z počítače pouze v elektronické formě. Tiskárna je výstupním zařízením, které slouží k přenesení dokumentů z počítače na papír nebo jiné potiskovatelné médium. Každé z konstrukčních řešení tiskáren má své výhody a nevýhody a je vhodné pro jiné oblasti použití.

**Tiskárna s typovým kolečkem** – využívá pevně danou sadu znaků umístěnou na otočném kolečku, které se úderem přes barvicí pásku otiskne na papír, k výměně typu nebo velikosti písma vyžaduje výměnu typového kolečka. Tiskárna je poměrně hlučná a pomalá, neumožňuje tisk grafiky. [4]

**Jehličková tiskárna** – pracuje opět na principu průklepu barvicí pásky. Je vhodná tam, kde je požadován tisk více kopií najednou. Mezi kopie musí být vložen kopírovací papír, nebo se musí jednat o materiály

s již nanesenou propisovací vrstvou. Vlastní tisk probíhá tak, že v tiskové hlavě umístěné jehličky jsou vystřelovány vysokou rychlostí proti potiskovanému povrchu a přes barvicí pásku na něm zanechají bodový otisk. Jednotlivé znaky jsou složeny z mnoha malých teček, které se mohou podle požadované kvality tisku překrývat. Nejčastěji má tisková hlava 9 nebo 24 jehliček. [4]

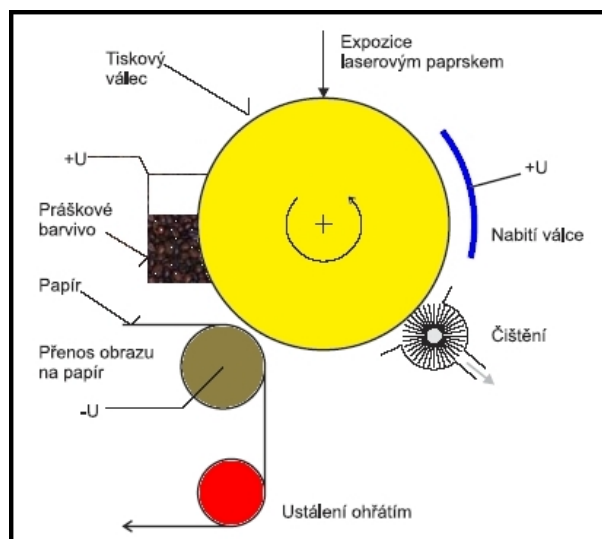
**Inkoustové tiskárny** – patří mezi levné tiskárny ale jejich provoz je poměrně drahý. Pracují na principu nanášení drobných kapiček inkoustu na potiskovanou plochu. Při technologii bubble jet (Obrázek 7) dochází při tisku k ohřátí inkoustu ohřívacím odporem v dutině tiskové hlavy na takovou teplotu, že inkoust začne vařit. Tlak vzniklé páry vymrští kapičku inkoustu otvorem (tryskou) ven z tiskové hlavy na potiskovanou plochu.



Obrázek 7: Průběh tisku inkoustovou tiskárnou; Zdroj: upraveno podle [4]

Velikost kapiček je v řádu jednotek pikolitřů. Barevného tisku se dosahuje použitím kapiček barevných inkoustů. V tiskové hlavě nedochází k jejich míchání, ale jednotlivé inkousty se nanášejí na potiskovanou plochu současně vedle sebe a tak může dojít k částečnému rozpíjení kapiček do sebe. Hlavně je ale využito nedokonalosti lidského oka, které není schopno drobné kapičky různých barev od sebe rozlišit a ty tak splynou v jednobarevnou plochu. Obdobou technologie bubble jet jsou piezoelektrické inkoustové tiskárny. K vypuzení inkoustu se nevyužívá jeho ohřátí, ale v dutině tiskové hlavy je umístěn piezoelektrický krystal, který se po přivedení elektrického impulsu prohne a tím vytlačí kapičku inkoustu z trysky. [4]

**Laserové tiskárny** – patří mezi nejkvalitnější a nejrychlejší tiskárny. Jejich pořizovací cena je vyšší než tiskáren inkoustových, ale náklady na tisk jsou výrazně nižší. Jsou určeny pro větší tiskové zatížení, v řádu tisíců výtisků měsíčně. Princip tisku (Obrázek 8) spočívá v tom, že laserový paprsek osvětluje kladně nabitý tiskový válec v požadovaných bodech. Tím na elektrostaticky nabitým válci vytvoří místa bez náboje, na která se při otáčení válce přichytí kladně nabitý jemný prášek, toner. Toner je při dalším otáčení válce přenesen na záporně nabitý papír, na kterém je při dalším průchodu tiskárnou zapečen na vyhřívaných válcích. [9]



Obrázek 8: Princip tisku laserovou tiskárnou; Zdroj: upraveno podle [9]

**Termosublumační tiskárny** – používají se nejčastěji pro tisk fotografií. Při tisku dochází k odpařování barev z jednotlivých barevných polí tiskové fólie na papír. Tisk je velmi kvalitní ale drahý, protože jednou použité pole fólie již nelze použít pro další tisk, i kdyby při tisku použito nebylo. Na roli fólie jsou za sebou nanášena pole jednotlivých barev velikosti tištěného materiálu, ze kterých se pak soutiskem požadovaná barva složí. [4]

### 3.2.5 Scanner

Je vstupní zařízení, které převádí optickou informaci na informaci číslcovou (Obrázek 9). První válcové scannery měly předlohu upevněnu na válcovém bubnu a při jeho otáčení byla předloha snímána. V profesionální praxi jsou používány dodnes. Ruční scannery umožňovaly snímání v menším pásu, ne celou stranu najednou a kvalita snímání byla závislá na plynulosti pohybu se scannerem. Pro běžné použití jsou proto nejvhodnější scannery stolní. Na skleněnou desku položená předloha je zesponu osvětlena (snímání odrazem), nebo seshora prosvětlena (snímání průsvitem), silným světlem. Metoda snímání odrazem se používá u neprůhledných materiálů (papír, textil, pevné předměty), metoda průsvitem u průhledných předloh (fólie, fotografické negativy, diapozitivy). Snímací jednotka se posouvje pod skleněnou desku a vyhodnocuje množství odraženého, nebo procházejícího světla. Vždy je sejmut celý řádek bodů, pak se jednotka přesune na další řádek, dokud není sejmuta celá nastavená plocha. Odražené světlo je optickou soustavou přivezeno na řadu prvků citlivých na světlo, které přes analogově digitální převodník přiřadí intenzitě každého bodu jednu z předem definovaných úrovní. Počet úrovní definuje barevná hloubka. Při 8 bitové hloubce je to 256 úrovní, při 16 bitové již 65 536 úrovní, které může scanner rozlišit. Většina scannerů snímá barevně, pro snímání se používají tři metody. Při první se předloha snímá 3x a do cesty paprsku je pokaždé zařazen jiný barevný filtr. Ze tří dílčích snímků se pak složí výsledný obraz. Při druhé, rychlejší metodě, je předloha postupně osvětlena třemi různými barvami světla a snímací jednotka při jediném průchodu pod předlohou zhotoví všechny tři dílčí snímky.



Obrázek 9: Scanner; Zdroj: [autor]

Nejrychlejší metodou snímání, je jednorůchodová metoda, při které se snímané světlo rozloží optickým hranolem podle barevného spektra a tři řady snímacích prvků, každá pro jinou barvu, vyhodnotí jeho intenzitu najednou. Barevná hloubka, která je u scannerů udávána, představuje součet barevných hloubek pro jednotlivé tři barvy, to znamená, že 24 bitový scanner používá 8 bitovou informaci pro každou z barev a je tedy schopen rozlišit 16 777 216 barevných odstínů.

Důležité parametry, které udávají kvalitu scanneru jsou právě barevná hloubka, rozlišení a rychlost snímání. Rozlišení bývá uváděno jako optické, nebo jako interpolované, v počtu bodů na jeden palec - dpi (dots per inch). Optické rozlišení udává, kolik snímacích prvků na jeden palec scanner má a interpolované, kolik bodů umí scanner dopočítat z bodů skutečně sejmutých. Použijeme-li například dvakrát vyšší hodnotu rozlišení, než je hodnota optická, nezískáme obrázek s větším počtem detailů, ale pouze větší soubor, kde bude polovina bodů jen dopočítána. Rozlišení je často uváděno v násobku čísel, který znamená, kolik bodů na palec je schopen scanner sejmut v jednom řádku a kolik řádků na palec je schopen snímací jednotkou vytvořit. [25]



## 4. NÁVRH TÉMATICKÝCH BLOKŮ

Technické prostředky osobních počítačů jsou oblastí elektroniky, kde požadavky uživatelů ženou vývoj velmi rychle kupředu. Vyrůstají požadavky na schopnost zpracování více úloh najednou, na rychlost jejich zpracovávání, na kapacitu paměťového prostoru, bezpečnost a rychlost ukládání dat, na možnost využívání počítačů jako multimediálních center, na rychlost připojení do sítí a mnohé další požadavky. Funkční principy se ale nemění tak často, dohodnuté standardy zůstávají v platnosti ještě dlouhou dobu po tom, co se na trhu objeví prvky nové platformy. Lze tak využívat původní zařízení a i do nově kompletovaných sestav se lze rozhodnout, jaké prvky budou instalovány. V nových platformách se, pokud je to možné, dodržuje určitá přechodná doba, kdy lze prvky kombinovat. Například základní desky mohou být osazeny několika rozdílnými druhy modulů operační paměti. Také pozice, do kterých se instalují rozšiřující karty, mohou být osazeny různými typy konektorů (slotů), aby bylo možno použít i karty starší. Stejná situace je i u paměťových mechanik, kde i u nejnovějších základních desek je zachována možnost jejich připojení. Naopak prvky z nových platform, pro které u starších sestav není možnost přímého připojení, lze využít po instalaci různých převodníků nebo redukcí, které jejich činnost umožní.

Technické prostředky, využívané výpočetní technikou, lze rozdělit na základní jednotku a na periferie, které se k ní připojují. Mezi komponenty základní jednotky lze také najít společné znaky, které tyto komponenty umožní zařadit do určitých celků, jiné komponenty jsou charakteristické pro určité etapy vývoje výpočetní techniky a u nich bude lépe demonstrovat jejich postupný vývoj v závislosti na čase.

Pro první seznámení se základní jednotkou bude vhodné ukázat její sestavu po stránce prostorového rozmístění jednotlivých komponentů a ukázat i elektrické propojení základní jednotky do funkčního celku. K základní jednotce patří síťový zdroj, který bývá často dodáván jako součást počítačové skříně (case), (viz Příloha 11).

Základní desky charakterizují určité etapy v konstrukci osobního počítače. Ovlivňují jeho konstrukci, výkon a možnosti, určují jakými komponenty lze počítač rozšířit. Proto je vhodné ukázat některé významné změny, které přinesly (viz Příloha 12).

Vnější paměti počítače tvoří skupinu, která zahrnuje prvky, ve kterých zůstanou programy a uložená data i po vypnutí napájecího napětí. Jedná se zejména o jednotku pevného disku, kterou musí být vybaven každý počítač, schopný samostatné činnosti, jednotky optických disků, užívané pro instalaci programového vybavení a pro archivaci dat a jednotky pružných disků, které ale již nejsou příliš využívány. Vnitřní paměti, kde zůstávají data uložena pouze po dobu činnosti počítače, protože vyžadují napájení, jsou v základní jednotce jako moduly, které charakterizují určité vývojové stupně. Dříve sem bylo možno zahrnout také vyrovnávací paměť procesoru, ale v současnosti je již jeho součástí (viz Příloha 13).

Rozšiřující karty jsou skupinou hardware, který slouží ke zlepšení nebo rozšíření možností základní desky, nebo jsou na nich zařízení se speciálním účelem, jako různá měřicí zařízení, rozhraní pro připojení analogových kamer a podobně (viz Příloha 14).



Poslední tématický blok je věnován přenosnému počítači. Stísněná konstrukce, miniaturizace komponentů, téměř nulová možnost výměny dílů nebo svépomocných oprav a složitost celé demontáže mají za následek, že se téměř nelze setkat s přenosným počítačem po odstranění krytů a toto je jedna z možností, jak rozebraný přenosný počítač ukázat. Je vidět v Příloze 15.

Na informačních nástěnkách jsou umístěny stručné popisy k jednotlivým prvkům, které pro prvotní seznámení s problematikou mohou stačit, nebo mohou již získané informace doplnit. Pokud bude nutné podrobnější vysvětlení, lze jej načerpat v této práci, nebo v literárních a internetových zdrojích, ze kterých práce vychází. Nejnovější poznatky z oboru však přináší odborné časopisy. Internetové články, které lze také využít, však nemusí být seriózním zdrojem a informace z nich získané je vždy vhodné ověřit na dalších místech.

## 5. TÉMATICKÝ BLOK 1 - OSOBNÍ POČÍTAČ

### 5.1 Prostorové uspořádání základní jednotky

Základní jednotka osobního počítače formátu AT i ATX má téměř shodné prostorové uspořádání, drobné rozdíly jsou dány vyšší integrací základních desek ATX a tím menší potřebou rozšiřujících karet. Základním znakem, podle kterého je možno určit o který formát počítače se jedná, je použitý napájecí konektor základní desky. U staršího formátu AT je použito dvou jednořadých konektorů, pokud je deska napájena dvojřadým konektorem, jde o novější formát ATX (viz. 5.3). Jiné prostorové uspořádání bylo navrženo pro formát BTX (Balanced Technology eXtended). Tento formát (viz Příloha 1) nezaznamenal větší rozšíření a jeho vývoj byl roku 2007 firmou Intel zastaven. [18], [31], [33]

Řez základní jednotkou, který je na informační nástěnce umístěn, pochází z počítače formátu AT a odpovídá počítačům okolo roku 1995. Jeho popis je uváděn pro orientaci skříně předním panelem k pozorovateli, čísla prvků odpovídají informační nástěnce. Obrázek řezu základní jednotkou ukazuje Příloha 2 a lze jej také nalézt na přiloženém CD.

Zapojení napájecího zdroje (prvek 1), umístěného nahoře v zadní části počítačové skříně, se u obou formátů liší. U formátu AT je nutné propojení zdroje se síťovým spínačem na předním panelu, formát ATX má zdroj trvale připojen k elektrorozvodné síti a k jeho startu dochází pokynem ze základní desky, na kterou je připojen mikrospínač z předního panelu.

Základní deska (prvek 2) počítače, uložená na pravé stěně pod zdrojem, je umístěna tak, aby její výstupní konektory a konektory osazených rozšiřujících karet, odpovídaly umístěním jednotlivým pozicím na zadním panelu skříně. Rozšiřující karty (prvek 5) jsou vkládány do jednotlivých konektorů (slotů) základní desky a jejich kovový zadní panel, kterým procházejí konektory, je nasunut do štěrbin v zadního panelu skříně, jeho druhý konec je zajištěn šroubem. Obdobné panely, jako mají rozšiřující karty, mohou být použity pro přídavné konektory, které jsou k základní desce připojeny vodiči. Volné pozice v zadním panelu skříně musí být zakryty záslepkami, které zabrání vniknutí cizích předmětů a k zajištění správné cirkulace vzduchu uvnitř skříně. Některé skříně nejsou z výroby záslepkami osazovány, ale jednotlivé pozice pro rozšiřující karty jsou v materiálu skříně pouze předlisovány. V případě použití dané pozice je nutno patřičnou část zadního panelu vylomit. Na nástěnce je toto řešení viditelné pod zdrojem u pozic pro konektory.

V základní desce (prvek 2) je osazen procesor s chladičem a ventilátorem (prvek 3), ve slotech pro operační paměť jsou dva paměťové moduly SIMM 72 pinů (prvek 4). Vodorovně na základní desce jsou umístěny sloty sběrnic pro rozšiřující karty. Horní tři bílé konektory patří 64 bitové sběrnici PCI a dolní tři černé konektory starší 16 bitové sběrnici ISA. Vložená rozšiřující karta (prvek 5) je grafický adaptér.

Přední část skříně je vyhrazena reproduktoru (prvek 9), ovládacím a indikačním prvkům sestavy, a jsou zde umístěny jednotky vnějších pamětí. Shora na předním panelu jsou vnější 5,25“ pozice (prvek 6), které vyplňují téměř celou šíři skříně. Jsou určeny pro instalaci jednotek optických disků, případně vnějších částí rámečků pro použití výměnných pevných disků. Pod nimi jsou užší 3,5“ vnější pozice (prvek 7), kde se

umísťují jednotky pružných disků. Nejnižší pozice (prvek 8), které nejsou vyvedeny na přední panel, jsou označovány jako pozice vnitřní. Zde se umísťují jednotky pevných disků.

Propojení jednotek vnějších pamětí se základní deskou není v této sestavě pro přehlednost realizováno, ale je možno se s ním seznámit v dolní části nástěnky u funkčního propojení.

## **5.2 Funkční propojení jednotlivých komponent**

Elektrické propojení je ukázáno na osobním počítači formátu ATX, přibližně z roku 2000 (Příloha 3), Síťový zdroj (prvek 11) je nejsilnějším svazkem vodičů připojen do konektoru základní desky (prvek 10), několik slabších svazků napájí jednotky vnějších pamětí.

Ploché pásy vodičů spojují vnější paměti se základní deskou, jejich první vodič je označen červenou barvou. Širší 40 pólové pásy je použity pro pevné disky (prvek 12) a optické mechaniky (prvek 13), na každý z nich je možno napojit dvě zařízení. Zde použitá optická mechanika DVD pochází z pozdější doby, přibližně z roku 2006. Na základní desce je pás připojen do jednoho ze dvou konektorů označených IDE (prvek 21). Do základní desky je tedy možno připojit až čtyři jednotky, které musí mít propojkami na zadních panelech nastaven mód činnosti (Master, Slave, Cable Select). V každé dvojici by jedna z jednotek měla být nastavena jako Master, z této jednotky, zapojené do konektoru Primary IDE (IDE 1) se systém pokouší zavést po spuštění operační systém.

Užší pás vodičů se 34 póly je určen k propojení konektoru FLOPPY (prvek 22) základní desky a jednotky pružných disků (prvek 14). Opět je možno použít dvou jednotek, ale není nutno nastavovat jejich mód, v propojovacím pásu je pro jednu z jednotek pořadí vodičů v pozicích 10 až 16 otočeno. Ovládací a indikační prvky (prvek 15), stejně jako reproduktor, jsou připojeny ve spodní části základní desky.

Zajímavostí této základní desky je umístění procesoru Intel Pentium III, společně s obvody vyrovnávací paměti, na procesorové desce (prvek 16), pro kterou není na základní desce plochý konektor Socket, ale podélný konektor označovaný Slot 1.

Operační paměť představuje jeden modul DIMM SDRAM, synchronní dynamické paměti s přímým přístupem (prvek 17). Grafický adaptér (prvek 18) je instalován do slotu AGP, slotu určeného pro grafické adaptéry. Pro ostatní rozšiřující karty jsou na základní desce čtyři bílé sloty PCI (prvek 19), nebo starší 16 bitové sloty ISA (prvek 20).

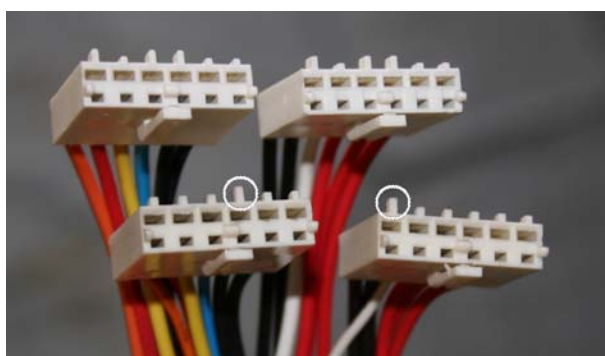
## **5.3 Zdroj osobního počítače**

I když je kvalita zdroje často opomíjena a je zvažován pouze jeho výkon, má zdroj a jeho spolehlivost v sestavě veliký význam. Při poruše zdroje může dojít k následnému zničení ostatních dílů sestavy a tím často i ke ztrátě toho nejcennějšího – dat. Kvalita zdroje má vliv i na stabilitu celého systému. Pokud dojde vlivem nestability zdroje ke zvlnění jeho výstupních napětí, může dojít k výpadkům, nebo k restartům celé sestavy. Úkolem zdroje (Obrázek 10) je přeměna střídavého napětí 230V z elektrorozvodné sítě na stejnosměrná napětí potřebná pro chod počítače a základní chlazení a větrání počítačové skříně. [28], [29]



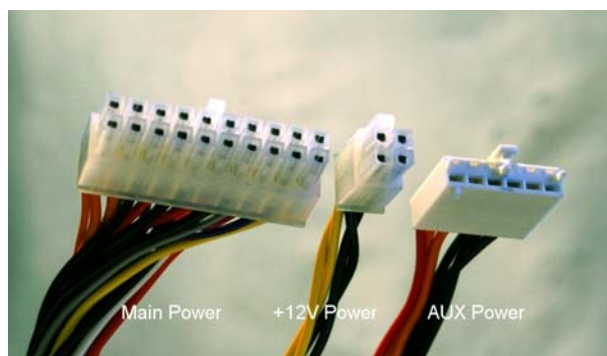
Obrázek 10: Počítačový zdroj; Zdroj: [autor]

U starších sestav standardu AT byly použity napájecí zdroje vybavené dvojicí mechanicky shodných konektorů pro napájení základní desky, označovaných P8 a P9. Protože konektory byly elektricky nezáměnné, byly později mechanicky odlišeny rozdílně umístěným výstupkem tzv. klíčem, aby jejich zapojení bylo jednoznačné (Obrázek 11). Zdroje poskytovaly napětí +5V, -5V, +12V a -12V. Elektrické zapojení všech v této kapitole uvedených konektorů ukazuje Příloha 4. Od modernějších zdrojů standardu ATX se zdroje AT funkčně odlišovaly hlavně tím, že jejich vypnutí mohlo být provedeno jen odpojením spínače od rozvodné sítě, neumožňovaly tedy programové vypínání nebo zapínání sestavy. [16], [34]



Obrázek 11: Konektory AT zdroje pro napájení základní desky; Zdroj: [autor]

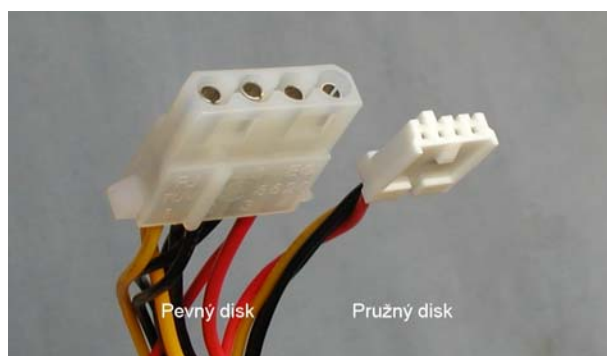
Zdroje standardu ATX mohou být síťovým vypínačem vybaveny také, ten je ale obvykle umístěn na zadní straně zdroje a používá se při požadavku na celkové odpojení počítače od napájecí sítě z důvodu požární bezpečnosti, omezení spotřeby elektrické energie, nebo z důvodu ochrany dat, uložených v počítači zapojeném do počítačové sítě. Zdroj ATX umožňuje softwarové zapínání mikropsínačem na čelní straně počítače, stejně jako signálem v počítačové síti, nebo podle časového nastavení. U sestavy lze rozlišit tři různé stavy. Stav vypnuto, pohotovostní stav, nebo stav zapnuto. Síťovým spínačem lze softwarovému zapnutí z pohotovostního stavu zamezit. U standardu ATX 12V, který vzešel ze standardu ATX, byl k dvouřadému 20 pólovému konektoru Main Power doplněn konektor +12V Power pro napájení obvodů procesoru, případně u zdrojů, které poskytovaly ve větvích +3,3V a +5V velké proudy, i konektor AUX 12V. Konektory zdroje standardu ATX 12V pro napájení základní desky ukazuje (Obrázek 12). [16], [28]



Obrázek 12:Konektory standardu ATX 12V pro napájení základní desky; Zdroj: [autor]

Konektory Peripheral Power a Floppy Disc Power, někdy označované podle výrobce Molex a Berg, jsou určeny pro napájení pevných a pružných disků (Obrázek 13). Napájecí zdroje jsou jimi osazovány obvykle v počtech 4x Molex, 2x Berg. [34]

Popis zdroje po stránce elektrické je uveden v poznámce<sup>1</sup>.



Obrázek 13: Konektory zdroje pro napájení disků; Zdroj: [autor]

---

<sup>1</sup> Střídavé síťové napětí, přivedené na vstup zdroje, je usměrněno a filtrováno. Oscilátor pracující na kmitočtu vyšším než 40 kHz budí spínací tranzistory, které toto usměrněné napětí přivádějí na primární vinutí transformátoru. Transformací dojde ke snížení napětí na sekundární straně transformátoru. Napětí je usměrněno a stabilizováno v jednotlivých napěťových větvích. Při stabilizaci je pomocí zpětných vazeb ovlivněn i stupeň otevření spínacích tranzistorů na primární straně zdroje. [28]

## 6. TÉMATICKÝ BLOK 2 - ZÁKLADNÍ DESKA

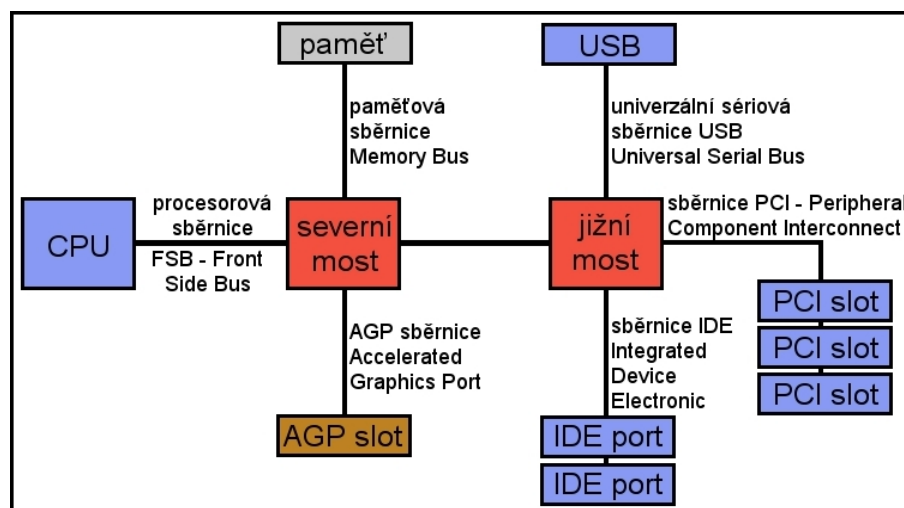
Tématický blok 2 je věnován základním deskám, popisy vystavených základních desek byly zpracovány na základě informací z internetu [3], [12], [23], [27], [30] a literatury [4], [16], kde také zájemce najde podrobnější informace. Nejpresnější údaje ale poskytuje uživatelský manuál konkrétní desky. Vyobrazení desek s vyznačenými prvky lze nalézt v přílohách a s vyšším rozlišením na přiloženém CD.

Většina obvodů osobního počítače se nachází na jedné vícevrstvé desce tištěných spojů, označované jako základní deska (motherboard), hlavní deska (mainboard), nebo systémová deska. Hlavním úkolem základní desky je propojit do jednoho celku ostatní komponenty počítače, zajistit komunikaci mezi nimi a případně zajistit napájení připojených komponentů. Volba základní desky je určena použitým procesorem, požadovanou čipovou sadou, velikostí desky, typy a počty rozšiřujících slotů.

Zvýšení integrace dovolilo do základní desky umístit i obvody, které byly dříve jako rozšiřující karty. Základní deska obsahuje patičku procesoru nebo slot pro procesorovou kartu, sloty pro moduly operační paměti, sloty pro rozšiřující karty a obvody čipové sady. Zastává funkci obvodu systémových hodin, adaptérů klávesnice a myši, rozhraní pevných a pružných disků. Do většiny současných základních desek jsou vestavěny síťové karty, zvukové karty, sériové, paralelní a USB porty.

Velikost desek podléhá standardizaci ve velikosti a umístění montážních prvků, typech a zapojení slotů, v umístění vstupně výstupních portů a rámcově i celkovým prostorovým rozložením desky. Lze tak rozlišit desky AT, ATX a BTX a desky od těchto formátů odvozené.

Hlavními obvody určujícími vlastnosti základní desky jsou obvody čipové sady. Určují použité kmitočty jednotlivých skupin vodičů označených jako sběrnice, typ možného procesoru, velikost paměti, možnou kvalitu zobrazení monitoru a prakticky určují kvalitu základní desky. Čipovou sadu lze rozdělit na severní most (North Bridge, někdy označovaný jako Memory Hub), který obsluhuje rychlejší komponenty a jižní most (South Bridge, někdy označovaný jako I/O Hub), na který jsou napojeny pomalejší komponenty (Obrázek 14).



Obrázek 14: Zjednodušené schéma zapojení základní desky; Zdroj: upraveno podle [30]

K jednomu typu severního mostu lze obvykle použít při konstrukci základní desky několik typů jižních mostů, podle požadovaných vlastností desky. Jsou-li základní desky osazené shodnou čipovou sadou mají i velmi podobné vlastnosti.

### **6.1 Základní deska – rok 1990**

Základní deska plného formátu AT z roku 1990, o rozměrech 217,7 x 331,2 mm, je osazená 168 pinovou patičí 486 Socket pro procesory Cyrix nebo Intel řady 486 (prvek 1) a druhou patičí (prvek 2), která umožňovala doplnění procesoru Intel 80486SX o numerický koprocessor 80487, pro zvýšení rychlosti výpočtů v pohyblivé desetinné čárce. Procesory Intel 80486SX byly shodné s čipy 80486DX, pouze měly numerický koprocessor nefunkční, nebo nebyl ve struktuře vytvořen. Vložení numerického koprocessoru byl procesor 80486SX vypnut, neprováděl žádnou činnost a jeho funkce převzal koprocessor, který byl plně funkčním obvodem 80486DX, pouze umístěným v jiném pouzdře. Vyrovnávací paměť L1 cache procesoru je doplněna vnější vyrovnávací pamětí L2 cache 256kB složenou s osmi paměťových obvodů DIL (prvek 3).

Deska je osazena čipovou sadou se systémovým řadičem 82C481 (prvek 4), zásobníkem paměti 82C482 (prvek 5) a na svou dobu převratným obvodem 82C206 (prvek 6), který v sobě sdružoval funkce řadiče sběrnice, systémového časovače, generátoru a paměti hodin, řadiče přímého přístupu do paměti a řadiče přerušení, obvodů dříve realizovaných jednotlivými čipy. Deska lze osadit jednou nebo dvěma čtveřicemi 8bitových modulů operační paměti SIMM s 30 vývody (prvek 7). Kromě pětikolíkoveho konektoru DIN pro připojení klávesnice (prvek 8) a napájecího konektoru (prvek 9), neumožňuje deska přímé připojení dalších zařízení, vše je nutno řešit pomocí rozšiřujících karet zapojených do některého z osmi 16bitových ISA slotů (prvek 10). Vyobrazení desky je v Příloze 5.

### **6.2 Základní deska – rok 1993**

Základní deska velikosti Baby AT z roku 1993, je menšená základní deska o rozměrech 217,7 x 250 mm, osazená čipovou sadou OPTi 82C895, s jižním mostem 82C602 (prvky 11). Pro použití procesorů Cyrix nebo Intel řady 486 je deska vybavena 237 pinovou patičí Socket 3 s malou vkládací silou (prvek 12) a pro moduly paměti jsou na desce čtyři sloty pro 8bitové moduly SIMM s 30 vývody (prvek 13) a nově dva sloty (prvek 14) pro 32bitové moduly se 72 vývody. Moduly paměti se osazují, vzhledem k šíři sběrnice 32bitů, tak, aby šíři sběrnice pokryly. Tedy 8bitové moduly s 30 vývody vždy ve čtveřici a modul 32bitový se 72 vývody může být osazen i jen jeden. Vyrovnávací 8 kB paměť L1 cache procesoru doplňuje vnější vyrovnávací paměť 256 kB L2 cache na desce (prvek 15).

Také tato deska umožňuje jen přímé připojení klávesnice kulatým konektorem DIN (prvek 16), další zařízení se musí připojit pomocí rozšiřujících karet, pro které je připraveno sedm 16bitových ISA slotů (prvek 17), tři z nich jsou doplněny na 32bitový slot pro sběrnici VL BUS (prvek 18). Zálohování je stále řešeno pomocí tříčlánkového NiCd akumulátoru (prvek 19). Vyobrazení desky je v Příloze 6.

### 6.3 Základní deska – rok 1994

Rozměrově shodná základní deska se základní deskou z roku 1993 (Baby AT), ale mnohem lépe vybavená, je z roku 1994. Pro procesor Intel Pentium, který je již vzhledem k jeho výkonu nutno aktivně chladit (prvek 20), používá deska patici Socket 5 s nulovou vkládací silou (prvek 21). Vyrovnávací paměť procesoru L2 cache, na předchozích deskách tvořená diskretními obvody v pouzdrech DIL, již není osazena, ale je využívána L2 cache paměť přímo v procesoru. Deska je postavena na čipové sadě Intel Triton 82340 FX PCIset (Triton I), s řadičem systémové sběrnice 82437FX jako severním mostem čipové sady (prvek 22), přes který je k procesoru připojena operační paměť a jižní most čipové sady, obvod 82371FB (prvek 23). Sadu doplňují dva obvody 82438FX (prvek 24), které převádí data mezi jednotlivými sběrnici. Pro operační paměť jsou na desce čtyři sloty (prvek 25) pro dvě paměťové banky, složené každá ze dvou 32 bitových SIMM modulů se 72 vývody.

Jižní most pracuje jako PCI můstek a EIDE řadič. Pro rozšiřující karty, využívající 64 bitovou sběrnici PCI, je základní deska osazena třemi sloty bílé barvy (prvek 26). Na EIDE řadič jsou připojeny dva 40 pinové konektory IDE pro pevné disky (prvek 27) a 34 pinový konektor FLOPPY pro pružný disk (prvek 28). Na jižní most jsou napojeny i 16 bitové ISA konektory (prvek 29) pro rozšiřující karty staršího formátu.

Zálohování desky již není zajištěno NiCd akumulátorem, ale lithiovou knoflíkovou baterií (prvek 30). Napojení desky na indikační a ovládací prvky předního panelu základní jednotky je zajištěno skupinou konektorů na jejím okraji (prvek 31). Vzhledem k tomu, že se jedná o formát AT, je ještě napájení desky provedeno dvojicí konektorů P8, P9 (prvek 32) a klávesnice je i nadále připojována do pětikolíkového konektoru (prvek 33). Deska je již vybavena obvody dvou sériových (prvek 34) a jednoho paralelního portu (prvek 35), ale jejich konektory na zadním panelu základní jednotky musí být s konektory na desce propojeny kabely. Tato základní desky je vyobrazena v Příloze 7.

### 6.4 Základní deska – rok 2001

Základní deska formátu ATX, o rozměrech 304 x 203 mm, pochází z roku 2001. Informace jsou převzaty z uživatelského manuálu. [14], a její vyobrazení je v Příloze 8.

Použitím patice Socket A s nulovou vkládací silou (prvek 36) je deska určena pro procesory AMD Duron, nebo Athlon Thunderbird do kmitočtu 1,2 GHz. Čipová sada VIA KT133 s architekturou mostů je tvořena pasivně chlazeným obvodem KT133 jako severním mostem (prvek 37) a obvodem VT82C686B jako jižním mostem (prvek 38). Severní most odděluje FSB sběrnici procesoru od AGP sběrnice, 64 bitové paměťové sběrnice a sběrnice PCI. Sběrnice AGP 4x s hnědým konektorem (prvek 39) je určena pro grafický adaptér (grafickou kartu). Paměťová sběrnice je osazena třemi sloty (prvek 40) pro moduly DIMM SDRAM se 168 vývody, napájecí napětí modulů je 3,3 V a celková velikost paměti může dosáhnout 1,5 GB. Sběrnice PCI je osazena šesticí slotů bílé barvy (prvek 41) pro rozšiřující karty a na ni navazuje obvod jižního mostu označený nálepkou ATA 100. Jižní most řídí sběrnici IDE s dvěma 40pinovými konektory (prvky 42, 43) pro připojení až čtyř pevných disků a 34pinovým konektorem FDD (prvek 44) pro připojení až dvou



pružných disků. Na jižní most jsou dále napojeny dva konektory USB portů (prvek 45) a sběrnice ISA, která je určená pro pomalejší zařízení. Těmi jsou vstupně/výstupní sériové porty COM A, COM B a paralelní port LPT pro tiskárnu, které na desce tvoří montážní celek (prvek 46), porty PS/2 pro myš a klávesnici (prvek 47) a port Midi/Game pro připojení pákových ovladačů a pro řízení elektronických hudebních nástrojů, který s konektory integrované zvukové karty AC97 Audio tvoří druhý montážní celek (prvek 48). Zvuková karta má vyvedeny i konektory pro linkový vstup, modem a audio výstup z jednotky optického disku (prvek 49). Druhou dvojici USB portů lze z desky vyvést na přední nebo zadní panel, konektory pro jejich napojení jsou na okraji desky (prvek 50), stejně jako konektory pro připojení ovládacích a indikačních prvků předního panelu (prvek 51), nebo konektory pro připojení infračerveného modulu (prvek 52). Řadu slotů, kterými je deska vybavena doplňuje slot CNR (prvek 53) pro síťový modem. Napájení základní desky je již dvouřadým konektorem (prvek 54), typickým pro formát ATX. Zachování nastavených parametrů je zajištěno lithiovým článkem (prvek 55). Paměť s programovým vybavením pro start počítače BIOS je vložena do patice (prvek 56) a činnost počítače při jeho startu lze sledovat na čtveřici dvoubarevných diagnostických LED diod (prvek 57). Správnou činnost signalizuje zelený svit všech čtyř diod, ostatní kombinace by signalizovaly problém se základní deskou, nebo s připojenými komponenty. Význam jednotlivých kombinací lze nalézt v uživatelském manuálu.

## **6.5 Základní deska – rok 2006**

Deska formátu ATX, Asus M3A32-MVP Deluxe/WiFi-AP – AMD 790FX, představuje velmi dobře vybavenou základní desku z roku 2006 určenou použitím patice Socket AM2+ pro vícejádrové procesory Phenom, Athlon a Sempron, vyobrazena je v příloze 9.

Použitá čipová sada se severním mostem AMD 790FX a jižním mostem ATI SB600 umožňuje používat pro procesory AM2+ kmitočet sběrnice FSB 2600 MHz a kmitočet 800/1000 MHz pro procesory AM2.

Pro moduly operační paměti DDR2 je určena čtveřice slotů, velikost paměti může dosáhnout 8GB a rychlost její sběrnice až 1066 MHz. Chlazení modulů paměti u této desky zajišťuje systém označený Cool Mempipe. Rozvaděče tepla, nasazené na modulech, nejsou jen pasivní chladiče, ale jsou spojeny dvěma trubicemi head-pipe s chladičem severního mostu a rozptylovačem tepla, umístěným v oblasti konektorů zadního panelu. Toto řešení snižuje teplotu paměťových modulů o 5°C při chlazení vzduchem a až o 10°C při použití vodního chlazení.

Technologie desky CrossFire X umožňuje současnou práci až čtyř grafických karet ve slotech PCIe x16, ale jen dva modré sloty jsou osazeny plně, černé sloty jsou redukovány. Pro pevné disky je na desce šest konektorů SATA, disky mohou být zapojeny jako pole v režimech RAID 0, RAID 1, nebo RAID 10. O zapojení polí RAID pojednává kapitola (7.2). Pro optické mechaniky a pevné disky s rozhraním ATA je deska vybavena konektorem IDE. [1], [27]

## 7. TÉMATICKÝ BLOK 3 - VNĚJŠÍ PAMĚTI

Tématický blok 3 se zabývá jednotkami vnějších pamětí osobního počítače. Jednotky vnějších pamětí pracují buď na magnetickém nebo optickém způsobu záznamu a čtení dat, nejsou tak rychlé jako operační paměť, ale jejich cena (s výjimkou překonaného pružného disku), je v poměru ke kapacitě uložených dat mnohem menší. Uváděné číslování prvků odpovídá informační nástěnce, jejíž vyobrazení lze nalézt v Příloze 13, stejně jako na přiloženém CD. Problematikou terminologie a geometrie pružných i pevných disků a organizací dat na těchto discích, se přehledně věnuje Minasi [16] v kapitolách 10 a 14, nebo v populárnější formě na stranách 60 – 79 d'Hardancourt [4], proto zde tato problematika nebude uváděna.

### 7.1 Pružný disk

V roce 1981, v době, kdy se na trhu objevily první osobní počítače, bylo použití pevných disků, vzhledem k jejich velikosti a ceně, mimo reálné možnosti uživatelů. Dostupným paměťovým médiem, které nahradilo magnetickou pásku, se stal pružný disk – disketa, pracující na principu magnetického záznamu dat. První pružné disky o velikosti 5,25“ (prvek 7) byly zmenšeninou disků pro sálové počítače, s velikostí 8“, a v osobním počítači byly pro ně nainstalovány dvě jednotky (prvek 6). Jedna pro operační systém a druhá pro data. Disketa, uložená v měkkém pouzdru, se po vložení do jednotky uzamkla otočením páčky na předním panelu jednotky, tím se přitiskla na unášecí kotouč a přitiskly se k ní čtecí/zapisovací hlavy. Kapacita 5,25“ diskety dosáhla „až“ 1,2 MB, ale běžné byly diskety s kapacitou 360 kB. Nová jednotka pružných disků (Obrázek 15) znamenala zmenšení diskety na 3,5“, pevné pouzdro, ochranný kovový kryt v místě čtecího otvoru a zvýšení kapacity na 2,88 MB, i když běžně se používaly diskety s kapacitou 1,44 MB (prvek 2).



Obrázek 15: Jednotka pružného disku; Zdroj: [autor]

Disketa je kotouč z plastické hmoty, pokrytý magnetickým materiálem a uprostřed zesílený kovovým štítkem, za který je disketa v jednotce roztáčena. Vlastní disk je uzavřen v plastovém obalu s vnitřní výstelkou, jejímž úkolem je zachytit prachová zrna, která by mohla poškozovat čtecí/zapisovací hlavy. V rozích plastového obalu, proti kovovému krytu, jsou dva výřezy. Výřez s posuvnou plastovou zarážkou

umožňuje při jejím uzavření chránit disk proti zápisu, druhý výřez signalizuje jednotce, že se jedná o disketu s kapacitou 1,44 MB, diskety s kapacitou 720 kB tento výřez nemají. [4], [16], [23]

Jednotka pružného disku velikosti 3,5“ (prvek 1) má v předním panelu štěrbinu, zakrytou pohyblivými dvířky, kterými se disketa vkládá do jednotky. Disketa se zasune do vnitřního rámu (prvek 3), svou zadní stranou stlačí plastovou páku uvnitř vnějšího rámu jednotky (prvek 4). Páka uvolní vnitřní rám jednotky a současně odsune ochrannou kovovou krytku pouzdra diskety. Odjištěný vnitřní rám, tlačенý pružinami, klesne, disketa se přitlačí na vřeteno motoru s unášecím trnem a spodní čtecí/záznamovou hlavu. Současně se přitlačí i horní hlava, kterou v otevřené poloze dosud držel vnitřní rám. Posuv dvojice hlav po disketě zajišťuje krokový motor, který se každým elektrickým impulsem pootočí o definovaný úhel a nastaví tak hlavy nad další stopu záznamu. Pro vysunutí diskety je na jednotce tlačítko, ale před vysunutím je třeba zkontrolovat, zda ještě nesvíí na předním panelu umístěná kontrolka, která signalizuje činnost jednotky, při předčasném vysunutí by mohlo dojít k poškození uložených dat. K připojení jednotky pružných disků v základní jednotce se používá 34 pinový plochý kabel pro data a pro napájení konektor Floppy Disc Power (Berg).

## 7.2 Pevný disk

Pevný disk HDD (Hard Disk Drive), zkráceně hard disk (prvek 8) je paměť počítače s největší kapacitou. Stejně jako pružný disk pracuje na magnetickém principu. Základní rám disku je uzavřen krytem a tvoří prachotěsnou komoru, obvykle ještě utěsněnou přelepením spoje páskou, která je zároveň i pojistkou proti otevření komory. Po odstranění krytu komory (Obrázek 16) je vidět vnitřní mechanické uspořádání disku (prvek 9). Rotor motoru tvoří vřeteno, na které je upevněn jeden nebo několik tenkých kotoučů - ploten (prvek 10) z nemagnetického materiálu (hliník, plast, sklo) pokrytého z obou stran magnetickou vrstvou. Nad každou stranou - povrchem plotny jsou ramena vystavovacího mechanismu, nesoucí čtecí/záznamové hlavy. Vystavovací mechanismus hlav (prvek 11) ovládá lineárním motor, tvořený cívkou uloženou v poli permanentního magnetu. Proud, procházející cívkou, nastavuje hlavy nad požadovanou část disku, kde jsou udržovány těsně nad jeho povrchem vzduchovou vrstvou, která vzniká při roztočení plotny mezi jejím povrchem a čtecí/záznamovou hlavou. Plotny se otáčejí po celou dobu činnosti počítače definovanou rychlostí, která je na disku uvedena a jejíž hodnota je 5 400, 7 200, 10 000 nebo 15 000 RPM (Round Per Minute) otáček za minutu. Běžné jsou disky, které se otáčejí 7 200 RPM, u přenosných počítačů i 5 400 RPM. Rychlejší disky přináší rychlejší tok dat, ale jsou více mechanicky namáhány, což se může negativně projevit na jejich spolehlivosti a na vyšší hladině hluku, který produkují. Proto jsou rychlejší disky používány především u serverů a u velmi výkonných stanic. K zániku vzduchové vrstvy, která udržuje hlavy nad povrchem ploten, dochází až při zastavení disku při vypínání počítače. Ještě před zastavením ploten dojde k přesunutí hlav k vnitřní straně plotny, kde je vzájemná rychlost mezi hlavou a povrchem nejnižší a kde je na disku ponechána část povrchu jako parkovací zóna, na kterou hlavy po zaniknutí vzduchové vrstvy dosednou.



Obrázek 16: Jednotka pevného disku; Zdroj: [autor]

Deska elektroniky (prvek 12) je na základní rám osazena z druhé strany než je prachotěsná komora. Elektronika disku řídí otáčky ploten, určuje k jakému rozhraní může být disk připojen, ovládá vystavovací mechanismus hlav a podle síly signálu získávaného hlavami upravuje jejich polohu nad stopami na disku. Elektronika zahrnuje i vyrovnávací paměť disku a jeho řadič.

Popis připojení pevných disků vychází z [17] a je doplněn z [32], zapojení diskových polí popisuje [11], kde lze nalézt i popis nastavení počítače pro jeho zapojení.

Pevné disky se připojují paralelním (PATA), nebo sériovým (SATA) rozhraním, u serverů se lze ještě setkat s rozhraním SCSI, které se ale u osobních počítačů, vzhledem k vyšším cenám zařízení, moc nepoužívá. Externí pevné disky jsou zpravidla vybaveny rozhraním USB. Technologie ATA (Advanced Technology Attachment) znamená, že řadič je součástí disku. Starší připojení je paralelní, stále se používá, ale u nových počítačů je nahrazováno připojením sériovým. Paralelní rozhraní je různě označováno podle přenosové rychlosti, jakou je možno pro přenos použít. ATA/IDE pracovalo s maximální rychlostí 8,3 MB/s, rychlejší s 16,7 MB/s bylo ATA2/EIDE. Stále ještě používané rozhraní EIDE je označováno UDMA, Ultra DMA, ATA nebo UltraATA a číslem, které vyjadřuje přenosovou rychlost v MB/s. (33, 66, 100 nebo 133). Pro připojení disku k základní desce se používají 40 pinové ploché kabely s červeně označeným prvním vodičem. Novější kabely, používané pro vyšší přenosové rychlosti, mají vodičů 80, ale zapojený je každý druhý, zbylé vodiče jsou použity jako stínění. Na každý kabel mohou být připojena dvě zařízení. Je jen nutné nastavit jednu z nich jako Master, k tomu slouží na zadní straně disku kontaktní pole, kam se podle popisu na disku umístí propojovací spojka (jumper). Přenosová rychlost paralelního připojení se řídí pomalejším zařízením, buď diskem, nebo sběrnici. Proto není vhodné připojovat na jeden kabel zařízení s rozdílnou přenosovou rychlostí. Plochý kabel není, z hlediska proudění vzduchu v základní jednotce, zrovna ideální, proto se lze setkat, i když méně často, s kabely kulatými. Sériové rozhraní má pro napájení i pro data užší kabely i konektory, které proudění vzduchu tolik nebrání. Sériové rozhraní existuje ve dvou variantách. Pomalejší SATA/150 bylo specifikováno v roce 2001 a rychlejší SATA/300 v roce 2004 (někdy se lze setkat s označením SATA 1,5 Gbit/s a SATA 3,0 Gbit/s, nebo SATA I a SATA II). Rozhraní SATA používá, místo 8 bitového kódování u PATA, kódování 10 bitové, proto lze vyjádřit jeho přenosovou rychlost jako 150 MB/s, nebo 300 MB/s. Na rozdíl od paralelního rozhraní lze u sériového rozhraní připojit pouze jedno zařízení na jeden kabel. Základní desky poskytují pro připojení několik SATA portů (4 až 6 i více), které umožňují pro zvýšení přenosové rychlosti a/nebo pro zvýšení spolehlivosti disků, jejich zapojení do RAID

(Redundant Array of Inexpensive Disks), vícenásobného diskového pole nezávislých disků, které může být uspořádáno několika způsoby.

**Úroveň JBOD** (Just a Bundle of Disks), pouhý svazek disků, ještě není skutečným polem, pouze se sečte kapacita několika disků, které se chovají jako jediný disk. Disky nemusí mít stejnou kapacitu a jsou všechny plně využity.

**Úroveň RAID 0** (Striping) využívá systému, kdy jsou data rozdělena na bloky, které se postupně zapisují na více disků vedle sebe, používají se dva až čtyři disky. První blok je odeslán na disk 1 a zatím co ho první disk zapisuje, systém nemusí čekat s druhým blokem, ale zapíše ho na další disk v pořadí. Postupně vystřídá všechny disky a vrátí se na disk 1, který již se zapisováním skončil. Při čtení se postupuje obdobně, data jsou čtena postupně ze všech disků. Celková kapacita odpovídá kapacitě nejmenšího disku vynásobené počtem disků. Pokud by byly v poli použity disky s rozdílnou kapacitou, kapacita větších disků by nebyla využita. Rychlost přenosu dat může být dvojnásobná až čtyřnásobná, podle počtu disků, ale bezpečnost dat je malá. Při výpadku jednoho z disků jsou ztracena data na všech discích. Úroveň RAID 0 je tedy vhodná pro zpracovávání velkých souborů, ale není příliš vhodná pro ukládání důležitých dat.

**Úroveň RAID 1** (Mirroring), zrcadlení používá dva disky, na které zapisuje stejná data. Vše, co se zapíše na první disk, se současně uloží i na disku druhém. Vytváří se tak neustále kopie prvního disku. Rychlost zápisu se sice o něco sníží, ale při čtení lze využívat obou disků a číst bloky dat postupně z jednoho a druhého, jako u úrovně RAID 0. Kapacita svazku odpovídá kapacitě menšího disku, ale data jsou bezpečně chráněna, k jejich poškození by mohlo dojít jen při současném poškození obou disků.

**Úroveň RAID 10** (Mirroring & Striping), někdy označovaná RAID 1+0 kombinuje oba způsoby. Rozděluje data na dva disky a současně je kopíruje na další dvojici. Nevýhodou je potřeba čtyř disků, ale výhodou zrychlené ukládání dat a jejich velmi rychlé čtení ze všech čtyř disků současně. Kapacita svazku je opět maximálně poloviční oproti součtu všech disků, ale ke ztrátě dat by mohlo dojít jen při poškození minimálně dvou disků zapojených za sebou. Vypadnou-li však i dva disky vedle sebe, ke ztrátě dat nedojde.

Další úrovně **RAID 4** a **RAID 5** jsou určeny pro rozhraní SCSI a používají se u serverů. Na zvláštní disk, nebo zrcadlově na vyčleněné oddíly disků, jsou ukládána paritní data, pomocí nichž lze při výpadku disku data obnovit a to i za provozu. Zápis dat se zpomaluje výpočtem paritních dat, ale čtení probíhá, jako u stripingu, velmi rychle. Ztrátu dat způsobí výpadek dvou disků současně, ale systém jejich činnost kontroluje a případné problémy signalizuje již při výpadku prvního z nich.

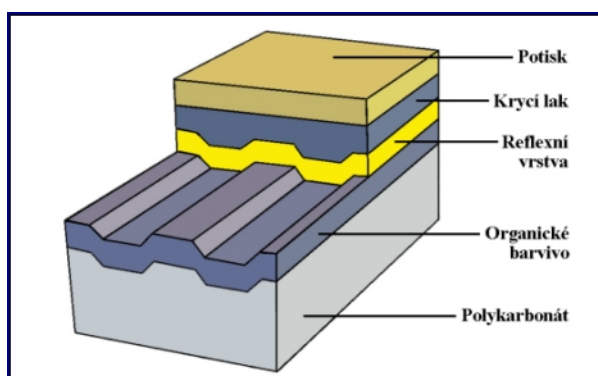
### 7.3 Optický disk

Optický disk se u osobních počítačů začal používat v roce 1985. Specifikován byl v roce 1982, původně jako nové médium pro hudební účely, které mělo nahradit gramofonové desky. Datovým nosičem pro jednotky optických disků je některá z variant CD (Compact Disc), kompaktních disků, nebo DVD (Digital Versatile Disc), digitálních univerzálních disků. Varianty disků lze od sebe odlišit podle dalšího označení. Média lisovaná, určená jen pro čtení, jsou označena ROM (Read Only Memory), média zapisovatelná, jsou

označena R (Read) a média prepisovatelná RW (ReWrite). Datovým nosičem je polykarbonátový kotouč o průměru 12 cm, síle 1,2 mm a hmotnosti 18 gramů. Používá se i menší varianta s průměrem 8 cm. Každý disk je složen minimálně ze tří vrstev. U CD-ROM jde o nosnou polykarbonátovou vrstvu s vodící spirálovou stopou, která prochází od středu disku k jeho okraji, o střední reflexní kovovou vrstvu ze zlata, stříbra, nebo hliníku a vrchní krycí vrstvu akrylového laku. Data jsou na disku zaznamenána ve formě pitů a landů. Pit je prohlubeň vylišovaná v polykarbonátové, nebo vytvořená v záznamové vrstvě, nebo úsek záznamové vrstvy v amorfním stavu. Land je úsek záznamové stopy mezi pity. Při čtení je ze spodní strany disku osvětlována laserem stopa záznamu a podle toho, jak se světlo laseru odráží, se záznam vyhodnocuje. Paprsek laseru, který vstupuje do disku, je na jeho povrchu poměrně široký a k jeho zaostření na stopu dochází až působením materiálu polykarbonátové vrstvy. Proto ani drobné poškození spodní strany disku, nemusí znamenat jeho nečitelnost.

Dopadne-li paprsek na pit, světlo se rozptýlí a odražený paprsek má sníženou intenzitu. Dopadne-li na land, je intenzita světla vyšší. Změna odrazivosti je vyhodnocena jako logická hodnota jedna, logická hodnota nula znamená, že ke změně odrazivosti nedošlo. Každý znak, číslice nebo symbol může být zaznamenán jako skupina osmi bitů, osmi logických hodnot jedna nebo nula. Protože použitá technologie u záznamu na optický disk neumožňuje umístit za sebou dva a více přechodů mezi pity a landy, používá se kódování osm ku čtrnácti, kde je vyloučena možnost dvou logických jedniček za sebou. Logická hodnota jedna je vždy oddělena od další logické jedničky minimálně dvěma hodnotami logické nuly. Protože by však mohlo dojít k tomu, že se u dvou skupin za sebou objeví vedle sebe logické jedničky, vkládají se mezi skupiny ještě tři slučovací bity. Jedna skupina má tedy místo osmi sedmáct bitů. Aby byla elektronika jednotky schopna vyhodnotit začátek dat, je k jeho identifikaci použita posloupnost 24 bitů (100000000001000000000010) následována třemi bity slučovacími. Jakmile je tato posloupnost nalezena, začíná vlastní zpracování dat.

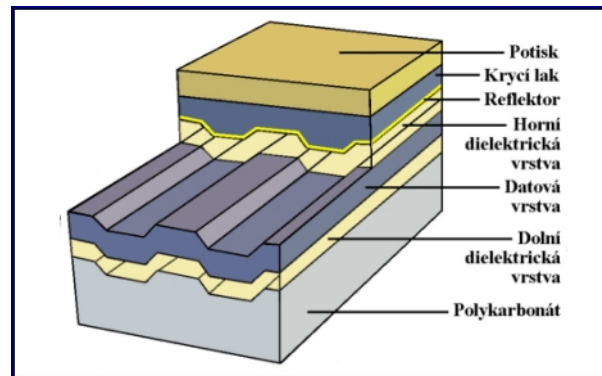
Zapisovatelný disk CD-R (Obrázek 17) má mezi nosnou a reflexní vrstvu přidánu vrstvu organického barviva označeného dye, které absorbuje světlo laserového paprsku a přemění ho v teplo. Teplem vznikne v barvivu prohlubeň (pit) se sníženou odrazivostí.



Obrázek 17: Struktura disku CD-R; zdroj: Zdroj: upraveno podle [13]

Prepisovatelný disk CD-RW má záznamovou vrstvu krytu s obou stran vrstvou dielektrika (Obrázek 18). Jeho úkolem je modifikovat odezvu optického média, aby poskytovalo čistý signál, zvýšit účinnost laseru

pro dosažení žádoucí teploty v záznamové vrstvě, tepelně oddělit záznamovou vrstvu od substrátu a odrazné vrstvy a zamezit posunu záznamové vrstvy vlivem odstředivých sil. U přepisovatelného disku je použita technologie fázové změny barviva. Místo deformace vlivem tepla dochází ke změně struktury záznamového materiálu, kterým je speciální sloučenina stříbra, india, antimonu a teluru. Působením energie laserového paprsku mění barvivo svůj stav z krystalického, vysoce odrazivého stavu, do stavu amorfního, s nízkou odrazivostí. Barvivo je schopno se opět vrátit působením laseru ke krystalické struktuře.



Obrázek 18: Struktura disku CD-RW; Zdroj: upraveno podle [13]

U disků DVD je technologie záznamu dat obdobná. Opět je využito změny odrazivosti záznamové vrstvy na pitech a landech, ale velikost pitů je menší. U CD je jeho minimální rozměr  $0,834 \mu\text{m}$ , u jednovrstvého DVD jen  $0,4 \mu\text{m}$  a dvouvrstvého  $0,44 \mu\text{m}$ . Také rozteč stop se snížila z  $1,6 \mu\text{m}$  u CD na  $0,74 \mu\text{m}$  u DVD. Vzhledem ke zmenšení rozměrů, které by jinak přineslo zvýšení chybovosti při čtení, bylo nutno přistoupit ke změně kódování na systém osm ku šestnácti. Další změnou je použití laseru s jinou barvou světla, neviditelné světlo s vlnovou délkou  $780 \text{ nm}$  bylo nahrazeno červeným světlem  $650 - 635 \text{ nm}$  a na trhu jsou mechaniky Blu-Ray, se světlem modrým  $405 \text{ nm}$ . Původní kapacita disku CD,  $650 \text{ MB}$ , byla zmenšením rozteče stop zvýšena na  $700 \text{ MB}$ , ale lze se setkat i s disky  $870 \text{ MB}$ . Kapacita DVD disků označených DVD5, což je jednovrstvý disk, je  $4,7 \text{ GB}$  a u dvouvrstvého disku DVD9 je kapacita  $8,5 \text{ GB}$ . Dvouvrstvý disk musí umožňovat zaostření laseru postupně na obě záznamové vrstvy. Z toho důvodu musí být první vrstva poloprůsvitná, ale musí vykazovat takovou odrazivost, aby ji bylo možno číst. [2]

Disky DVD používají dva formáty, DVD+ a DVD-. Rozdíl mezi nimi je ve způsobu záznamu. U disků DVD je třeba ještě udržet konstantní datovou hustotu na začátku a konci disku, tedy měnit rychlost otáčení tak, aby obvodová rychlost byla konstantní. Pro určení rychlosti je stopa na disku tvarována do sinusové křivky a podle kmitočtu, který stopa vyvolá, je mechanikou určena rychlost otáček. Aby bylo možné na disky vypalovat po blocích, kdy nehrozí poškození disku tím, že by počítač nebyl schopen dodávat plynule data pro kontinuální záznam, nebo aby bylo možno na disk data postupně připalovat (tzv. multisession disc), musí být mechanika disku schopna určit, na kterém místě stopy se nachází. A zde je rozdíl mezi formáty „plus“ a „minus“. Formáty DVD-R a DVD-RW používají k nastavení tzv. pre-pits, značky zalisované do landu již při výrobě a obsahující informaci o pozici ve stopě. U formátů DVD+R a DVD+RW předlisované značky nejsou použity, ale zvlnění stopy, které obsahuje informaci o obvodové rychlosti, je vysokofrekvenční a má v sobě namodulovanu i informaci o pozici ve stopě. [24]



Mezi mechanikami optických disků pro CD a DVD není konstrukčně velký rozdíl. Rozdíl je jen v přesnosti vedení laseru, schopnostech řídit plynule otáčky disku a v objemu dat, se kterými se pracuje. Mechanika je poháněna třemi motory. První motor ovládá vkládání disku do mechaniky, pohyb vnitřní části mechaniky a uzamykání výsuvné podložky pro disk v uzavřené poloze. Druhý motor roztáčí svým vřetenem vlastní disk a třetí ovládá lineární pohyb laserové jednotky pod diskem. Nouzově, bez napájení, lze podložku pro disk vysunout mechanicky po zatlačení tenkým předmětem do malého otvoru v čelním panelu. Jednotka se odjistí a podložku lze vytáhnout ručně. Při vkládání disku se po stisknutí tlačítka na čelní stěně jednotky vysune podložka pro disk, která má předlisovány dvě mezikruží pro disky o velikosti 12 a 8 cm. Po vložení disku se podložka zasune do jednotky a to buď opětovným stiskem tlačítka, nebo mechanickým zatlačením na podložku, které elektronika jednotky vyhodnotí jako stisknutí tlačítka. Některé aplikace umožňují i ovládání výsuvné podložky programově. Dosáhne-li podložka zadní polohy, dojde k jejímu mechanickému zajištění a ke zvednutí vnitřního rámu mechaniky, na které je laserová jednotka a motor pro pohon disku. Motor pro pohon disku se svým vřetenem vsune do středového otvoru disku, nadzdvihne jej nad podložku a přitiskne na horní ložisko. Roztočí disk a laserová jednotka může začít vyhledávat uložená data. Jednotka optického disku (Obrázek 19) je zde ukázána bez výsuvné podložky a horního opěrného ložiska. Optické mechaniky se připojují stejně jako pevné disky přes rozhraní ATA/IDE, nebo méně často přes rozhraní SCSI. Napájecí konektor je použit typu Molex.



Obrázek 19: Jednotka optického disku; Zdroj: [autor]

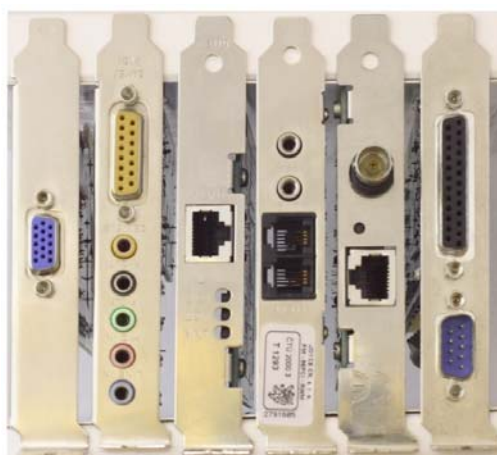


## 8. TÉMATICKÝ BLOK 4 – ROZŠIŘUJÍCÍ KARTY

Tématický blok 4 se zabývá problematikou rozšiřujících karet, sběrnic a modulů operační paměti, informace byly čerpány z [4], [16], [19], [22], kde lze nalézt podrobnější informace.

Termín rozšiřující karty v sobě zahrnuje ty prvky, které se zasouvají do slotů v základní desce, rozšiřují schopnosti osobního počítače, zlepšují jeho vlastnosti, nebo zvyšují výkon. Jedná o karty rozhraní, pomocí kterých základní jednotka počítače komunikuje se svými vnitřními i vnějšími periferiemi, se svým okolím a o desku procesoru, pokud je použita.

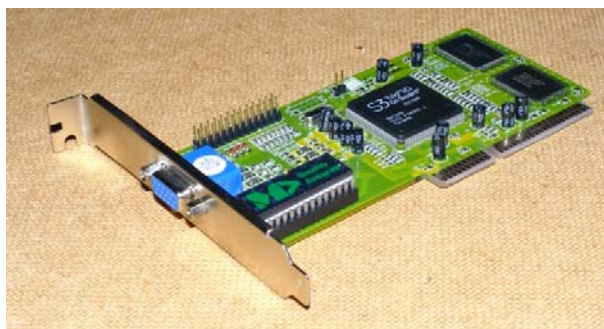
Rozšiřující karty lze dělit podle dvou základních parametrů. Jakou funkci má karta plnit a pro jaký typ sběrnice je karta určena. Funkci karty lze odhadnout podle použitých konektorů na jejím zadním panelu (Obrázek 20). Zleva je grafický adaptér s modrou trojřadou zásuvkou VGA 15 pin, zvuková karta se žlutou dvořadou zásuvkou Canon 15 pin pro MIDI a barevnými zásuvkami Jack 3,5 mm, síťová karta s konektorem RJ-45 pro kroucený dvoudrát síť Ethernet, karta faxmodemu s dvojicí konektorů RJ-11 pro telefonní linku a dvojicí zásuvek Jack 3,5 mm pro zvukový vstup a výstup, karta pro připojení do sítě Ethernet s konektorem BNC pro koaxiální kabel a konektorem RJ-45 pro kroucený dvoudrát a karta vstupně výstupních portů s konektorem Canon 9 pin pro sériový port a zásuvkou Canon 25 pin pro port paralelní.



Obrázek 20: Konektory rozšiřujících karet, Zdroj: [autor]

### 8.1 Grafický adaptér

Je nezbytnou součástí osobního počítače, jeho jiné označení je grafická, nebo také videokarta. Umožňuje počítači komunikovat s okolím. Důležitými parametry grafického adaptéru (Obrázek 21) je rozlišení v bodech, obrazová frekvence v počtu snímků za sekundu a barevná hloubka v bitech, která určuje počet možných, současně zobrazitelných barev.



Obrázek 21: Grafický adaptér pro slot AGP, rok 2001; Zdroj: [autor]

Obrazová data jsou přes sběrnici odesílána procesorem do videopaměti, ze které je čte videoprocessor grafické karty. Uložená data převádí na formát digitálního obrazu, který lze využít pro zpracování v digitální zobrazovací jednotce, nebo jsou data odeslána na vstup DAC (Digital Analog Converter) převodníku, který z digitálního obrazu vytvoří analogové signály pro zobrazovací monitor.

Některé základní desky umožňují využívat grafické rozhraní CrossFire X, kdy je pro zvýšení grafického výkonu možné do slotů PCI-E zapojit najednou až čtyři grafické karty.

## 8.2 Zvuková karta

Společně s grafickým adaptérem tvoří zvuková karta (Obrázek 22) multimediální výbavu osobního počítače. Současné základní desky mají zvukovou kartu integrovanou, proto je jako rozšiřující karta používána jen v případě požadavku na kvalitnější, nebo vícekanálový zvuk, než poskytuje základní deska. Zvuková karta umožňuje přehrávání i záznam zvuku.

Zvuk, jako analogový signál, není možné číslicovou technikou zaznamenávat přímo, ale je nutno jej před záznamem navzorkovat. Amplituda signálu je pravidelně snímána a její okamžitá hodnota nastaví výstup analogově digitálního převodníku na určitou hodnotu. Počet výstupních hodnot odpovídá rozlišovací schopnosti převodníku. Pro uložení hodnoty vzorku v rozsahu 256 hodnot je potřeba 8 bitů, 16 bitů umožňuje rozlišit 65 536 hodnot. Kvalitní zvukové karty obsahují 24 bitové převodníky, které rozliší 16 777 216 hodnot amplitudy. Aby nedocházelo ke ztrátě informace, musí být vzorky snímány s minimálně dvojnásobnou rychlostí, než je nejvyšší kmitočet zaznamenávaného signálu. Rozsah lidského sluchu je udáván v rozmezí kmitočtů 20 Hz – 20 kHz, proto je používán nejvyšší vzorkovací kmitočet 44 100 Hz.



Obrázek 22: Zvuková karta 5.1, rok 2004; Zdroj: [autor]

Objem dat při takto kvalitním záznamu je, jak ukazuje Tabulka 1, vysoký a pro některé užití zbytečný. Pro záznam mluveného slova, v kvalitě srovnatelné s telefonním přístrojem, lze použít vzorkovací kmitočet 8 kHz, protože hovorové pásmo je v rozsahu 300 Hz – 3,4 kHz a pro srozumitelnost zcela postačuje. Vzorkovací kmitočty 11 025 Hz a 22 050 Hz jsou určeny pro záznam ve vyšší kvalitě, která ale nedosahuje kvality hudebního kompaktního disku.

Tabulka 1: Vliv kvality záznamu na velikost datového toku; Zdroj: [autor]

| Datový tok [kB/s] |             |                          |        |        |        |
|-------------------|-------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| bitová hloubka    | typ záznamu | vzorkovací kmitočet [Hz] |        |        |        |
|                   |             | 8 000                    | 11 025 | 22 050 | 44 100 |
| 8 bit             | mono        | 7,8                      | 10,8   | 21,5   | 43,1   |
|                   | stereo      | 15,6                     | 21,5   | 43,1   | 86,1   |
| 16 bit            | mono        | 15,6                     | 21,5   | 43,1   | 86,1   |
|                   | stereo      | 31,2                     | 43,1   | 86,1   | 172,3  |
| 24 bit            | mono        | 23,4                     | 32,3   | 64,6   | 129,2  |
|                   | stereo      | 46,9                     | 64,6   | 129,2  | 258,4  |

Pro vytváření zvuku se používají tři rozdílné způsoby jeho generování, vzorkování, FM syntéza a tabulková syntéza.

Vzorkování je obráceným postupem při záznamu zvuku. Na výstupu digitálně analogového převodníku se vytváří napětí, jehož amplituda odpovídá posloupnosti uložených vzorků.

Reálný zvuk není čistý sinusový signál o jediném kmitočtu, ale směs, kterou lze na jednotlivé sinusové signály rozdělit. Základem reprodukce, využívající FM syntézy, je řada zvukových generátorů, jejichž kmitočet lze řídit. Skládáním signálů jednotlivých generátorů vznikne výsledný tón.

Tabulková syntéza (Wavetable) využívá v paměti karty uložené reálné vzorky tónů jednotlivých hudebních nástrojů. Výsledkem je zvuk nejvyšší kvality.

Vnější vstupy a výstupy zvukové karty jsou osazeny barevně odlišenými konektory JACK 3,5 mm. Linkový vstup (LINE IN) modrá, Mikrofon (MIC IN) růžová, výstupy předních kanálů (F-OUT) zelená, výstupy zadních kanálů (R-OUT) černá, výstup středového kanálu a subwooferu (CEN/SUB) žlutá a výstup bočních kanálů (S-OUT) stříbrná. Shodné barevné značení je použito na konektorech propojovacích kabelů. Vnitřní konektor karty je určen pro zvukový výstup optického disku.

Zvuková karta obsahuje často i výstup MIDI (Musical Instrument Digital Interface) pro ovládání elektronických hudebních nástrojů. Počítač pak pouze určí hudební nástroj a notu která má být přehrána a její parametry. Na výsledný zvuk již nemá žádný vliv.

### 8.3 Síťová karta

Vznikla na základě požadavku sdílet datové soubory, aplikace a periferní zařízení dvěma a více počítači. Síť může být budována jako klient/server, kde klient je pracovní stanice, která využívá serveru, počítače poskytujícího zvláštní služby. Pokud se nejedná o server se zvláštním účelem, například o server komunikační, zajišťující přístup k vnější síti, nebo server tiskový, jehož úkolem je pouze umožnit sdílení výkonné tiskárny několika uživateli, je serverem souborovým, nebo pro zálohování, s velkým úložným prostorem na pevných discích, zapojených, pro zvýšení bezpečnosti uložených dat, do diskového pole. V případě poruchy jednoho z disků diskového pole je možno disk vyměnit a data se na novém disku obnoví. Z hlediska bezpečnosti bývá server umístěn na vhodném místě, kde k němu má přístup jen omezený počet osob. Často se jedná o klimatizované prostory, kde je možné soustředit větší množství techniky, aniž by jí hrozilo nadměrné tepelné namáhání.

Klientský počítač nemusí mít data a používané aplikace uloženy na svém pevném disku, ale může si je vyžádat na serveru. To umožňuje mít data stále aktuální a při změnách programového vybavení provést změnu jen na jednom počítači, která se projeví na všech počítačích v síti. Síťové sdílení periferií je výhodné z hlediska ekonomického. Výkonná laserová tiskárna, navržená na několik desítek tisíc výtisků týdně, má provozní náklady na jednu vytištěnou stranu mnohem menší než jednoduchá tiskárna inkoustová, ale pokud by nebyla využita, vyšší náklady na její pořízení a údržbu by tisk naopak prodražily.

Síť typu peer-to-peer je druhou variantou sítě. Propojené počítače jsou schopny samostatné činnosti, na síti nejsou závislé a nevyžadují přítomnost serveru. Mají v síti stejné postavení a pouze vzájemně sdílí svoje prostředky, které však musí být jako ke sdílení označeny.

Síťová karta (Obrázek 23) realizuje hardwarově úkoly první a druhé vrstvy modelu ISO/OSI, do sítě se hlásí unikátní 48 bitovou MAC (Media Access Control) adresou. Karta definuje fyzické, elektrické a mechanické parametry připojení, určuje, jaké fyzické médium bude použito. Pro nejrozšířenější síť Ethernet, s přenosovou kapacitou 10 Mbit/s, ve verzi 10Base-2 se používá koaxiální kabel Thin Ethernet s impedancí 50 ohmů, délce segmentu maximálně 185 m, na kterém může být připojeno maximálně 25 stanic. Karta pro toto spojení je osazena konektorem BNC a segment kabelu musí být impedančně ukončen terminátorem. S rozvojem strukturovaných kabeláží se přechází i u sítí s malým počtem účastníků na používání sítě Ethernet verze 10Base-T kde je přenosovým médiem kroucený dvoudrát s impedancí 100 ohmů. Použitelná délka kabelu mezi účastníkem a aktivním prvkem sítě může být až 100 m. Strukturovaná kabeláž je budována obvykle tak, že v rámci jednoho poschodí budovy je použito kroucených dvoudrátů a mezi poschodími je síť propojena optickým kabelem.



Obrázek 23: Síťová karta pro sběrnici ISA, rok 1996; Zdroj: [autor]

Karta pro připojení pomocí krouceného dvoudrátů je vybavena konektorem RJ-45, který je podobný transparentnímu plastovému konektoru pro připojení telefonních přístrojů. Vyšší přenosovou kapacitu 100 Mbit/s poskytuje Fast Ethernet. Ve verzi 100Base-TX i verzi 100Base-T4 používá vedení se shodnými parametry jako u verze 10Base-T, ale u verze 100Base-T4 používá čtyři páry kabelu.

Síťové karty se tedy liší použitými připojovacími konektory, konektorem sběrnice, pro kterou jsou určeny a použitou rychlostí připojení. V současnosti je síťová karta, pro připojení krouceného dvoudrátů, součástí základních desek stolních i přenosných počítačů. [21], [22]

## 8.4 Vstupně výstupní karta

Označuje se také jako I/O (Input/Output) karta a instalovala se do osobních počítačů v době, kdy jejich základní desky ještě neobsahovaly obvody vstupních a výstupních portů, tedy do období let 1992 až 1993. Součástí I/O karet pro sběrnice ISA byly často i rozhraní pro připojení disků (Obrázek 24). Po tomto období byly I/O obvody součástí základní desky, ale jejich konektory bylo nutno osazovat do volných pozic zadního panelu základní jednotky a k základní desce je připojit kabelem. Na panelu I/O karty byly obvykle osazeny jen dva konektory, ale karta jich umožňovala připojit více, zpravidla dva paralelní, dva sériové a jeden Game port. Pokud byly tyto konektory vyžadovány, osazovaly se jimi volné pozice zadního panelu základní jednotky. Počítače standardu ATX již měly i konektory I/O portů na základní desce. Dalším obdobím, kdy byly často používány vstupně výstupní karty, bylo období nástupu konektorů USB (Universal Serial Bus), univerzální sériové sběrnice. Základní desky starších osobních počítačů jimi nebyly vybaveny a proto se tyto konektory osazovaly na rozšiřujících deskách sběrnice PCI. Na USB port lze připojit až 127 zařízení, ale je třeba počítat s jeho proudovou zatížitelností, která bývá maximálně 0,5 A. [4]



Obrázek 24: Vstupně výstupní karta, rok 1992; Zdroj: [autor]

## 8.5 Faxmodemová karta

Pracuje jako rozhraní mezi digitálním prostředím počítače a analogovým prostředím telefonní linky. Při odesílání dat převádí karta (Obrázek 25) číslicový signál na signál zvukový se dvěma rozdílnými kmitočty a při příjmu zvukový signál demoduluje na signál číslicový. Umožňuje odesílat a přijímat faxové zprávy, využít osobní počítač jako telefonní záznamník, nebo pomocí vytáčeného připojení přistupovat na internet. Při příchozím volání je pak schopna simulovat vyzvednutí a navázat spojení s volající stranou.



Obrázek 25: Faxmodemová karta pro slot PCI, rok 2000; Zdroj: [autor]

## 8.6 Karta pro zpracování videa

Dalším užitím karet pro zpracování videa může být vytvoření bezpečnostního systému pro sledování a záznam obrazu. S využitím speciálního programového vybavení lze i z analogových průmyslových kamer ukládat obrazové informace. Záznam může být řízen časovým rozvrhem, nebo na základě vnějších podnětů, jako je pohyb v obraze, aktivace jiného detektoru, odstranění sledovaného předmětu, nebo ztráta videesignálu. Programově lze vymezit i oblasti obrazu, kde detekce nebude prováděna, protože se v obraze mohou objevovat prvky, které mění svoji polohu, například větve stromů. Složitější systémy jsou schopny vyhodnotit i velikost a směr pohybujícího se objektu.

## 8.7 Sběrnice

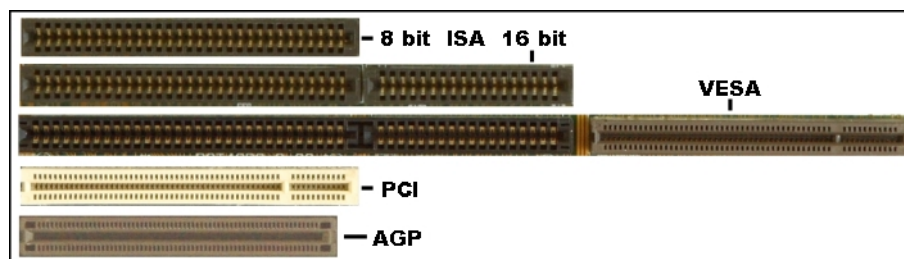
Sběrnice je skupina vodičů, které umožňují přenos signálu mezi komponenty počítače. Je součástí základní desky a zahrnuje datové, adresové a řídicí vodiče. Podle počtu datových vodičů označujeme sběrnice jako 8,



16, 32 nebo 64 bitové. Počet adresových vodičů určuje velikost adresového prostoru, jak velkou paměť lze adresovat. Řídící vodiče ovládají činnost jednotlivých komponentů, spouští ji a přerušují. Celou sběrnici řídí řadič, jehož úkolem je předcházet konfliktům mezi komponenty, pokud by se současně pokoušely o přístup na sběrnici. Ze sběrnice jsou vyvedeny sloty (konektory) pro připojování rozšiřujících karet. Podle použitých slotů lze celkem spolehlivě určit o jakou sběrnici se jedná (Obrázek 26), protože jde o standardizované díly.

Jedna s prvních byla sběrnice **ISA** (Industry Standard Architecture) s šíří 8 bitů, která se používala v počítačích řady PC AT asi od roku 1978. S příchodem procesoru 80286 bylo potřeba tuto sběrnici rozšířit na 16 bitovou. K původnímu konektoru byl v roce 1981 přidán další konektor v řadě. Sběrnice byla zpětně kompatibilní se sběrnici 8 bitovou, pokud rozšiřující deska svým tvarem umožňovala zasunutí do slotu. Pro 32 bitovou sběrnici se firma IBM pokusila zavést sběrnici **MCA** (Micro Channel Architecture), která umožňovala rozšiřujícím kartám převzít kontrolu nad sběrnici a umožnit přímý přenos informací mezi jednotlivými komponenty, například mezi pevným diskem a pamětí, bez toho, aby procházely přes procesor. Firma IBM požadovala za použití sběrnice MCA licenční poplatky, proto se tato sběrnice neujala a ostatní výrobci se shodli na standardu **EISA** (Extended ISA). Tato sběrnice byla používána u počítačů s procesorem řady 80386 asi od roku 1986. Sběrnice s datovou šíří 32 bitů umožňovala adresaci až 4 GB paměti. Pro zvýšení rychlosti výměny informací mezi procesorem a některým z komponentů, může být na základní desce lokální sběrnice, která pracuje na stejné rychlosti jako procesor (u architektury základní desky s použitím mostů čipové sady již toto neplatí, viz. strana 22). Původně roztržštěné snahy jednotlivých výrobců o zavedení lokální sběrnice vyústily v dohodu a vytvoření standardu **VESA** (Video Electronic Standard Architecture). Tato sběrnice však byla využívána jen krátce v období let 1989 až 1993 pro grafické adaptéry u osobních počítačů s procesorem řady 80486. Od roku 1992 a zvláště s příchodem procesorů řady Pentium v roce 1993, se začala používat nová sběrnice **PCI** (Peripheral Component Interconnect), která podporuje technologii Plug and Play (zasuň a spusť). Sběrnice je 64 bitová, ale pro zajištění kompatibility s procesory řady 80486, je ji možno používat i jako 32 bitovou. Sběrnice **AGP** (Accelerated Graphics Processing bus) je lokální sběrnici, která vznikla na základě potřeby ještě rychlejší sběrnice než je PCI pro připojení grafických adaptérů. Na základní desce je vždy použita pouze jedna. [4], [16]

V současné době je používána sběrnice **PCI Express**, která zcela mění způsob, jakým sběrnice pracují. Sběrnice je na desce vyšší počet, podle počtu slotů, které deska nabízí, protože na jednu sběrnici lze připojit jen jedno zařízení. Pro přenos dat se již nepoužívá jeden vodič s daty ve formě logické jedničky a nuly, ale jeden pár vodičů v diferenciálním zapojení. Podle šíře sběrnice označené v jejím názvu se liší počet komunikačních kanálů tzv. Linků. Každý Link používá dva páry vodičů, jeden pro vysílání a druhý pro příjem. (např. PCIe 16x tedy používá 16 linků po čtyřech vodičích). Podrobný popis této sběrnice lze nalézt v [30], odkud také byly informace čerpány.



Obrázek 26: Konektory sběrnic; Zdroj: [autor]

## 8.8 Operační paměť

Operační paměť tvoří paměti DRAM (Dynamic Random Access Memory), dynamické paměti s přímým přístupem. Základem paměťové buňky dynamické paměti je kondenzátor, který stavem nabitý – nenabitý nese uloženou logickou informaci. Při čtení je náboj z kondenzátoru odebrán, ale k postupné ztrátě náboje dochází i jeho vnitřním odporem. Proto je nutné informaci v paměťové buňce pravidelně obnovovat (refresh) a po přečtení ji opět do buněk vložit. Nabíjení kondenzátoru na danou napěťovou hladinu, či jeho vybíjení, trvá určitou dobu, která zpomaluje rychlost dynamické paměti. Se snižováním použitého napětí se tato doba zkracuje, ale je nutno zajistit alespoň takové napětí, aby paměť pracovala spolehlivě.

První operační paměti používající obvody DRAM tvořila jednotlivá pouzdra integrovaných obvodů zapájených v základní desce, nebo vložených do patič. Později je nahradily paměťové moduly.

Moduly SIPP (Single Inline Pin Package) měly 30 vývodů tvořených kolíky, které se do základní desky pájely. Datová šířka modulů byla 8 bitů, u modulů s kontrolou parity 9 bitů. Paritní bit doplňuje 8 bitovou informaci na sudý nebo lichý počet logických jedniček, podle toho, zda je používána sudá nebo lichá parita.

### 8.8.1 Jednořadé moduly paměti

Moduly SIMM (Single Inline Memory Module), moduly s vývody v jedné řadě mají kontaktní plošky na přední a zadní straně desky modulu propojeny. Od modulů SIMM již mají všechny moduly operačních pamětí vývody tvořeny kontaktními ploškami, které umožňují vložení modulu do odpovídajícího konektoru. Byla používána dvě provedení modulů.

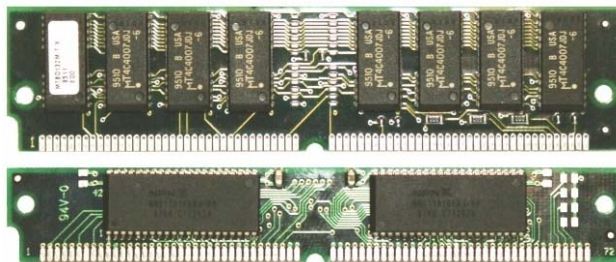
Modul s 30 vývody (Obrázek 27), datová šířka 8 bitů, při použití kontroly parity 9 bitů. Kapacita paměti 256 kB až 4 MB. Modul označovaný jako krátký SIMM, byl obdobou modulu SIPP s jinak řešenými vývody.



Obrázek 27: Paměťové moduly SIMM - 30 vývodů; Zdroj: [autor]



Modul se 72 vývody (Obrázek 28), datová šířka 32 bitů, při použití kontroly parity 36 bitů (na každých 8 bitů je použit jeden paritní bit). Kapacita paměti 4 MB – 32MB. Modul označovaný jako dlouhý SIMM.



Obrázek 28: Paměťové moduly SIMM - 72 vývodů; Zdroj: [autor]

Paměťová banka musí mít osazen takový počet modulů, aby vyplnily celou šířku sběrnice. Osobní počítač s 32 bitovou sběrnici musí být osazen v jedné bance čtyřmi 8 bitovými moduly SIMM nebo jedním 32 bitovým modulem, počítač s šířkou sběrnice 64 bitů, dvěma 32 bitovými moduly nebo jedním 64 bitovým modulem. Základní desky jsou osazeny konektory pro použití i více než jedné paměťové banky.

### 8.8.2 Dvouřadé moduly paměti

Moduly DIMM (Dual Inline Memory Module), moduly s vývody ve dvou řadách. Kontaktní plošky modulu na přední a zadní straně desky nejsou propojeny, datová šířka modulů je 64 bitů. Jeden modul tedy pokryje celou šířku 64 bitové sběrnice. Mimo paměťové čipy může být na modulu osazen obvod SPD (Serial Presence Detect), tvořený pamětí EEPROM v pouzdru s osmi vývody, který automaticky při startu počítače nastavuje pracovní podmínky modulů paměti. Tuto funkci lze v nastavení počítače vypnout.

Modul SDRAM (Synchronous Dynamic RAM), synchronní dynamická paměť RAM. Modul se 168 vývody (Obrázek 29), pracující na stejném kmitočtu jako sběrnice a řízený náběžnou hranou hodinového signálu. Proto je modul SDRAM někdy označován jako modul SDR (Single Data Rate), jednoduchá rychlost přenosu dat. Modul je opatřen dvěma zářezy, klíči, které znemožňují použití nesprávného modulu a určují vlastnosti modulu. Zářez mezi vývody 10 a 11 určuje, zda modul využívá buffer paměti. Pokud je zářez umístěn uprostřed mezi vývody, je modul bufferem vybaven, pokud je vpravo u vývodu č. 11, modul buffer nemá. Poloha zářezu mezi vývody 40 a 41 stanoví napájecí napětí modulu. Pro napětí 5,0 V je zářez vlevo u vývodu 40, pro napětí 3,3 V je zářez uprostřed. Podle rychlosti sběrnice v MHz, pro kterou jsou moduly určeny, jsou označovány také jako PC 66, PC 100 a PC 133.



Obrázek 29: Moduly paměti SD RAM; Zdroj: [autor]

Modul DDR (Double Data Rate), dvojitá rychlost přenosu dat. Modul se 184 vývody a jedním zářezem mezi vývody 52 a 53 (Obrázek 30). Moduly pro napětí 2,5 V mají zářez umístěn vlevo, moduly pro 1,8 V uprostřed mezery. Kapacita paměti je od 128 MB do 2 GB. Do paměťových čipů jsou data dodávána přes I/O vyrovnávací paměť (buffer), která pracuje na hodinovém kmitočtu. K přenosu dochází na vzestupné i sestupné hraně hodinového impulsu, počet spojení mezi čipy a bufferem je roven dvěma. Uváděný kmitočet modulů 266 MHz až 667 MHz je jen kmitočtem efektivním. Modul ve skutečnosti pracuje na kmitočtu hodinovém, který je poloviční. [20]



Obrázek 30: Modul paměti DDR; Zdroj: [autor]

Modul DDR2, rychlost přenosu dat čtyřnásobná proti hodinovému kmitočtu. Modul s 240 vývody a jedním zářezem mezi 64 a 65 vývodem. Kapacita paměti je od 256 MB až 2 GB, efektivní kmitočet 400 MHz až 1066 MHz, čtyřnásobek kmitočtu hodinového. Buffer paměti pracuje na dvojnásobku hodinového kmitočtu, samotné paměťové čipy na kmitočtu hodinovém. Počet spojení mezi bufferem a čipy se musí rovnat čtyřem. Buffer tedy musí data dodat na vzestupné i sestupné hraně hodinového impulsu, vždy do dvou paměťových bank. [20]

Modul DDR3, rychlost přenosu dat osminásobná proti hodinovému kmitočtu. Opět modul s 240 vývody, ale zářez je přesunut mezi 48 a 49 vývod. Kapacita paměti je od 512 MB až 2 GB, efektivní kmitočet 1066 MHz až 2000 MHz, reálný kmitočet je jeho jednou osminou. Počet spojení mezi bufferem, pracujícím na čtyřnásobku hodinového kmitočtu, a paměťovými čipy se musí rovnat osmi. Stejně, jako u modulu DDR2, dodává buffer data na vzestupné i sestupné hraně hodinového impulsu, ale již do čtyř paměťových bank. Na rozdíl od modulu DDR2, kde data předává všechna najednou, u modulu DDR3 jsou data pro jednotlivé paměťové obvody předávána postupně. [20]

## 9. TÉMATICKÝ BLOK 5 - PŘENOSNÝ POČÍTAČ

Doménou stolních počítačů stále zůstávají tři oblasti. První z nich je pracovní stanice v kancelářích, kde není předpoklad, že bude vyžadována jejich mobilita, nebo kde je mobilita přímo nežádoucí z hlediska ochrany uložených dat. Domácí stanice, kde cena ovlivňuje rozhodnutí, zda zvolit stolní, nebo přenosný počítač, nebo kde je počítáno se stolním počítačem jako multimediálním centrem pro přehrávání videa, serverem pro domácí síť, pro připojení k internetu a s velkou úložnou kapacitou paměti na discích. Třetí oblastí jsou velmi výkonné stroje pro zpracovávání grafiky, nebo pro hraní her. Ale i v těchto segmentech trhu lze sledovat postupný nárůst zájmu o přenosné počítače. Jejich výkon a možnosti se stolním počítačům přibližují, navíc energetická náročnost přenosného počítače, okolo 30 W, nedosahuje energetické náročnosti stolní sestavy s LCD monitorem, která má příkon okolo 150 W při stejné zátěži. Přenosné počítače lze podle velikosti displeje rozdělit do několika kategorií. Sub-notebooky do 12“, pravé notebooky 12 – 15“ a stolní náhrady nad 15“. Tomuto rozdělení odpovídá přibližně hmotnost přenosných počítačů do 2 kg, 2 až 3 kg a nad 3 kg. Zcela mimo tyto kategorie jsou přístroje PDA (Personal Digital Assistant), osobní digitální asistenti s displejem do 4“ a hmotností do 250 g, kapesní přístroje, se zvláštním programovým vybavením.

U popisu přenosného počítače a jeho demontáže mohou vycházet pouze z vlastních zkušeností a z jeho podoby se stolní sestavou. Servisní manuály nejsou literaturou, kterou by bylo možno získat, k dispozici ji mají pouze servisní střediska a pečlivě si ji chrání. Nepodařilo se mi ji získat ani prostřednictvím internetu. Články v odborných časopisech popisují jen výkonové parametry přenosných počítačů, ale jejich podrobnou vnitřní konstrukci a postupy demontáže vynechávají.

Zapojení přenosného počítače je obdobou stolní sestavy, vše je ale podřízeno požadavkům na nízkou energetickou náročnost, vycházející z použitelné kapacity jeho akumulátorů, požadavkům na nízkou hmotnost s ohledem na jeho mobilitu a na rozměr, který umožní pohodlnou manipulaci. K základnímu modelu typové řady, kde jsou až na pevný disk a moduly paměti všechny obvody součástí základní desky, se u vybavenějších modelů při výrobě osazují rozšiřující karty jako speciální moduly pro konkrétní modelovou řadu, nebo se jedná o osazení základní desky dalšími diskretními elektronickými součástkami do jinak neosazených pozic. Pokud se osazují moduly, jedná se malé desky tištěných spojů, které jsou do základní desky pájeny, nebo jsou pro ně již při výrobě základní desky připraveny speciální konektory. Obvykle se ale jedná jen o moduly bezdrátového připojení Wi-Fi, nebo grafického adaptéru (grafické karty). Při použití grafické karty jako modulu není v základní desce grafická karta integrována a bývá pravidlem, že počítač stejné modelové řady má s osazenou grafickou kartou vyšší spotřebu než s kartou integrovanou. Vyplývá to z vyššího výkonu, kterým osazovaná grafická karta oproti kartě integrované disponuje.

Velmi malá možnost výměn jednotlivých komponentů, ať již z důvodu zlepšení vlastností počítače, nebo z důvodu opravy, přispívá k tomu, že přenosné počítače nejsou často za celou dobu své životnosti demontovány, není k tomu důvod. Pokud se však vyskytne závada, je ji nutno řešit odborným servisem a je na zvážení, zda je to ekonomicky výhodné, nebo zda se nevyplatí počítač vyměnit celý, protože ceny oprav přenosných počítačů jsou velmi vysoké. Díly přenosných počítačů jsou vyvíjeny pro každého výrobce

a každou jeho typovou řadu zvlášť, výjimku tvoří pevný disk, optická mechanika a moduly operační paměti, tedy díly, které jsou standardizované, osazené na konektorech a které lze uživatelsky vyměnit. Některé řady přenosných počítačů jsou přímo určeny k tomu, aby si uživatel mohl zvolit, zda pro něj v danou chvíli není výhodnější použít místo optické mechaniky přídavný napájecí akumulátor, nebo z důvodu úspory hmotnosti a snížení spotřeby plastová krytka.

S demontáží se u přenosného počítače ani konstrukčně příliš nepočítá, šrouby jsou mnohokrát uchyceny pouze v plastových nálitcích vnějších krytů nebo jsou pro ně vytvořeny závity v poměrně tenkých kovových panelech. Demontáž přenosného počítače by tedy měla být prováděna jen za účelem opravy, pokud se nejedná o výměnu pevného disku, paměťového modulu, nebo optické mechaniky. Tyto díly jsou umístěny pod krytkami na spodní straně počítače, nebo jsou na spodní straně jejich upevňovací prvky.

Jinak je demontáž přenosného počítače složitou záležitostí a její provedení nelze doporučit pro nezkušeného mechanika. Rovněž tak nelze uveřejnit jednotný postup pro její realizaci. Obecně platí, že se nejdříve vyjmou přístupné díly, jako akumulátor, pevný disk, výměnná optická mechanika a všechny demontovatelné krycí panely ze spodní strany počítače. Pak se opatrně vyhledá oddělená část horního krytu. Většinou se jedná o panel nad klávesnicí a k jeho odstranění je třeba nadzvednout některý z jeho okrajů a případně panel i posunout do strany, aby se uvolnily jeho upevňovací prvky. Ale již zde hrozí ulomení některého z nich. Podaří-li se část horního panelu odstranit, odkryje se přístup ke šroubům držícím klávesnici. Po jejich odstranění se klávesnice odpojí z konektoru v základní desce a odejme se. Někdy bývá ještě upevněna šroubem ze spodní strany počítače. Po otočení počítače se na obvodu spodní strany uvolní šrouby, které spojují spodní díl krytu s horním krytem, a horní kryt by mohlo být možné sejmout. Tím se odkryje přístup k otočným závěsům LCD zobrazovače a ke stínícímu plechu základní desky. Zobrazovač je vhodné odpojit a po uvolnění závěsů i odejmout, aby nedošlo k jeho poškození. Tak by měla být shora zpřístupněna základní deska. Její vyjmutí si pak vyžádá ještě uvolnění všech konektorů na zadní stěně a často i demontáž dílů chladiče. Při práci je nutno počítat s tím, že se pracuje s elektricky citlivými obvody a mohlo by dojít k jejich poškození statickou elektřinou. Demontovaný přenosný počítač je lépe si prohlédnout na nástěnce, než se ze studijních důvodů o demontáž pokoušet svépomocí.

Na nástěnce umístěný počítač z roku 1996 je příkladem, kdy již nebylo ekonomicky vhodné provádět opravu. Na současnou dobu velmi pomalý počítač s malou paměťovou kapacitou mohl být ještě využíván pro nenáročné aplikace, ale byl vyřazen pro závadu napájecího akumulátoru, která neumožňovala jeho použití mimo dosah elektrorozvodné sítě. Vlevo nahoře je LCD zobrazovač, který se k základní desce připojuje pružným páskem tištěného spoje v oblasti levého závěsu. Pásek umožňuje pohyb zobrazovače, jeho odklápění a zavírání. Vodiče u pravého závěsu jsou přívodem k obvodu měniče pro podsvětlovací luminiscenční trubice zobrazovače. Pod zobrazovačem je panel stavového displeje, dvě PCMCIA karty a dva rozdílné moduly paměti pro přenosné počítače. Stavový panel ukazuje režim, ve kterém se počítač nachází, u většiny přenosných počítačů je nahrazen svítivými diodami. Karta PCMCIA bez horního krytu je karta telefonního modemu a druhá je karta pro připojení do sítě Ethernet. Dole na nástěnce je horní krycí panel.

Ve střední části nástěnky je klávesnice, konstrukčně jsou u přenosných počítačů používány typy s nízkým zdvihem. Počet kláves je redukován, aby mohla být zachována jejich dostatečná plocha, numerická část obvykle chybí. Některé klávesy mají přes funkční klávesu „Fn“ další využití, například řízení jasu, přepínání monitorů, nebo ovládání hlasitosti, záleží na konkrétním typu počítače.

K základní desce uvedená čísla prvků odpovídají číslům na obrázku základní desky v příloze 10. Činnost přenosného počítače je řízena procesorem řady 80486 (prvek 1), který je napojen na čipovou sadu se severním (prvek 2) a jižním (prvek 3) mostem. Vnější paměť počítače tvoří pevný disk, pro který je pod základní deskou prostor (prvek 4) s přípojovacím konektorem. Zobrazovací jednotka se připojuje do konektoru (prvek 5) a její podsvícení do konektoru (prvek 9). Pro pružný pásek tištěného spoje, kterým se připojuje klávesnice je zhruba uprostřed desky konektor (prvek 6), vedle kterého se nachází druhý, pro připojení stavového displeje (prvek 7). Konektory zvukové karty (prvek 8) jsou vyvedeny na pravý bok počítače, stejně jako potenciometr pro řízení hlasitosti. Počítačová myš je u přenosného počítače nahrazena destičkou touchpad, citlivou na dotyk prstu a dvěma tlačítky (prvek 11), která nahrazují tlačítka myši. Přenosný počítač může být zapojen na síťový zdroj, ale pro mobilní použití je napájen z akumulátoru. Konektor pro jeho připojení je součástí prostoru (prvek 12), do kterého se akumulátor ze spodní strany vkládá. Na zvukovou kartu je napojen miniaturní reproduktor (prvek 13). Po odklopení krytky (prvek 14) jsou přístupné konektory paralelního, sériového a USB portu a konektor pro vnější monitor. Pro rozšiřující karty formátu PCMCIA jsou přenosné počítače vybavovány jedním až dvěma konektory (prvek 15).

Pod základní deskou je ukázán pevný disk o velikosti 2,5“, který se v přenosných počítačích používá. Jeho rozhraním je IDE/ATA, ale používají se i disky s rozhraním SATA. Napájecí akumulátor zajišťuje činnost přenosného počítače tam, kde nelze použít napájení síťové. Dříve používané články NiCd nahradily články Li-Ion a Li-Pol s vyšším poměrem kapacita / hmotnost. Paralelně připojený elektronický obvod balancér udržuje při nabíjení a vybíjení shodné napětí u jednotlivých článků akumulátoru, při dosažení napětí na jednom článku, je článek zatěžován balancérem, až do doby, dokud nedojde k nabití i ostatních článků. Kryt základní desky, umístěný pod klávesnicí, stíní obvody, aby vyzařování základní desky do okolí bylo co nejmenší a zároveň slouží jako pasivní chladič čipové sady a procesoru. Mechanicky podpírá klávesnici, zvyšuje její pevnost a brání jejímu prohnutí při psaní.

V pravé části nástěnky je dokovací stanice. Pokud je nutné často připojovat k přenosnému počítači větší množství periferních zařízení, je vhodným řešením. V dokovací stanici jsou instalovány periferie a porty, které pro používání počítače není nezbytně nutné mít nainstalovány ve vlastním počítači, ať již z důvodu rozměrů, nebo hmotnosti a je vhodnější je připojovat jako externí. Obdobnou funkci jako dokovací stanice poskytuje i replikátor portů. Vložením přenosného počítače do dokovací stanice, nebo připojením konektoru replikátoru se počítač najednou propojí s celou sestavou periférií a lze využívat jak externí monitor a klávesnici, tak i tiskárnu, optickou či magnetickou jednotku, připojení k počítačové síti a případně i síťové napájení. Na nástěnce umístěná dokovací stanice je navržena tak, aby se na ni dal umístit i počítač s přídatným akumulátorem. Horní kryt dokovací stanice je posledním prvkem, který si lze prohlédnout.

## 10. ZÁVĚR

Rozvoj informační gramotnosti je důležitou podmínkou řešení současných problémů v oblasti ekonomické i sociální a je i podmínkou dalšího rozvoje celé společnosti, její ekonomiky, kultury a celkové prosperity. Informační gramotnost bude čím dál významnější součástí celkové vzdělanosti a bude čím dál více rozhodovat o kvalitě života celé populace i o možnostech uplatnění jednotlivců. Vzhledem k rychlému vývoji v oblasti informačních a komunikačních technologií není získání informační gramotnosti jednorázovou záležitostí, ale má kontinuální charakter. Proto musí být součástí systému průběžného celoživotního vzdělávání. Za jeho základní článek jsou považovány školy, které musí poskytovat základy informační gramotnosti všem svým absolventům. Kromě toho je snaha využívat vzdělávací potenciál škol i k šíření informační gramotnosti mezi dospělou částí populace (formou kurzů pro veřejnost).

V rámci práce bylo navrženo a zhotoveno pět informačních panelů, které jsou umístěny na nástěnkách v prostorách Univerzity Pardubice. Obsah informačních panelů ukazuje technické prostředky osobních počítačů přibližně z období let 1992 až 2004. Některé novější prvky, které nebylo možno jinak získat, jsou ukázány pouze jako model. Při získávání technických prostředků bylo nutné navštívit servisní střediska různých firem s výpočetní technikou, kde mi byly poskytnuty některé nefunkční nebo zastaralé komponenty, které byly demontovány při modernizaci počítačů. U některých komponentů bylo využito vlastních zásob či zásob přátel. Pro získání jiných, jinak nedostupných prvků, možnosti nákupu přes aukční server.

Text práce byl vytvořen jako manuál pro studenty, který stručné popisky na informačních panelech doplňuje, případně popisuje použitá technická řešení, která nejsou v literatuře přehledně a srozumitelně popsána. Pro studenty, kteří by měli zájem o podrobnější informace jsou v úvodu každé kapitoly odkazy na literaturu, nebo jiné zdroje, kde lze získat další informace. Součástí práce je také kompaktní disk, který obsahuje fotografie informačních nástěnek a použitých obrázků, jak v kvalitě použité v práci, tak ve vyšším rozlišení, které umožní použít práci ke studiu i bez přístupu k nástěnkám, případně po jejich likvidaci.

## 11. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Asus M3A32-MVP Deluxe/WiFi-AP - AMD 790FX. *IT kráček.cz : ... pro Vaši pohodu ve světě počítačů* [online]. 2006 [cit. 2008-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.itkracek.cz/p13087-asus-m3a32-mvp-deluxe-wifi-ap-amd-790fx/>>.
- [2] BARTOŇ, Martin. Jak pracuje DVD?. *CD-R : server* [online]. 1999 [cit. 2008-08-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.cdr.cz/a/19979>>. ISSN 1213-2225.
- [3] BERKA, Petr. *Mainboard (Motherboard, Základní deska)* [online]. c2004 , změněno 11. dubna 2004 [cit. 2008-06-20]. Dostupný z WWW: <<http://jaja.kn.vutbr.cz/~berka/pck/index.html>>.
- [4] D'HARDANCOURT, Anatole. *Poznej svůj počítač*. Odpovědný redaktor Jaroslav Foršt; překlad Jiří Cibulka. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 1995. 192 s. ISBN 80-85623-18-8.
- [5] DOLEJŠ, Martin. Technologie LCD panelů v kostce. *GRAFIKA ON-LINE* [online]. 2003 [cit. 2007-11-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/hw/LCD-technologie-v-kostce.html>>. ISSN 1212-9569.
- [6] EAGLE. Specifikace zdrojů ATX12V. *Svět Hardware : ... vše ze světa počítačů* [online]. 2004 [cit. 2007-12-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.svethardware.cz/art\\_doc-8D4AEA4126FB1125C1256E84004449B3.html](http://www.svethardware.cz/art_doc-8D4AEA4126FB1125C1256E84004449B3.html)>. ISSN 1213-0818.
- [7] Elsin : electronic solutions [online]. c2005-2007 [cit. 2007-11-27]. Dostupný z WWW: <<http://elsin.cz/cz/servis-lcd/princip-lcd>>.
- [8] FILÍPEK, Ondřej. *Historie počítačů* [online]. c2000-2004 [cit. 2008-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://historie.ondrejfilipek.com/mainb7c7.html?file=uvod>>.
- [9] FRONC, Josef. Tisková technika na elektrofotografickém principu. *Www.infofil@.cz : On-line magazín o filatelii* [online]. 2006, roč. 2006, č. 2 [cit. 2008-08-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.infofila.cz/new/cteni.php?r=11&c=2400>>. ISSN 1214-4223.
- [10] *Historie počítačů* [online]. c2000-2004 , Změněno 26. července 2005 [cit. 2008-07-10]. Dostupný z WWW: <<http://simplex.wz.cz/historpc.html>>.
- [11] ILMBERGER, Andreas. Pevné disky : až o 98procent rychlejší. *Chip : Magazín informačních technologií*. 2004, roč. 14, prosinec, s. 54-63.
- [12] *Intel Pentium : Orientační přehled procesorů firmy Intel. Procesory intel 8086, Intel 8088, Intel 80186, Intel 80286, Intel 80386, Intel 80486, Intel Pentium Pro, Intel Pentium MMX, Intel Pentium I, Intel Pentium II, Intel Pentium III, Intel Pentium 4, Netburst architektura, FPU, MMx, SSE, SSE2, SSE3* [online]. [cit. 2008-06-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.pentium.xf.cz/intel-80486.php>>.

- [13] KUČERA, Martin, et al. *Chip speciál : Vypalování CD*. Praha : Vogel Publishing, s. r. o., [2002?]. 84 s. ISBN 978-80-85986-37-2.
- [14] *K7T Pro2-A (MS-6330) : User 's Manual*. 2000th edition. TAIWAN : [s.n.], 2000. viii, 83 s. October 2000.
- [15] LIŠKA, Jaroslav. *Lišák.cz* [online]. c2000-2007 [cit. 2007-03-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.red-fox.wz.cz/pocitac-jako-skladacka.html>>.
- [16] MINASI, Mark. *Velký průvodce hardwarem*. Odpovědný redaktor Petr Novotný; přeložili Jaroslav Černý, Václav Losík, Miloš Bartoň. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2002. 768 s. Profesionál; sv. 1560. ISBN 80-247-0273-8.
- [17] MALETÍNSKÝ, Václav. Pevné disky pod lupou. *PC WORLD*. 2007, září, s. 60-65.
- [18] MARALÍK, David. Hardware: 1. Skříně. *Programujte : Zaměřeno na informační technologie* [online]. 2006 [cit. 2008-08-14]. Dostupný z WWW: <<http://programujte.com/index.php?akce=clanek&cl=2006032001-hardware-1-skrine>>. ISSN 1801-1586.
- [19] MARAN, Ruth, WHITEHEAD, Paul. *Poznejte svůj počítač*. Odpovědný redaktor Miroslav Hausknecht; překlad Milan Daněk. 1. vyd. Brno : Computer Press, c2004. 216 s. ISBN 80-251-0100-2.
- [20] OBERMAIER, Zdeněk. Paměti DDR2 vs DDR3 - Nastal už čas pro změnu?. *PCTuning.cz* [online]. 2008 [cit. 2008-08-03]. Dostupný z WWW: <[http://pctuning.tyden.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=11284&Itemid=28](http://pctuning.tyden.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=11284&Itemid=28)>. ISSN 1214-0201.
- [21] ODVÁRKA, Petr. Základy počítačových sítí : Ethernet. *Svět sítí* [online]. 2000 [cit. 2008-07-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=Tutorialy&temaID=1&clanekID=17>>.
- [22] ODVÁRKA, Petr. Základy počítačových sítí : Základy topologie a komunikace. *Svět sítí* [online]. 2000 [cit. 2008-07-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=Tutorialy&temaID=1&clanekID=21>>.
- [23] PELIKÁN, Jaroslav. *Architektura počítačů PC* [online]. 1998. Brno : Fakulta informatiky Masarykovy univerzity v Brně, 1998 , poslední modifikace: 27. 4. 1998 [cit. 2006-11-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/TITLE.HTML>>.
- [24] Plus nebo mínus : DVD formáty - který vybrat. *Chip : počítače internet komunikace*. 2003, č. 5, s. 28-30.
- [25] *Scanner* [online]. 2004 , změněno 7.dubna 2004 [cit. 2008-08-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.esphere.cz/kostka/Hardware/scanner.htm>>.



- [26] Státní informační a komunikační politika (e-Česko 2006) : (strategický dokument vlády ČR v oblasti rozvoje informační společnosti). *Portál o veřejných zakázkách a koncesích* [online]. 2006 [cit. 2008-08-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.portal-vz.cz/narodni-dokumenty>>.
- [27] *TigerDirect.com : The Best Computer And Electronics Deals Anywhere!* [online]. 2008 [cit. 2008-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.tigerdirect.com/applications/searchtools/item-details.asp?EdpNo=3716109>>.
- [28] TRČÁLEK, Antonín. Šťáva pro vaše počítače: dvanáct zdrojů v testu. *Živě computer* [online]. 10. 7. 2007 [cit. 2008-05-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.zive.cz/Autori/Stava-pro-vase-pocitace-dvanact-zdroju-v-testu/Watty-nejsou-vsechno/sc-44-sr-1-a-137010-ch-55323/default.aspx>>. ISSN 1212-8554.
- [29] TRČÁLEK, Antonín. Šťáva pro náročné: 18 výkonných zdrojů v testu. *Živě computer* [online]. 17. 7. 2007 [cit. 2008-05-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.zive.cz/Autori/Stava-pro-narocne-18-vykonných-zdroju-v-testu/Vykon-neni-vsechno/sc-44-sr-1-a-137090-ch-55418/default.aspx>>. ISSN 1212-8554.
- [30] VALACH, Soběslav. Technologie: Sběrnice PCI Express. *Svět hardware : ... vše ze světa počítačů* [online]. 1998 - 2007 [cit. 2007-12-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.svethardware.cz/art\\_doc-DCF855B3ED8092C6C1256FB500796ADF.html](http://www.svethardware.cz/art_doc-DCF855B3ED8092C6C1256FB500796ADF.html)>. ISSN 1213-0818.
- [31] VESELÍK, David. Intel končí s BTX. *Connect! : Nejlepší časopis pro IT profesionály* [online]. 2006 [cit. 2008-08-14]. Dostupný z WWW: <<http://connect.zive.cz/node/426>>.
- [32] VÍTEK, Jan, S., Petr. Funkčnost, rozhraní a technologie pevných disků - Serial ATA (SATA) . *Svět hardware : ... vše ze světa počítačů* [online]. doplněno, 23.6.2008 [cit. 2008-08-16]. Dostupný z WWW: <[http://www.svethardware.cz/art\\_doc-D35E78C6C3B894FFC125727F005BE243.html](http://www.svethardware.cz/art_doc-D35E78C6C3B894FFC125727F005BE243.html)>. ISSN 1213-0818.
- [33] VÍTEK, Jan. Průvodce skříněmi – jak si vybrat tu pravou?. *Svět hardware : ... vše ze světa počítačů* [online]. 1998 - 2007 [cit. 2007-12-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.svethardware.cz/art\\_doc-ADF0E799EF8BB9ECC12571A000758B90.html?lotus=1&Highlight=0,pr%C5%AFvodce,sk%C5%99%C3%ADn%C4%9Bmi](http://www.svethardware.cz/art_doc-ADF0E799EF8BB9ECC12571A000758B90.html?lotus=1&Highlight=0,pr%C5%AFvodce,sk%C5%99%C3%ADn%C4%9Bmi)>. ISSN 1213-0818.
- [34] ZAPOJENÍ KONEKTORŮ V PC. *Praktická elektronika A Radio*. 2001, roč. VI/2001, č. 2, s. 36-37.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1: Blokové schéma John von Neumannova počítače .....              | 7  |
| Obrázek 2: Klávesnice .....   | 10 |
| Obrázek 3: Konektory pro připojení klávesnice .....                       | 10 |
| Obrázek 4 - Princip CRT monitoru .....                                    | 11 |
| Obrázek 5: Základní stav krystalu LCD .....                               | 12 |
| Obrázek 6: Změna stavu po přivedení plného napětí .....                   | 12 |
| Obrázek 7: Průběh tisku inkoustovou tiskárnou .....                       | 13 |
| Obrázek 8: Princip tisku laserovou tiskárnou .....                        | 14 |
| Obrázek 9: Scanner .....  | 15 |
| Obrázek 10: Počítačový zdroj .....  | 20 |
| Obrázek 11: Konektory AT zdroje pro napájení základní desky .....         | 20 |
| Obrázek 12: Konektory standardu ATX 12V pro napájení základní desky ..... | 21 |
| Obrázek 13: Konektory zdroje pro napájení disků .....                     | 21 |
| Obrázek 14: Zjednodušené schéma zapojení základní desky .....             | 22 |
| Obrázek 15: Jednotka pružného disku .....                                 | 26 |
| Obrázek 16: Jednotka pevného disku .....                                  | 28 |
| Obrázek 17: Struktura disku CD-R; zdroj .....                             | 30 |
| Obrázek 18: Struktura disku CD-RW .....                                   | 31 |
| Obrázek 19: Jednotka optického disku .....                                | 32 |
| Obrázek 20: Konektory rozšiřujících karet .....                           | 33 |
| Obrázek 21: Grafický adaptér pro slot AGP, rok 2001 .....                 | 34 |
| Obrázek 22: Zvuková karta 5.1, rok 2004 .....                             | 34 |
| Obrázek 23: Síťová karta pro sběrnici ISA, rok 1996 .....                 | 37 |
| Obrázek 24: Vstupně výstupní karta, rok 1992 .....                        | 38 |
| Obrázek 25: Faxmodemová karta pro slot PCI, rok 2000 .....                | 38 |
| Obrázek 26: Konektory sběrnic .....                                       | 40 |
| Obrázek 27: Paměťové moduly SIMM - 30 vývodů .....                        | 40 |
| Obrázek 28: Paměťové moduly SIMM - 72 vývodů .....                        | 41 |
| Obrázek 29: Moduly paměti SD RAM .....                                    | 42 |
| Obrázek 30: Modul paměti DDR .....  | 42 |

## SEZNAM PŘÍLOH

|   |      |
|---|------|
| Příloha 1: Koncepce BTX s tunelem na chladiči procesoru ..... | I    |
| Příloha 2: Prostorové uspořádání základní jednotky .....      | II   |
| Příloha 3: Funkční propojení komponentů .....                 | III  |
| Příloha 4: Zapojení konektorů zdroje AT a ATX .....           | IV   |
| Příloha 5: Základní deska AT (1990) .....                     | V    |
| Příloha 6: Základní deska Baby AT (1993) .....                | VI   |
| Příloha 7: Základní deska (1994) .....                        | VII  |
| Příloha 8: Základní deska ATX (2001) .....                    | VIII |
| Příloha 9: Základní deska ATX (2006) .....                    | IX   |
| Příloha 10: Prvky přenosného počítače .....                   | X    |
| Příloha 11: Nástěnka č. 1 .....                               | XI   |
| Příloha 12: Nástěnka č. 2 .....                               | XII  |
| Příloha 13: Nástěnka č. 3 .....                               | XIII |
| Příloha 14: Nástěnka č. 4 .....                               | XIV  |
| Příloha 15: Nástěnka č. 5 .....                               | XV   |

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|         |   |
|---------|---|
| AGP     | Accelerated Graphics Processing, lokální sběrnice pro grafické adaptéry (karty)   |
| AMD     | Advanced Micro Devices - společnost navrhující a vyrábějící mikroprocesory a čipové sady základních desek.                        |
| AT      | Advanced Technology, označení pro kategorii počítačů  |
| ATA     | Advanced Technology Attachment, technologie, kdy je řadič integrován přímo do disku   |
| ATX     | Advanced Technology Extended, standard vytvořený v roce 1995 společností Intel jako náhrada formátu AT                            |
| AUX 12V | Konektor počítačového zdroje pro posílení větví +3,3 V a +5 V   |
| b       | bit, binary digit, nejmenší jednotka informace, kterou je počítač schopen zpracovat   |
| B       | Byte, slovo složené s osmi bitů, reprezentuje jeden znak  |
| Berg    | Označení konektoru pro napájení pružných disků  |
| BIOS    | Basic Input Output Systém, zaváděcí program   |
| BNC     | Bayonet Locking Connector - konektor s bajonetovým zámkem   |
| BTX     | Balanced Technology Extended form factor, standard počítače, vytvořený společností Intel, v roce 2007 zamítnut                    |
| CD      | Compact Disc, kompaktní disk, optické záznamové médium  |
| CNR     | Communication Network Riser, konektor rozhraní pro síťový modem   |
| CRT     | Cathode Ray Tube, technologie monitoru s vakuovou obrazovkou  |
| DAC     | Digital Analog Converter, převodník z digitálního na analogový signál   |
| DDR     | Double Data Rate, dvojitá rychlost přenosu dat, přenos 2x za hodinový impuls  |
| DIL     | Dual In Line, označení pouzder integrovaných obvodů s dvěma řadami vývodů   |
| DIMM    | Dual Inline Memory Module, modul paměti s vývody ve dvou řadách   |
| DIN     | Deutsche Industrie Normen, označení německé technické normy, přeneseně označení staršího typu konektoru pro připojení klávesnice, |
| DMA     | Direct Memory Access, přímý přístup do paměti, metoda kopírování bloků dat bez průchodu procesorem                                |
| dpi     | dots per inch, počet bodů na palec, hodnota udávající rozlišení   |
| DRAM    | Dynamic Random Access Memory, dynamická paměť s přímým přístupem  |

|              |  |
|--------------|--|
| DVD          | Digital Versatile Disc, univerzální číslicový disk, optické záznamové médium   |
| EIDE         | Enhanced Integrated Drive Electronics, rychlejší verze rozhraní IDE  |
| EISA         | Extended Industry Standard Architecture, sběrnice pro osobní počítače z roku 1989  |
| FDD          | Floppy Disc Drive, jednotka pružných disků, disketová mechanika  |
| FLOPPY       | Označení konektoru pro pružný disk   |
| FM           | Kmitočtová modulace signálu  |
| FSB          | Front Side Bus, datová sběrnice zajišťující komunikaci mezi CPU a čipovou sadou  |
| HDD          | Hard disk drive, označení pevného disku  |
| IDE          | Integrated Drive Electronics, paralelní rozhraní pro připojení pevných disků   |
| ISA          | Industry Standard Architecture, sběrnice pro osobní počítače vyvinutá v roce 1981  |
| JBOD         | Just a Bundle Of Drives, pouhý svazek disků, úroveň zapojení diskového pole  |
| LCD          | Liquid Crystal Display, technologie zobrazovací jednotky s tekutými krystaly   |
| LED          | Light Emitting Diode, svítivá dioda, zdroj světla  |
| L1, L2 cache | Označení vyrovnávací paměti procesoru  |
| MAC          | Media Access Control, adresa zařízení v počítačové síti  |
| MCA          | Micro Channel Architecture, typ sběrnice používaný u počítačů řady 286 a 386   |
| Molex        | Označení konektoru pro napájení pevných a optických disků  |
| NiCd         | Typ akumulátoru, označení technologie  |
| PATA         | Parallel ATA, paralelní přenos dat u technologie ATA   |
| PCI          | Peripheral Component Interconnect, sběrnice firmy Intel z roku 1990 pro připojení rozšiřujících karet (přeneseně označení slotu)           |
| PCIe         | Peripheral Component Interconnect Express, současná sběrnice, vycházející z původní PCI sběrnice   |
| PCMCIA       | Peripheral Component MicroChannel Interconnect Architecture, univerzální rozšiřující slot, především u přenosných počítačů                 |
| PS/2         | Označení typu konektoru pro připojení klávesnice nebo myši   |
| RAID         | Redundant Array of Independent Drives, vícenásobná disková pole nezávislých disků, označení koordinované práce více pevných disků najednou |

|         |   |
|---------|---|
| ROM     | Read Only Memory, paměť pouze pro čtení   |
| RPM     | Round Per Minute, otáčky za minutu  |
| SATA    | Serial ATA, sériový přenos dat u technologie ATA, nástupce rozhraní PATA  |
| SCSI    | Small Computer System Interface, standardizované rozhraní především pro servery k připojení pevných disků nebo magnetopáskových jednotek. |
| SDR     | Single Data Rate, jednoduchá rychlost přenosu dat, přenos 1x za hodinový impuls   |
| SDRAM   | Synchronous Dynamic Random Access Memory, synchronní dynamická paměť s přímým přístupem, je řízena hodinovým kmitočtem                    |
| SIMM    | Single Inline Memory Module, modul paměti s vývody v jedné řadě   |
| SIPP    | Single Inline Pin Package, paměťový modul s pájecími vývody   |
| SPD     | Seriál Presence Detect, paměťový čip na modulu operační paměti, podle kterého se nastavují pracovní podmínky modulu                       |
| UDMA    | UltraDMA, rychlejší verze přímého přístupu do paměti DMA  |
| USB     | Universal Serial Bus, univerzální sériová sběrnice  |
| Wi - Fi | standard pro lokální bezdrátové sítě  |
| VL BUS  | VESA, Video Electronic Standards Association Local Bus, lokální sběrnice  |
| XT      | Extended Technology, označení počítače s procesorem řady 8088 a pevným diskem   |

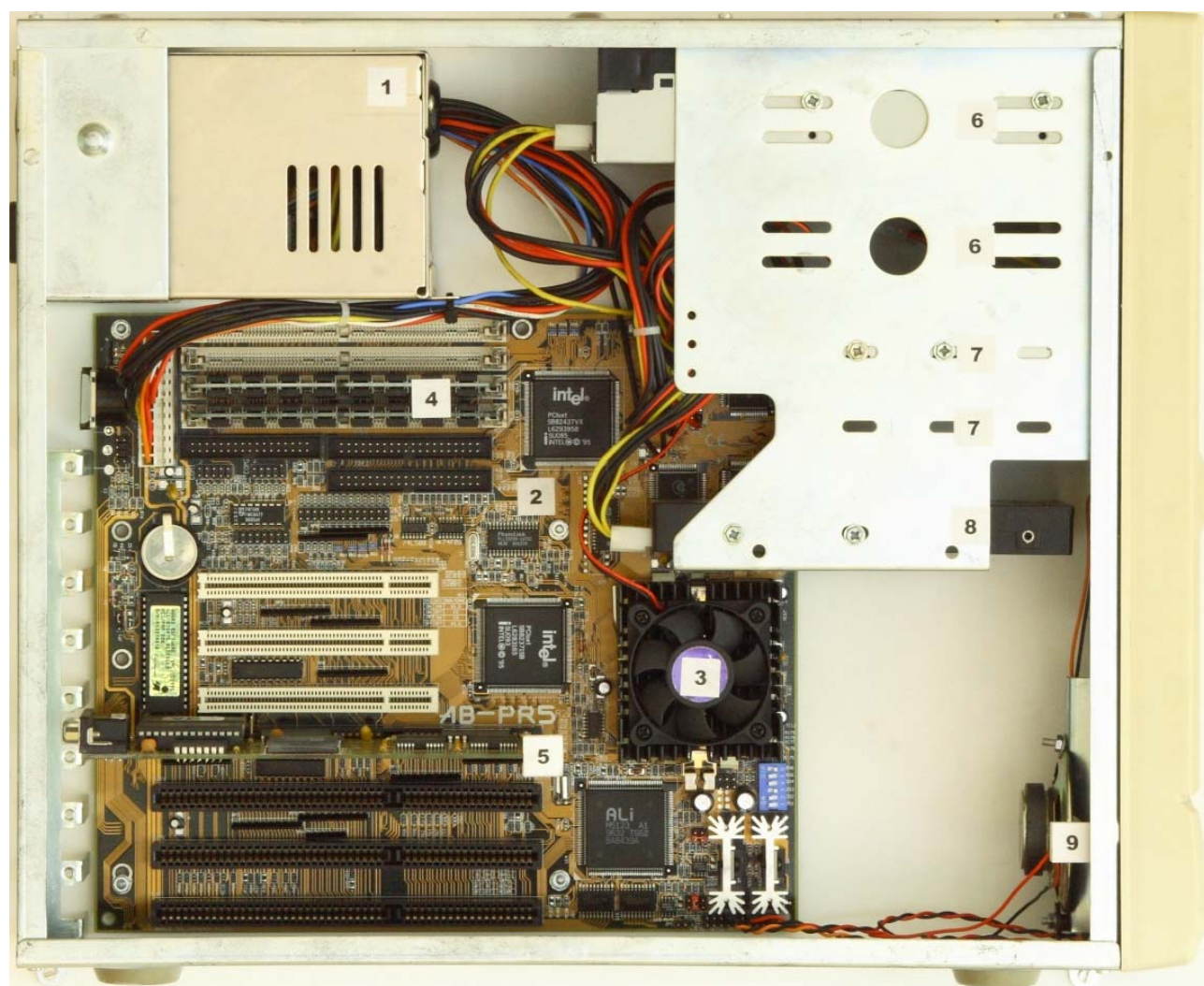
## Příloha 1: Koncepce BTX s tunelem na chladiči procesoru



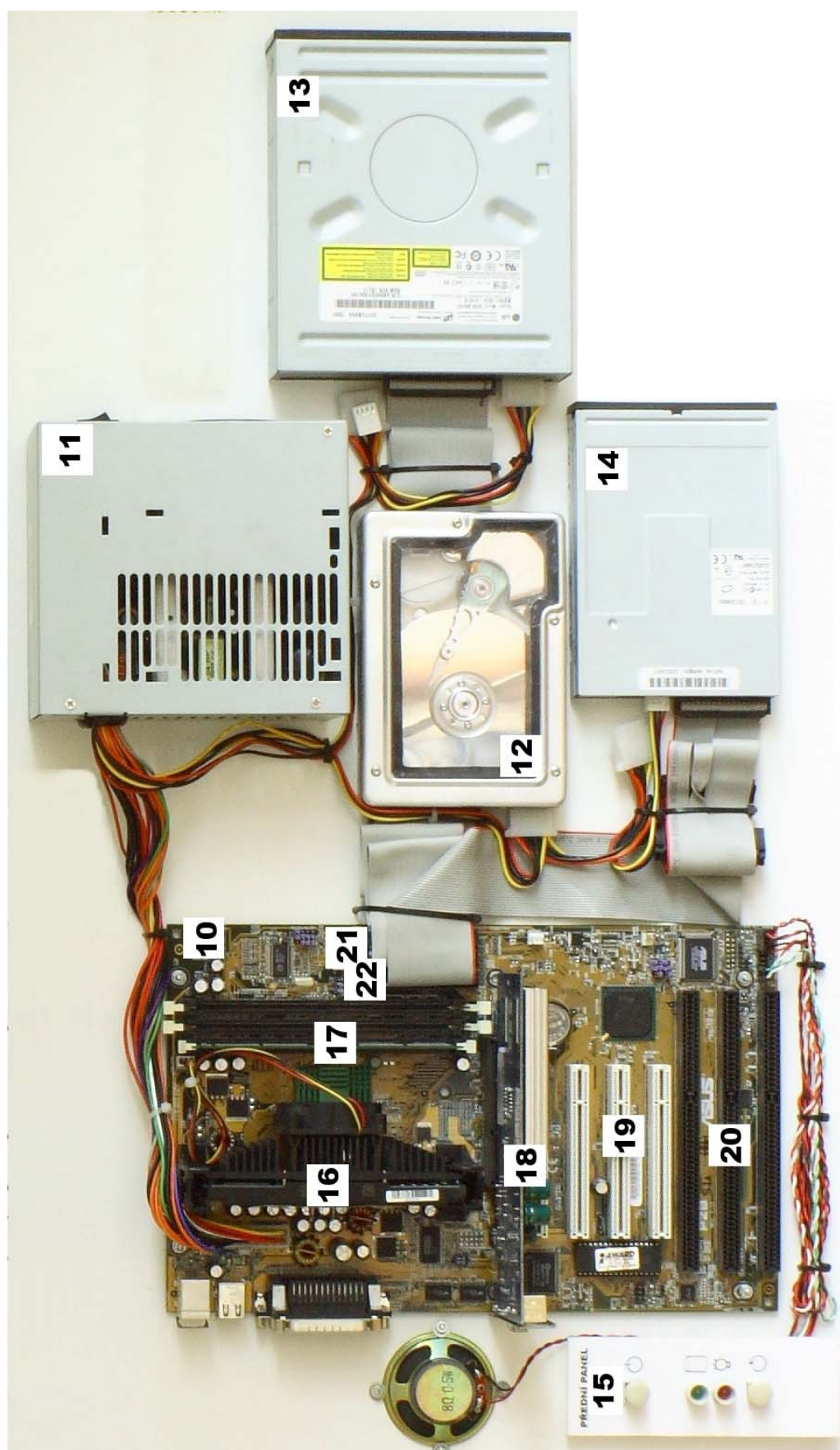
Zdroj [33]



## Příloha 2: Prostorové uspořádání základní jednotky



### Příloha 3: Funkční propojení komponentů





## Příloha 4: Zapojení konektorů zdroje AT a ATX

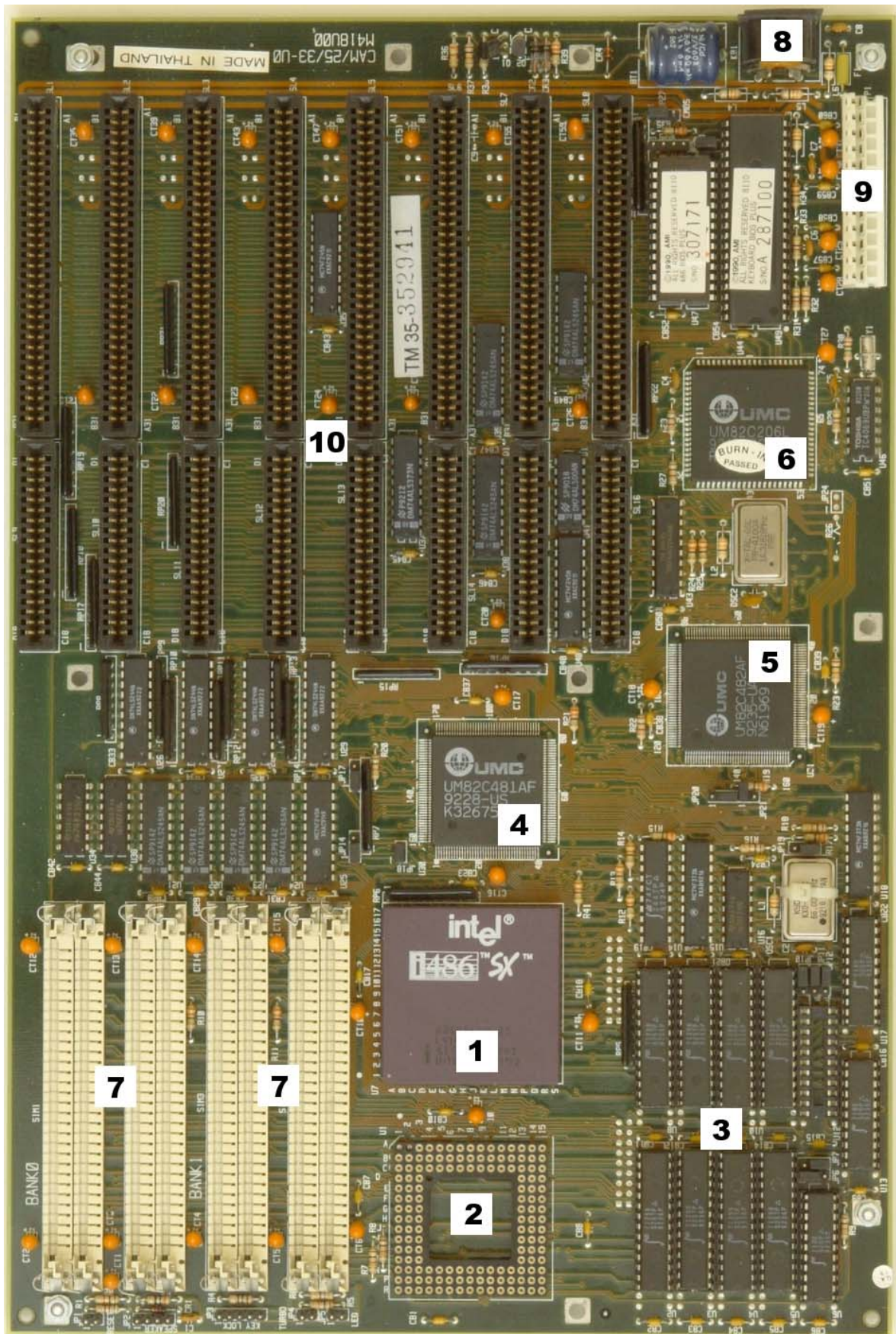
Zdroj: upraveno podle [6], [16], [34]

| Konektory AT |              |                  |         |              |        |
|--------------|--------------|------------------|---------|--------------|--------|
| P8           |              |                  | P9      |              |        |
| č. pinu      | barva vodiče | signál           | č. pinu | barva vodiče | signál |
| 1            | oranžová     | + 5V napájení OK | 1       | černá        | zem    |
| 2            | červená      | + 5V             | 2       | černá        | zem    |
| 3            | žlutá        | + 12V            | 3       | bílá         | - 5V   |
| 4            | modrá        | - 12V            | 4       | červená      | + 5V   |
| 5            | černá        | zem              | 5       | červená      | + 5V   |
| 6            | černá        | zem              | 6       | červená      | + 5V   |

| Konektory ATX 12V |              |                    |            |              |        |
|-------------------|--------------|--------------------|------------|--------------|--------|
| Main Power        |              |                    | +12V Power |              |        |
| č. pinu           | barva vodiče | signál             | č. pinu    | barva vodiče | signál |
| 1                 | oranžová     | + 3,3V             | 1          | černá        | zem    |
| 2                 | oranžová     | + 3,3V             | 2          | černá        | zem    |
| 3                 | černá        | zem                | 3          | žlutá        | + 12V  |
| 4                 | červená      | + 5V               | 4          | žlutá        | + 12V  |
| 5                 | černá        | zem                |            |              |        |
| 6                 | červená      | + 5V               |            |              |        |
| 7                 | černá        | zem                |            |              |        |
| 8                 | šedá         | napájení OK        |            |              |        |
| 9                 | fialová      | + 5V v pohotovosti |            |              |        |
| 10                | žlutá        | + 12V              |            |              |        |
| 11                | oranžová     | + 3,3V             |            |              |        |
| 12                | modrá        | - 12V              |            |              |        |
| 13                | černá        | zem                |            |              |        |
| 14                | zelená       | zapnutí napájení   |            |              |        |
| 15                | černá        | zem                |            |              |        |
| 16                | černá        | zem                |            |              |        |
| 17                | černá        | zem                | AUX Power  |              |        |
| č. pinu           | barva vodiče | signál             | č. pinu    | barva vodiče | signál |
| 1                 | červená      | + 5V               | 1          | červená      | + 5V   |
| 2                 | oranžová     | + 3,3V             | 2          | oranžová     | + 3,3V |
| 3                 | oranžová     | + 3,3V             | 3          | oranžová     | + 3,3V |
| 4                 | černá        | zem                | 4          | černá        | zem    |
| 5                 | černá        | zem                | 5          | černá        | zem    |
| 6                 | černá        | zem                | 6          | černá        | zem    |

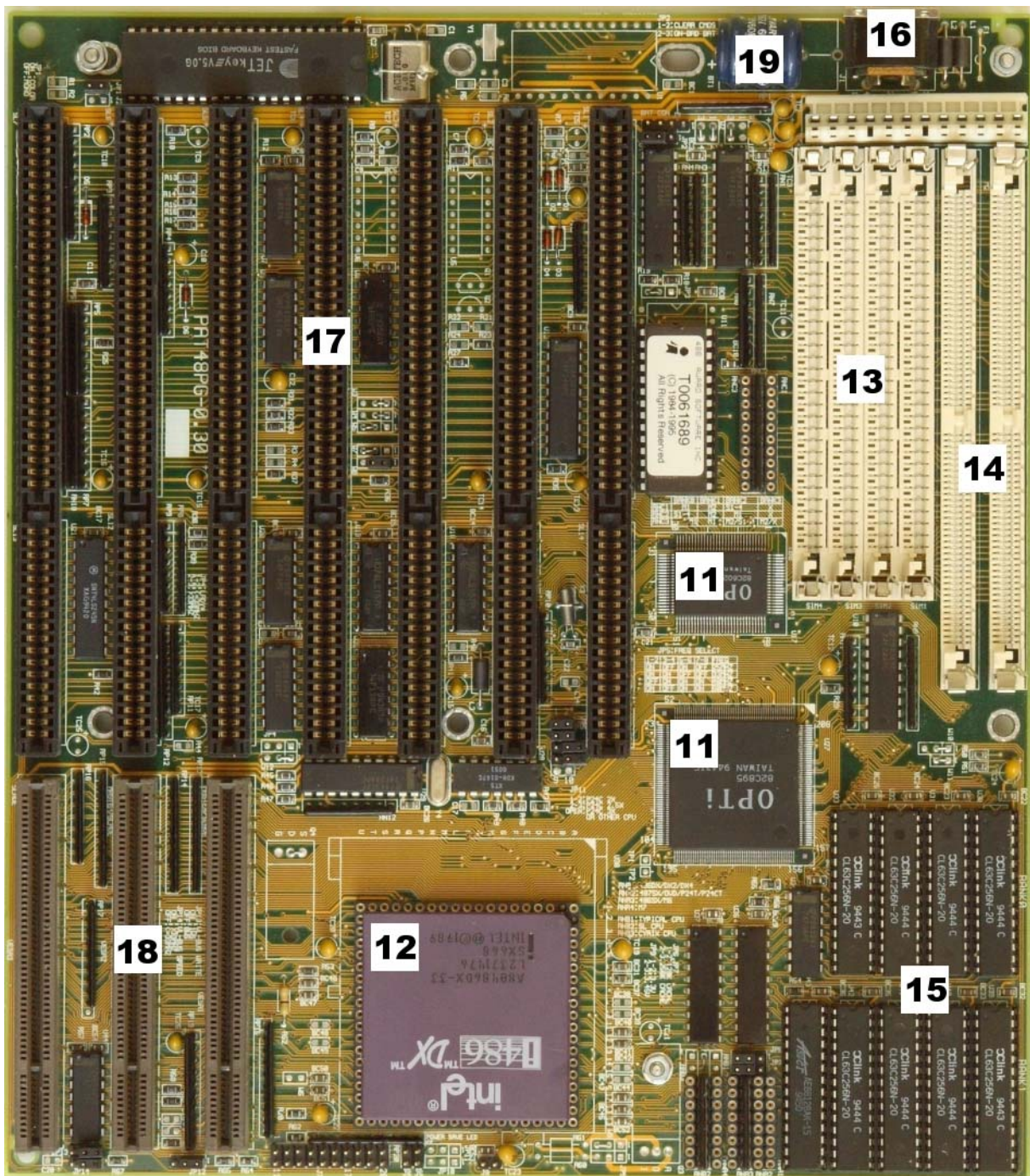
| Peripheral Power |              |           | Floppy Drive Power |              |           |
|------------------|--------------|-----------|--------------------|--------------|-----------|
| č. pinu          | barva vodiče | signál    | č. pinu            | barva vodiče | signál    |
| 1                | žlutá        | + 12V     | 1                  | červená      | + 5V      |
| 2                | černá        | zem + 12V | 2                  | černá        | zem + 5V  |
| 3                | černá        | zem + 5V  | 3                  | černá        | zem + 12V |
| 4                | červená      | + 5V      | 4                  | žlutá        | + 12V     |

## Příloha 5: Základní deska AT (1990)



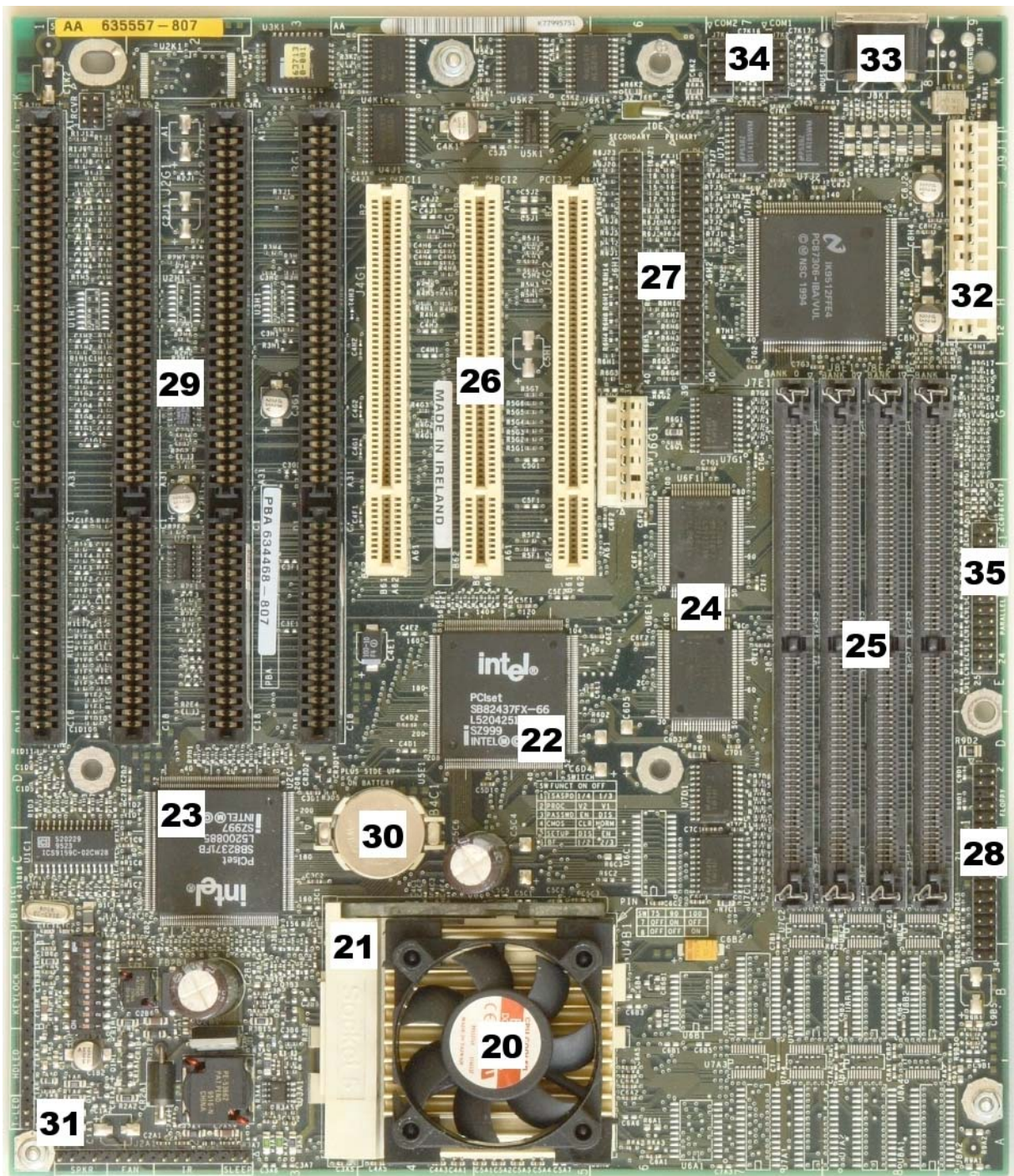


## Příloha 6: Základní deska Baby AT (1993)



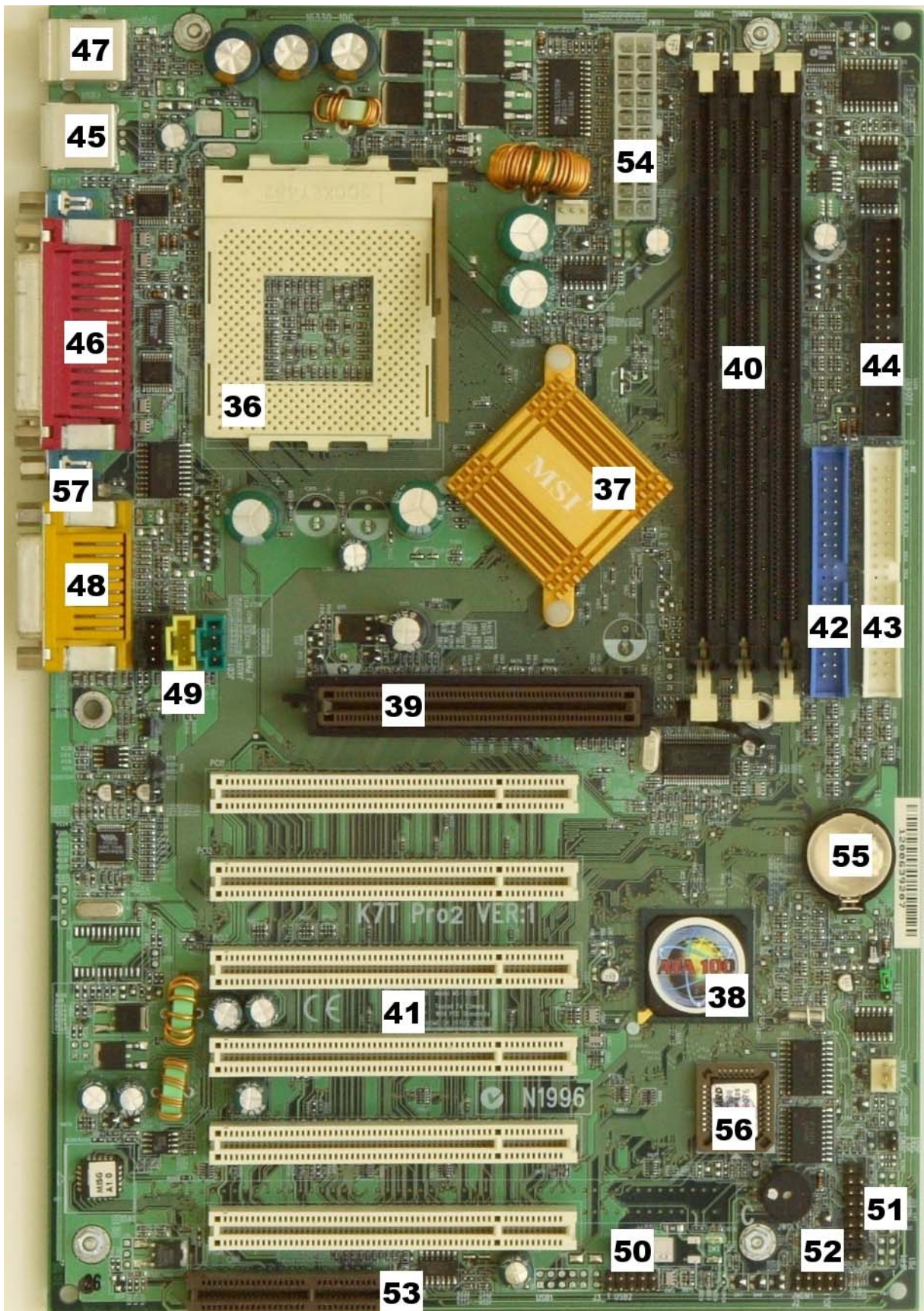


## Příloha 7: Základní deska (1994)



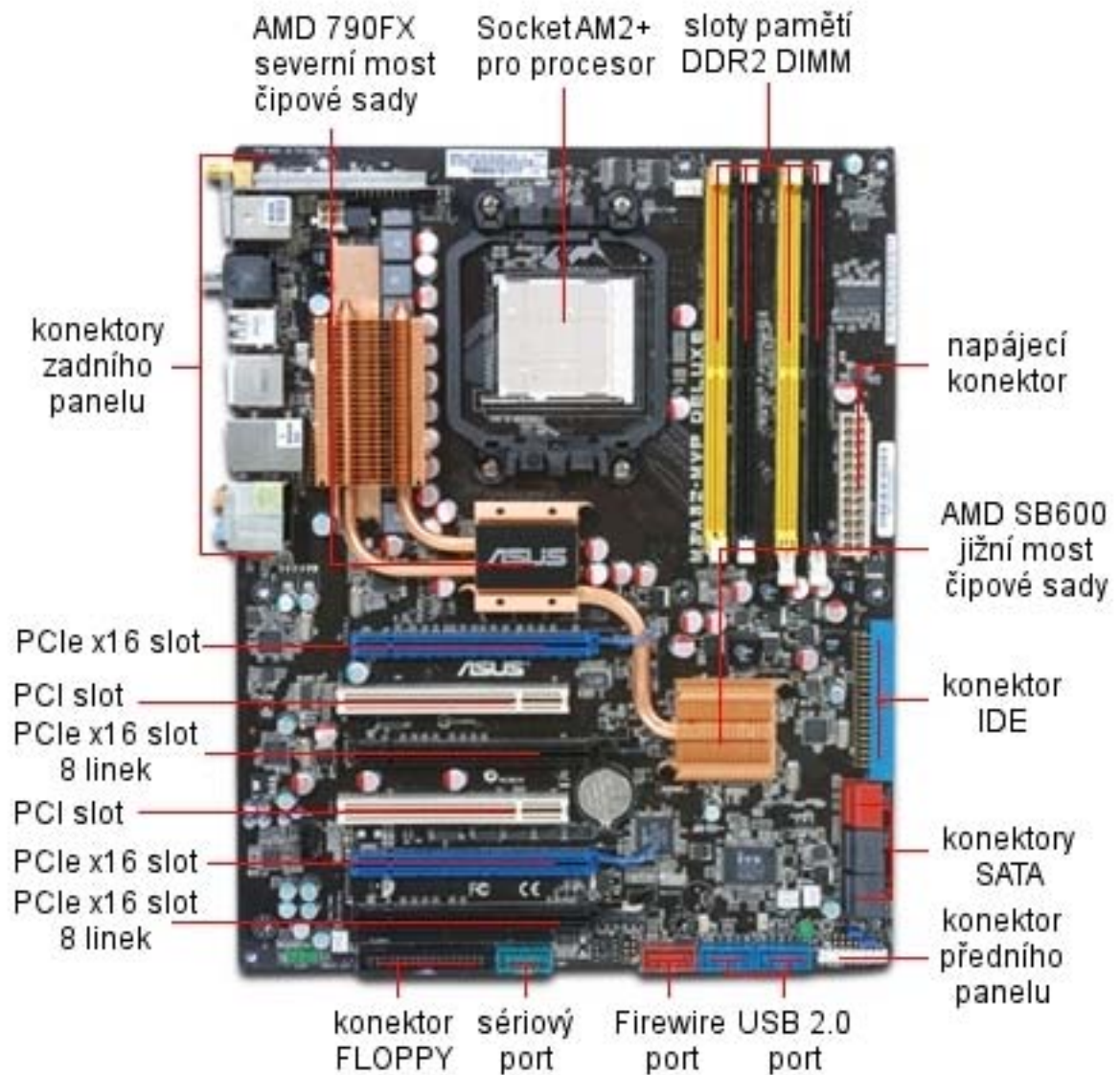


## Příloha 8: Základní deska ATX (2001)



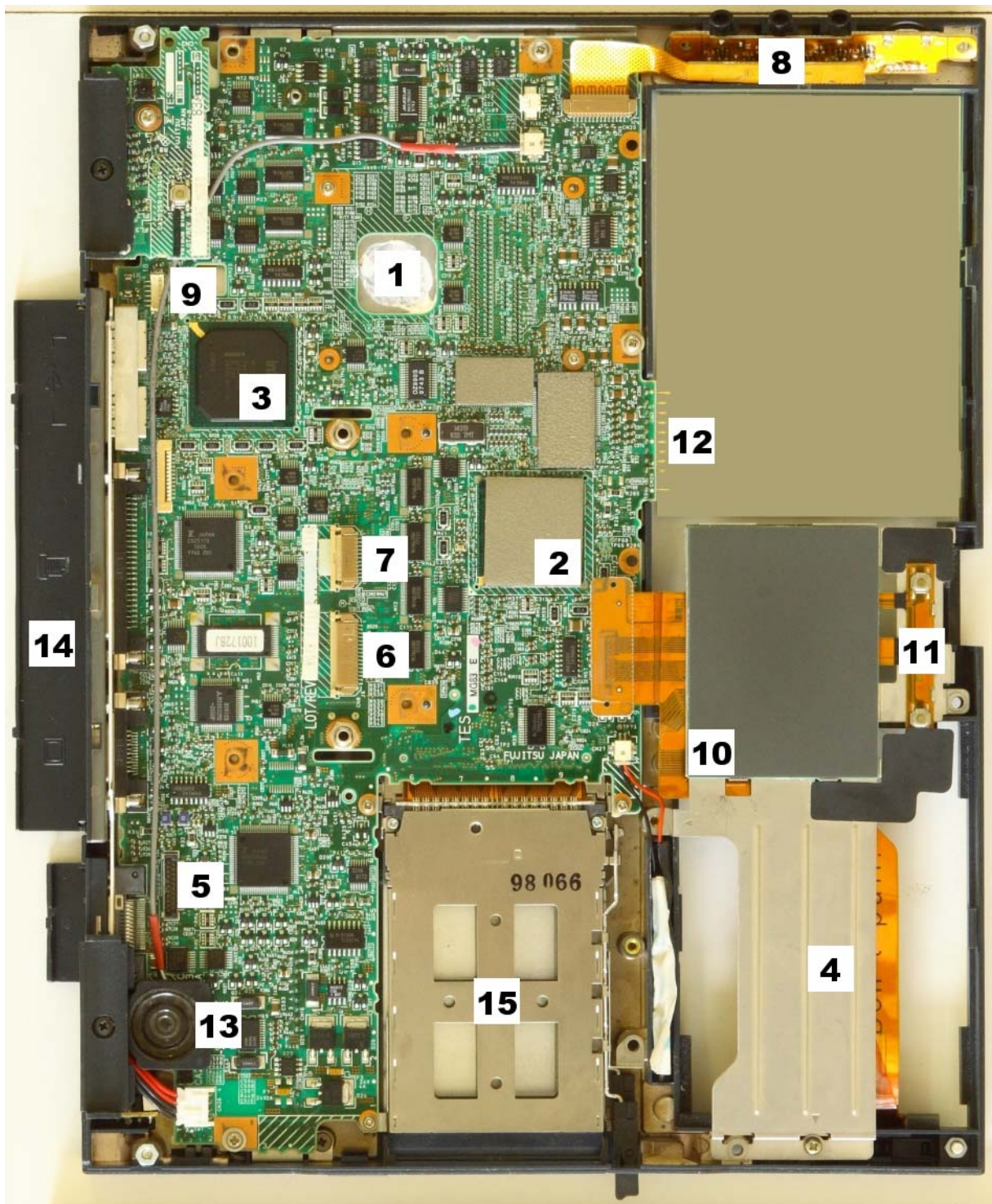


## Příloha 9: Základní deska ATX (2006)



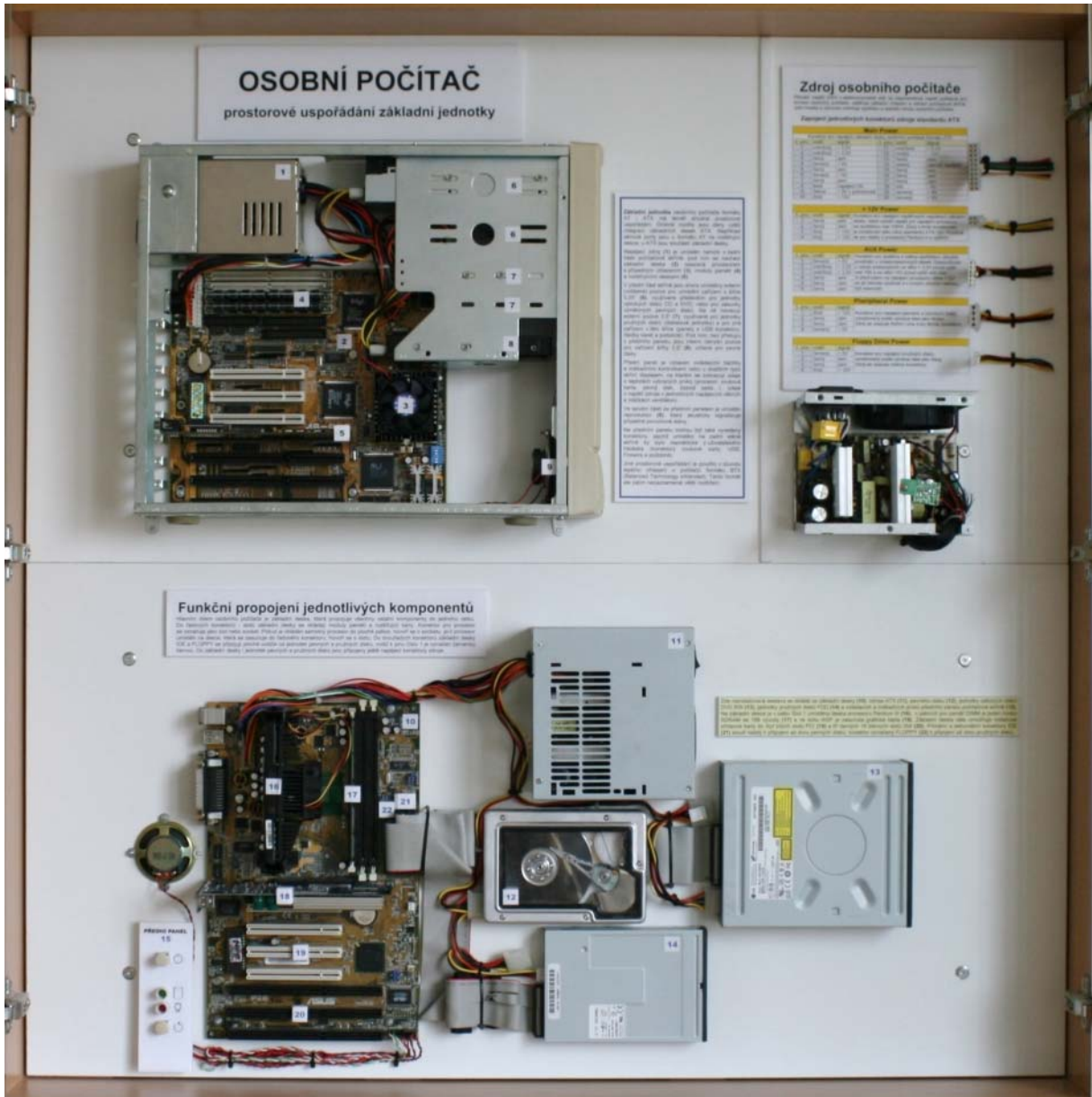
Zdroj: upraveno podle [27]

## Příloha 10: Prvky přenosného počítače





# Příloha 11: Nástěnka č. 1





# Příloha 12: Nástěnka č. 2

## ZÁKLADNÍ DESKA OSOBNÍHO POČÍTAČE A ZMĚNY V JEJÍM TECHNICKÉM ŘEŠENÍ



**Základní deska AT – plná velikost (1)**  
Základní deska AT, která je typická pro počítače s procesorem Intel Pentium 486. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 305 x 425 mm. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 305 x 425 mm.



**Základní deska formátu ATX (4)**  
Základní deska ATX, která je typická pro počítače s procesorem Intel Pentium 486. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 305 x 244 mm. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 305 x 244 mm.



**Základní deska velikosti Baby-AT (2)**  
Základní deska Baby-AT, která je typická pro počítače s procesorem Intel Pentium 486. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm.

**Středně veliká základní deska formátu ATX (3)**  
Středně veliká základní deska formátu ATX, která je typická pro počítače s procesorem Intel Pentium 486. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm.



**Základní deska velikosti Baby-AT (3)**  
Základní deska Baby-AT, která je typická pro počítače s procesorem Intel Pentium 486. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm. Tato deska je charakteristická svou velikostí a formou. Její rozměry jsou 286 x 244 mm.





# Příloha 14: Nástěnka č. 4

## ROZŠIŘUJÍCÍ KARTY A OPERAČNÍ PAMĚĚ

Se zvyšující se úrovní integrace shrnuje získání čísla osobního počítače stále více úroveň. Měkké části tvoří v současnosti tři složky: rozšiřující karty, rozšiřující paměťové jednotky a rozšiřující operační paměť. Rozšiřující karty tvoří zbytek hardware, který doplňuje základní jednotku počítače. Funkce karty lze odlišit podle konkrétního, který bude na kartě sáhnout uživatelské prostředí a typ datového portu konkrétně vyvířené na osobním počítači.

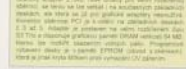
### Grafický adaptér pro sběrnici ISA



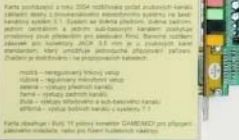
### Grafický adaptér pro sběrnici AGP



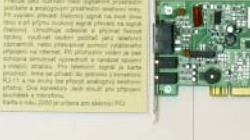
### Grafický adaptér pro sběrnici PCI



### Zvuková karta pro sběrnici PCI



### Faxmodemová karta



### Sítová karta



### Vstupní/výstupní karta



Operační paměť tvoří paměť DRAM (Dynamic Random Access Memory) - dynamická paměť s přímým přístupem. Charakteristickým znakem dynamické paměti je konstantní, která obnovuje každý paměťový adresní obsah.

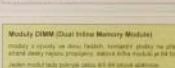
### Moduly DIMM (Single In-line Memory Module)



### Modul SDRAM



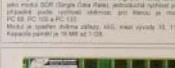
### Modul ESDRAM



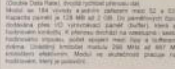
### Modul DIMM (Dual In-line Memory Module)



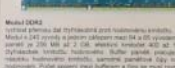
### Modul SDRAM



### Modul DDR



### Modul DDR2



### Modul DDR3



### Modul DDR4

