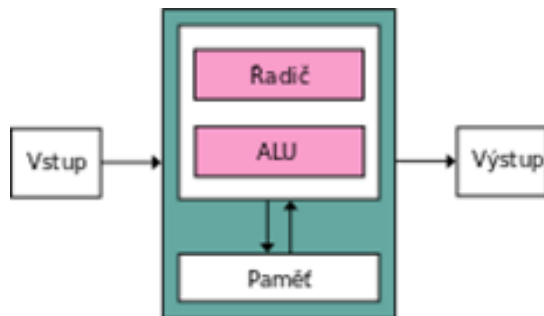


Úvod

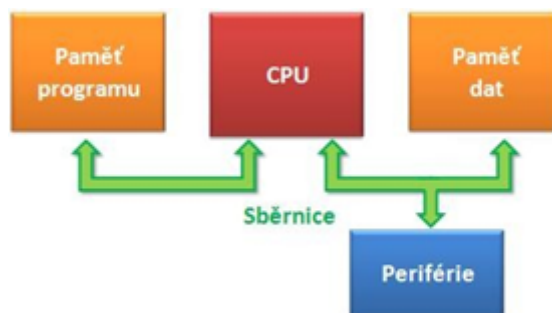
Von Neumann



- ALU = z paměti si vybírá příkazy, při jejich vykonávání může z paměti vybírat i další data a může do paměti i zapisovat
- řadič = koordinuje činnost celého systému
- nevýhoda = bezpečnost, PC může modifikovat sám sebe kvůli konstrukci paměti

Hardwarová koncepce

- používá se např. v TV
- liší se tím, že má **zvlášť paměť** pro program a data



Co je to počítač a z čeho se skládá

=elektronické zařízení skládající se z HW a SW, které zpracovává data pomocí předem vytvořeného programu

Základní principy fungování jakéhokoliv PC

- využívá dvojkovou soustavu
- je řízen centrem, které vykonává příkazy dle nějakého programu
- program a data musí být v paměti počítače
- je univerzální ale používá speciální programy

Nultá generace = relé (Z1)

První generace = elektronky (Eniac, Maniac)

Druhá generace = tranzistory (Univac)

Třetí generace = integrované obvody

Čtvrtá generace = mikroprocesory; trvá dodnes

32/64 bit systém

=číslo označuje šířku operandu v bitech (počet bitů dat z paměti, kolik procesor dokáže zpracovat v jednom kroku)

-32bit

- $2^{64} \Rightarrow$ maximálně 4GB RAM

-starší, pomalejší, méně bezpečné, nespustí 64bitové aplikace

-64bit

- $2^{64} \Rightarrow$ teoreticky až 16EB RAM

-novější, rychlejší, bezpečnější, zpětně kompatibilní s 32bit aplikacemi

Virtualizace paměti a chráněný mód

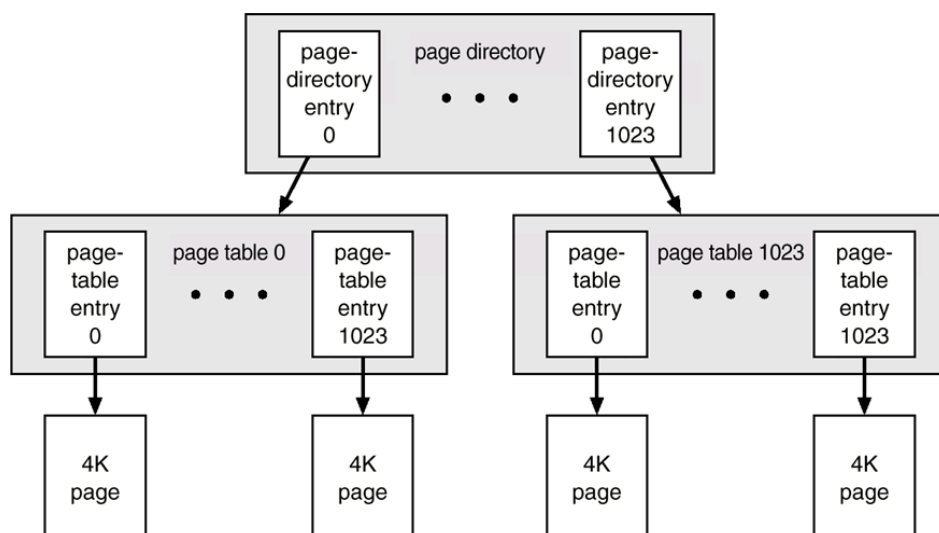
-manažer virtuální paměti pracuje nad HW implementací stránkování (převod virtuální na fyzickou adresu)

-každý **proces** má **adresář stránek**, který obsahuje 1024 položek o velikosti 4B

-každá tato položka odkazuje na **tabulku stránek**, která má taky 1024 položek o velikosti 4B (4B = 32b = 32bit systém)

-každá tato položka odkazuje na 4kB (liší se dle CPU) **stránku** ve fyzické paměti

-dohromady vše dává **4GB**



Ochrana paměti

- všechna paměť v režimu jádra je přístupná pouze procesům v režimu jádra
- každý proces má svůj vlastní chráněný adresový prostor
- kromě kontroly ze strany OS se používá HW ochrana paměti ze strany CPU
- sdílené objekty v paměti mají ACL (access control list)

Adresace paměti

- přístup k datům probíhá pomocí pointeru
 - prvních 10 bitů index adresáře stránek, dalších 10 bitů index tabulky stránek,
 - posledních 12 bitů (4096 hodnot) offset bajtu ve schránce
- přístup pointerem zaručuje že nepřistoupíme k datům jiné aplikace, jelikož si offset OS určuje sám a my dáváme pouze první dva indexy

Vlákná a multitasking na CPU

- =plánování na úrovni vláken (priority based preemptivní plánování)
 - spráženost procesoru = vlákno může běžet pouze na určeném procesoru
- priority = 32 úrovní přiřazovaných vláknům, podle kterých se určuje pořadí zpracovávání od nejvyššího po nejmenší (nejvyšší = reálný čas)
- každé vlákno má přiděleno **časové kvantum**
 - =množství času které má vlákno pro běh, než je řízení předáno dalšímu vláknou
 - kvantum nemusí být dokončeno

Čipová sada

- =hlavní logický integrovaný obvod základní desky
- řídí komunikaci mezi procesorem a ostatními zařízeními (pomocí integrovaných řadičů zařízení => řídí je pomocí signálu, které jdou na sběrnici)
- sběrnice jsou uspořádány hierarchicky a každé zařízení je k ní připojeno
- čipová sada vykonává funkci mostů mezi sběrnicemi a v maximální míře podporuje výkon procesoru a dalších komponentů
- od výkonu čipové sady se odvíjí výkon všech komponentů

Architektura mostů

- =sada je rozdělena do dvou samostatných čipů, které jsou na základní desce

Severní most

- =komunikace mezi procesorem, operační pamětí a grafickým rozhraním
- PCI** - spojení procesoru s jižním mostem + LAN adaptér a sloty na karty
- FSB** sběrnice(64 bit) mezi procesorem a s. mostem s frekvencí, od které se odvíjí taktovací frekvence procesoru, operační paměti, sběrnice grafického rozhraní

Jižní most

- =komunikace s periferními zařízeními, s řadičem USB rozhraní, rozhraním pevného disku (ATA) a obvodem Super(Multi) I/O
- Super I/O v sobě integruje řadiče ostatních zařízení (RS-232, LPT, PS/2)
- propojuje PCI sběrnici mezi s. a j. mostem s ISA sběrnici pro přídatné karty
- na most je připojen obvod, který obsahuje BIOS

Architektura hubů

- =architektura čipových sad postavených na tzv. rozbočovačích
- severní most je zde nahrazen **obvodem MCH** (Memory Controller Hub), který propojuje procesorovou sběrnici se sběrnici operační paměti a AGP nebo PCI Expressx16 (podpora více grafických karet)
- jižní most je nahrazen **obvodem ICH** (I/O Controller Hub) umožňující připojení periferních zařízení a přídatných karet přes systémové sběrnice (USB, PCI, atd.)
- obvody jsou propojeny sběrnici DMI (Direct Media Interface) -> propustnost 2GB/s
- QPI= náhrada procesorové sběrnice
- k MCH je pomocí DMI připojen obvod ICH, který obsluhuje:
 - řadiče disků (PATA, SATA, RAID)
 - řadič USB rozhraní
 - adaptér sběrnic PCI a PCI Express pro rozšiřující karty
 - síťové a zvukové adaptéry
 - BIOS

Paměti obecně

=paměť počítače je zařízení, které slouží k ukládání instrukcí a dat (veškeré kroky řídí paměťový řadič)

Základní rozdělení

Polovodičové

- RAM (RWM) = SRAM, DRAM
- ROM = ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash ROM

Paměti s pohyblivou magnetickou vrstvou PMV - HDD, FDD, páskové

Optické - CD, DVD, BluRay, HD-DVD

Magnetickooptické - pomocí laseru se mění magnetické vlastnosti

Rozdělení podle závislosti na napájení

Závislé (volatilní) - potřebuje napájení na práci s informacemi a po zániku napájení mizí

Nezávislé (nevolatilní) - potřebuje napětí pro činnost a uchová informace po zániku napětí

Podle přístupu do paměti

RAM - především polovodičové paměti

-přístup a doba přístupu k obsahu není závislá na umístění

Sekvenční- doba přístupu je závislá na umístění (páskové)

Podle schopnosti zápisu

RWM- paměť pro čtení a zápis

ROM- pouze pro čtení. Data jsou uloženy jednorázově při výrobním procesu

PROM- paměť naprogramovaná pomocí přepálení/nepřepálení pojistky

EPROM- informaci je možné vymazat UV zářením a přeprogramovat

EEPROM- mazání pomocí elektrického impulsu

Flash ROM- elektricky programovatelná paměť s paměťovými buňkami bez potřeby napájení

WMM- pouze pro zápis; čtení až na konci cyklu (černá skříňka)

Podle určení paměti

Vnitřní paměti- registry, operační paměť, cache, paměti pro firmware a BIOS

Vnější paměti- pevný disk, disketa, optické paměti, Flash, karty a pásky

Parametry

-**kapacita**= množství informací v bajtech, které je možno uložit

-**přístupová doba**= doba od zadání požadavku do zpřístupnění k informaci

-**přenosová rychlost**= množství dat, které lze přečíst/zapsat za jednotku času

-odvíjí se od šířky sběrnice a taktovacího kmitočtu sběrnice

-**latence**= časový prostor, který prodlužuje dobu přístupu

-**cena za bit**

Polovodičové paměti

-skládají se z tzv. **paměťových buněk**, které jsou realizovány pomocí integrované součástky nebo obvodu umožňující trvale nebo dočasně vyvolat dva stavy (0/1)

-podle toho, jak je paměťová buňka tvořena se mění vlastnosti

-paměťová buňka je dána průnikem řádkového a sloupcového vodiče

Rozdělení

-z hlediska čtení/zápisu na:

-**RWM** (read / write memory) = umožňují čtení i zápis, energeticky **závislé**, paměti s přímým přístupem jsou označovány jako **RAM** (Random Access Memory)

-**ROM** (read only memory) = jsou určeny především pro čtení zapsané informace, energeticky **nezávislé**

Základní typy

SRAM

- paměťová buňka je tvořena bistabilním klop. obvodem, kde stav reprezentuje 0/1
- po výběru paměťové buňky se sepnou spínače, čímž dojde k připojení buňky na datové vodiče => můžeme číst/zapisovat
- statická = data zůstanou dokud je připojené napájení

- velmi rychlá, vyžaduje menší proud než dynamická, zabírá méně místa, menší kapacita, drahá
- využití = registry, paměť cache

DRAM

- paměťová buňka je tvořena kondenzátorem (reálně kapacita PN přechodu) a tranzistorem MOSFET (řídí nabíjení a vybíjení)
- buňky je potřeba refreshovat (provádí se po řádcích, během toho nelze provádět práce s buňkou), jelikož PN přechod se rychle vybíjí
- destruktivní čtení = otevřeme tranzistor a pokud byl kondenzátor nabitý, přejde hodnota na datový vodič. Tím ale ztratíme uložená data a musíme je znovu zapsat

- levnější, menší velikost, velká kapacita, potřebují refresh (není možno číst ani zapisovat = pomalejší)
- využití = operační paměť, videopaměť grafických karet

Typy

- SDRAM = synchronní paměť => pracuje na stejném taktovacím kmitočtu paměťové sběrnice na základní desce
- DDR (Double Data Rate) = přenáší data při náběžné i sestupné hraně => během jednoho impulsu 2 operace
- DDR2 - DDR5 = snižuje se napětí, což dovoluje zvětšování pracovní frekvence
- RDRAM = přenos 2x za hodinový cyklus, velký kmitočet, vysoká cena, nutnost obsadit 2 nebo 4

DIMM

- =paměťový modul, do kterého jsou umístěny všechny nové paměti
- šířka 64b, na stranách zámky, asymetrické otvory pro správnou orientaci

Parametry

- pracovní kmitočet
- datová propustnost
- napájecí napětí
- kapacita

Technologie

-vícekanálový řadič = 2 přenosové kanály pro propojení sběrnice s řadičem paměti
(musí podporovat čipová sada, moduly se musí osazovat do páru, obě stejný modul)

Polovodičové paměti ROM

=paměti energeticky **nezávislé**, většinou určeny pouze pro čtení, s **přímým** přístupem

-slouží především pro uložení firmware a BIOS

Dělení:

-ROM, PROM = po naprogramování nelze změnit obsah

-EPROM, EEPROM, Flash ROM = paměti lze omezeně přeprogramovat

-ROM = naprogramovaná při výrobě (buď je, nebo není dioda)

-PROM = jednou naprogramovatelná pomocí programátoru, který přepálí/nepřepálí tavnou pojistku

-EPROM = vymazatelná pokud ji na půl hodiny strčíme pod UV

-EEPROM = vymazatelná el. impulsy během milisekund, životnost 200k zápisů, použití pro věci, které často nepřepisujeme (konfigurační věci)

-FLASH ROM = energeticky nezávislé, přímé R/W, nízká úroveň napájení, odolnost, malé rozměry, rychlost, omezená životnost na 100k cyklů výmaz/zápis u každé buňky (SD, microSD, USB klíč)

SSD

=typ média postavený na principu vysokorychlostních FlashROM

-degenerace výkonu = OS smazané bloky označí v souborovém systému jako volné, ale data zůstávají na disku. Při opětovném zápisu ji tedy musí nejprve přechist, zjistit hodnotu a modifikovat ji

Technologie:

-SLC = jedna buňka dokáže uchovat 1 bit (0, 1)

-MLC = jedna buňka dokáže uchovat 2 bity (00, 01, 10, 11)

-TLC = jedna buňka dokáže uchovat 3 bity

-QLC = jedna buňka dokáže uchovat 4 bity

Podpůrné obvody CPU

=obvody nezbytné pro chod a řízení procesoru a jiných sekvenčních obvodů

-všechny tyto obvody jsou integrovány v čipové sadě ZD, kvalita čipové sady má vliv na výkon celého PC

K čemu slouží

=úkolům je:

1. maximálně urychlit komunikaci procesoru s obvody základní desky a s periferiemi
2. odlehčit procesoru při opakujících se operacích
3. zastoupit procesor v některých činnostech

Jaké to jsou

- řadič DMA (direct memory access)
- řadič IRQ (interrupt request)
- adresy paměti (adresy I/O portů)
- sběrnice (fyzické, vodivé propojení obvodů)

Řadiče

=výkonové obvody, které na základě zpracovaných instrukcí generují řídicí signály a řídí určitou část počítače (např. řadič disků, klávesnice, síťové karty)

- oddělují HW od SW
- vzájemně přizpůsobují rychlost zpracovávání dat mezi jednotlivými obvody
- převádí data z formátu CPU na formát používaný periferií

DMA

=umožňuje periferním zařízením přímý přístup do operační paměti bez účasti CPU
-provádí dva typy operací -> přenos dat z OP do periferie a naopak

Dva typy přenosu dat:

- kradení cyklů = na sběrnici se střídají přenosové cykly procesoru a DMA
- blokový režim = DMA obsadí sběrnici a v průběhu přenosu ji drží obsazenou

Přerušení

=signál, kterým zařízení požádá procesor o věnování pozornosti, tedy požádá o přerušení probíhajícího procesu (sledu instrukcí) za účelem provedené obsluhy požadavku

-úkol řadiče je zajistit synchronizaci probíhajícího programu s požadavky od vnějších zařízení

- vnější (hw) = přichází z I/O zařízení
- vnitřní = vyvolává sám procesor, signalizuje problémy při zpracovávání instrukcí
- softwarové = speciální instrukce procesoru, vyvoláno záměrně k volání služeb OS

Řadič přerušení

- požadavky s nejnižším číslem mají nejvyšší prioritu (klávesnice = 1)
- obsahuje obvody prioritního rozhodování
- řadič pouze hlídá stav zařízení, sám je neobsluhuje (obsahu provádí CPU)

Obsluha přerušení

1. Vnější zařízení požádá procesor o pozornost
2. Řadič přerušení zkontroluje žádost a její prioritu a jestli nějaké přerušení neprobíhá
3. Řadič předá požadavek na zpracování procesoru
4. CPU dokončí prováděnou instrukci a vyšle signál o příjmu žádosti
5. CPU uloží stav ve kterém se nachází (registry) do zásobníku
6. Podle druhu příchozího přerušení vybere z paměti **vektor přerušení**, který ukazuje na příslušný obslužný program
7. CPU vyhledá příslušný program a vykoná ho
8. Po provedení obslužného programu CPU obnoví stav registrů ze zásobníku a pokračuje dál

Adresy paměti

=adresování OP je spojeno s jejím logickým rozvržením a režimem práce procesoru

- konvenční paměť
- horní oblast paměti
- vysoká oblast paměti
- rozšířená paměť
- expandovaná paměť
- rezervované oblasti pro grafickou kartu, rozšiřující karty a BIOS základní desky

Porty

=fyzické rozhraní ke kterému se připojují vnější vstupně výstupní zařízení pomocí kabelu

- adresy portů umožňují vzájemnou komunikaci mezi HW zařízeními a softwarem
- systém jich může přiřadit 65 536
- některá zařízení používají více než jednu adresu
- nacházejí se v konvenční části operační paměti

Procesory

- =ústřední výkonná jednotka počítače, která čte z paměti instrukce, řídí činnost ostatních částí počítače a provádět matematické a logické operace s operandy
- strojový kód je řadičem procesoru přeložen na mikroinstrukce
- instrukční sada procesoru = instrukce, které dokáže rozpoznat a zpracovat

Typy

- MCU** (Micro Controller Unit)=mikrořadiče, které jsou vytvářeny se specifickou funkcí
 - běžné spotřebiče až po PC; malá výkonnost
 - nízká cena, malé rozměry a nízká spotřeba energie
- CPU** (Central Processor Unit)= základní řídicí jednotka počítače
 - díky otevřené architektuře a vyvedených signálů je možné rozšiřovat
 - vyšší výkon, větší rozměry, vyšší spotřeba a ztrátový výkon + cena
- DSP** (Digital Signal Processor) = procesor s vysokým výkonem v oblasti matematických výpočtů a zpracováním velkého objemu dat
 - součástí digitálně-analogové a analogově- digitální převodníky
 - využití v oblasti měřicí techniky a síťových zařízení
- NPU** (Network Processor Unit) = součástí všech přepínačů, směrovačů a sít. věcí
- GPU** (Graphic Processors Units) = procesory, které jsou součástí grafických karet
 - řízení zpracování obrazových dat a výpočty fyzikálního modelu 3D scény
 - program a data jsou uloženy v operační paměti nebo paměti grafiky
- APU** (Accelerated Processing Unit) = čip, ve kterém je integrováno jádro (jádra) CPU a GPU, tedy jak centrální procesorové jednotky, tak i grafické jednotky

Rozdělení

-Podle instrukční sady

- CISC (Complex Instruction Set Computer)= velká sada instrukcí
 - na každou operaci existuje instrukce
- RISC (Reduced Instruction Set Computer)= malá sada instrukcí
 - rychlé provádění instrukcí během jednoho strojového cyklu

-Podle šířky operandu v bitech

- =počet bitů , který je procesor schopen zpracovat v jednom kroku
- 4 a 8 bitové (spotřební el., domácí spotřebiče, jednodušší periferní zařízení)
- 16 bitové (programovatelné automaty, mobily, PDA, přenosné konzole)
- 32 a 64 bitové (PC)

-Podle výrobce

- INTEL, AMD, MOTOROLA, ATMEL,...

Parametry

- Rychlost procesoru** = frekvence jádra procesoru odvozenou od generátoru hodinových impulsů, který je řízen krystalovým oscilátorem (na základní desce)
- MIPS** (Milion Instructions Per Second) = počet instrukcí vykonané za sekundu
- FLOPS** (Floating Point Operations Per Second) = počet instrukcí s řádovou čárkou

- Šířka slova** = šířka vnitřní datové sběrnice v bitech -> jak velké číslo dokáže zpracovat
- TDP** (Thermal Design Power) = tepelný výkon procesoru (Watt)
- Patice** (Socket) = slouží k uchycení na základní desce
- Počet fyzických jader** = více jader umožňuje paralelní zpracování instrukcí a dat během jednoho hodinového taktu.
- Instrukční sada** - CISC, RISC, EPIC
- Velikost vyrovnávací paměti** = statická paměť RAM, která urychluje komunikaci procesoru s operační pamětí (dočasné ukládání dat na zásobník)

Základní části procesoru (ALU, řadič, registry)

- řadič** = aktivní část procesoru, která řídí pořadí, v němž jsou prováděny instrukce
- ALU** (Arithmetic-Logic Unit) = provádí s daty logické a aritmetické operace
 - Operační blok = zpracování operandů přivedených na dva vstupy a výsledek předává jedním výstupem
 - Střadač = registr, v němž se uchovávají data (operandy, výsledky)
 - Registr příznaků = stavový registr (uloženy výsledky 0/1) + řadič na reakce
- Registry** = malé úložiště v CPU (rychlejší načtení než z OP); parametry instrukcí

Instrukce

- =příkaz pro provedení elementární operace procesoru
- přesunové** = přesun dat mezi registry nebo mezi RAM a registry
- aritmetické** = sčítání, odčítání, dělení a násobení
- logické** = bool algebra, rotace, posuvy
- skoku** = rozhodovací příklady
- vstupně výstupní** = pro práci s periferiemi
- ostatní** = řídicí a speciální

Architektury (Skalární a superskalární)

Skalární

- 1 hodinový takt = 1 instrukce
- Pipelining, FPU (floating point unit, matematický koprocessor = specializace na práci s čísly s desetinnou čárkou), CACHE paměť

Superskalární

- Paralelní pipelining
 - = obsahují více prováděcích jednotek umožňující pracovat paralelně, dokončení více instrukcí během jednoho hodinového taktu
- Predikce skoku v programu, CACHE rozdělena na L1 a L2, SIMD

Pipelining

= zřetěžené zpracování instrukcí -> rozpracování více instrukcí najednou

-procesor je složen z více funkčních bloků, které jsou vzájemně propojeny (datovod)

Hyperthreading

-thread = sekvence instrukcí provádějících danou operaci (při zpracování vlákna nejsou vždy efektivně využity výpočetní jednotky procesoru)

=jedno procesorové jádro pracuje jako dva logické procesory se sdílenými prostředky

-dosaženo duplikováním té části CPU, která obsahuje registry pro uchování stavu výpočtů

Multi-core

-používané od Core architektury, Nehalem poté pokročila a přinesla i3, i5, i7

-více fyzických procesorových jader na jednom kusu křemíku = umožňuje paralelní zpracování více aplikací najednou

SIMD (Single Instruction Multiple Data)

-rozšíření instrukční sady o instrukce, které za určitých podmínek dokáží zpracovat více celých čísel najednou

-vhodné pro multimediální a matematické aplikace

Paměti CACHE (typy, konstrukce, princip)

=velmi rychlá paměť uvnitř procesoru, která běží na stejné frekvenci jako procesor a slouží k uložení instrukcí, které budeme potřebovat (nezatěžujeme sběrnici)

-3 úrovně, čím je vzdálenější od procesoru, tím je větší ale pomalejší

-L1 = v řádech kB, součást procesoru, slouží k ukládání právě zpracovávaných instrukcí a dat

-L2 a L3 = v řádech MB, mezi L1 a OP, obsahují nepoužívané instrukce, které se očekávají k užití, postupně odmazávají dlouho nevyužívané informace

Sběrnice

=soustava vodičů, které zajišťují propojení jednotlivých obvodů počítače

-používají se k přenosu dat, adres, řídicích a stavových signálů

-jsou uspořádány hierarchicky podle přenosových rychlostí (pomalejší je připojena do rychlejší)

-zařízení jako procesor, grafika, OP jsou připojeny do tzv. **lokální sběrnice** (nejrychlejší sběrnice na základní desce)

PARAMETRY:

-přenosová rychlost = max počet bitů přenesených za 1s (b/s) (kmitočet x šířka sběrnice)

-šířka sběrnice = počet paralelních vodičů (1, 8, 16, ...), kolik bitů můžeme přenést najednou

-taktovací kmitočet = přenos informací po sběrnici je řízen hodinovými impulsy, počet těchto hodinových impulsu za 1s udává základní frekvenci sběrnice;

-u paralelních sběrnic nedokážeme přenášet data při velké frekvenci, protože čím větší frekvence, tím větší rušení na každém z vodičů; tím pádem je sériová sběrnice rychlejší, protože můžeme použít větší frekvence

ROZDĚLENÍ:

-Podle druhu přenášených signálů

- Datové
- Adresové
- Řídící a stavové

-Podle počtu vodičů

- Sériové (1 bit)
- Paralelní (více než 1 bit)

-Podle směru přenosu

- Jednosměrné
- Obousměrné

-Podle synchronizace přenosu

- Synchronní = přenosy dat jsou řízeny hodinovými impulsy (nevhodné pro zařízení pracující s různou rychlostí)
- Asynchronní = nepoužívají pro řízení hodinový signál, využívají potvrzující signály pro přijetí a vysílání

-Podle napojení na obvody čipové sady

- Lokální = napojena přímo na severní most
- Systémová = napojena na jižní most (PCI, PCI-Express x1,2,4, PCMCIA)

DRUHY:

Lokální sběrnice

-procesorová = nejrychlejší na základní desce, slouží k přenášení dat mezi procesorem a čipovou sadou základní desky

-paměťová = využívá se pro přenos dat mezi procesorem a OP, rychlost je závislá na druhu paměťových čipů (DDR4...)

-grafická = AGP, PCI-Express x16

PCI

- systémová sběrnice pro připojení rozšiřujících karet do základní desky
- používá paralelní přenos (šířka 32/64b)
- jako první poskytl Plug and Play
- k přístupu do OP nepoužívá DMA, ale bus mastering (arbitr sběrnice rozhodne o tom, jaké zařízení přistoupí první)

AGP

- vysokorychlostní sběrnice napojená na severní most (=lokální sběrnice) sloužící k připojení grafické karty
- v současné době nahrazena PCI Express x16 verze PCI Express 1.x a 2.0

PCI Express

- narozdíl od PCI založena na sériové komunikaci (=méně vodičů, kompaktnější, levnější výroba)
- P2P sběrnice, spoj mezi zařízeními realizován jako dva stejnosměrné spoje (Full Duplex), tím pádem není datový tok omezován
- x1 = jeden spoj oběma směry; ...; x16 = šestnáct sériových spojů (každý pro oba směry)
- sériová i přes to že má více spojů, jelikož jsou na sobě spoje nezávislé
- užití: grafické karty, SSD

PCMCIA

- rozšiřující slot především v NTB vycházející z architektury PCI
- podpora PnP (automatická detekce a instalace zařízení) a HotPlug (možnost vysunutí/zasunutí za chodu)

ExpressCard

- nástupce PCMCIA
- kombinace PCI-Express a USB, použití např. v TV kartách
- číslo za lomítkem určuje šířku slotu (54, 34)

Rozhraní

=rozhraní (řadič) disků jsou logické obvody, které zprostředkovávají komunikaci mezi pevným diskem (popř. mechanikou optických pamětí, floppy mechanikou, atd.) a ostatními částmi počítače

-řadič přijímá od procesoru data a čísla stop a sektorů, kam má zapisovat (resp. odkud má data číst)

Parametry

- podle počtu vodičů = sériová, paralelní
- přenosová rychlost = množství dat, které jsme schopni přenést za jednotku času
- druh konektoru

Využití

- zajištění komunikace mezi zařízeními počítače

Disková rozhraní

IDE/ATA

=standardní rozhraní zprostředkovávající komunikaci mezi pevným diskem a základní deskou, používáno pro interní připojení disků, mechanik, atd.

-dnešní základní desky jsou vybaveny rozhraním **Ultra ATA**, které dovolilo zapojit až čtyři zařízení a umožnilo výrazně zrychlit přenos dat

-z PIO módu se přešlo na **DMA** (Direct Memory Access), díky kterému již disky nemusí k přenosu dat využívat procesor, takže i méně zatěžují systém

PATA

-paralelní rozhraní typu IDE/ATA jehož nevýhodou zůstává nízká rychlost přenosu dat (max. 133 MB/s), velká šířka kabelu a jeho omezená maximální délka na 45 cm (+ velikost konektorů se 40 vývody)

-není možné přistupovat k oběma diskům zároveň, pokud jsou připojené jako Master/Slave (nastavují se jumperem při instalaci)

SCSI

-standardní **paralelní** rozhraní vyvinuté Macintoshem

-je to vstupně/výstupní podsystém nezávislý na zařízení (=je možné připojovat různá zařízení)

-integrováný vlastní řadič, který používá samostatný komunikační kanál

-verze Ultra320 = 320 MB/s a verze Ultra640 = 640 MB/s

-výhody: vysoká rychlost, možnost připojení více zařízení bez zpomalení

-nevýhody: vyšší cena, množství typů a komplikovanější konfigurace

-paralelní rozhraní se dostaly do stavu, kdy nebylo možné zvyšovat rychlost, z důvodu parazitní kapacity a zvýšenému rušení mezi vodiči při zvyšování frekvence

Sériová rozhraní

SATA

-sériové rozhraní pro HDD a mechaniky optických pamětí

-vysoká přenosová rychlost díky umožnění vyšších frekvencí u sériových rozhraní

- rychlejší a spolehlivější sběrnice, menší konektor a tenčí datový kabel
- s 20x menší spotřebou energie podporuje SATA i Hot Plug a Hot Swap, kdy ke každému disku vede jeden datový kabel (zaniká Master/Slave, lehčí konfigurace)

SATA II

- přenosová rychlost 3 Gb/s
- technologie **NCQ** (Native Command Queing), která uspořádá aplikace se současným přístupem tak, aby se hlavička disku pohybovala rovnoměrně a tudíž rychleji

SATA III

- teoretická přenosová rychlost až 6 Gb/s pro disky SSD
- polovodičový pevný disk založený na technologii flash pamětí

eSATA

- umožňuje připojení disků a jiných zařízení externě mimo počítač
- délka kabelu až 2 metry

mSATA

- pro disky a karty s délkou 51 mm v Noteboocích a ultraboocích se slotem Mini PCI Express (užívané pro instalaci OP)

SAS (Serial Attached SCSI)

- je sériové rozhraní zkombinované z SCSI a SATA
- komunikace peer2peer, vyšší přenosová rychlost, hot swap
- možnost jeden disk ke dvěma řadičům -> bezpečnost serverů

RS-232

- starší sériové rozhraní používané pro připojení myši či dvou PC k sobě
- v dnešní době používané v průmyslu kvůli velké odolnosti vůči rušení (kvůli nadefinování logických hodnot přijímače a vysílače)

USB

- vrstevnatá hvězdicová topologie, kde je v centru každé hvězdice USB hub (v PC většinou dva = front and back)
- typy **1.1 a 2.0 využívající 4 vodiče** (kompatibilní) a **3.0 s 8 vodiči**
- bus-powered napájení přímo z USB sběrnice a při náročnějších zařízeních se používá napájení HUBů pomocí externích napájecích adaptérů
- nejnovější verze přenos 600MB/s
- možnost připojení 127 zařízení v 7 úrovních, podpora Plug and Play a Hot Plug, přenos dat přes USB je řízen procesorem
- USB C** = pouze fyzická charakteristika (může schovávat různá rozhraní)

FireWire IEEE 1394

- vysokorychlostní rozhraní pro přenos audia, videa a dat
- přenosové rychlosti 400 MB/s 800 a 3200 s 4, 6, 9 žilovým stíněným kabelem
- podpora optických kabelů s plastovými či skleněnými optickými vlákny

- podpora Plug and Play a Hot plug až s 63 zařízeními (stromová struktura)
- přenos dat

Bluetooth

- =komunikační rozhraní, sloužící k bezdrátovému propojení mezi dvěma a více elektronickými zařízeními
- definován síťovým standardem **IEEE 802.15** a spadá do kategorie personálních počítačových sítí (PAN) a pracuje na frekvenci 2,4GHz
- v rámci jedné bluetooth sítě může komunikovat max 8 zařízení

Thunderbolt

- využívá stejný port a konektor jako **Mini DisplayPort**
- prakticky spojuje PCI-Express a DisplayPort do jednoho rozhraní

Pevné disky

- =zařízení schopná dlouhodobě uchovávat data i bez napájení
- =velkokapacitní paměť s pohyblivou magnetickou vrstvou

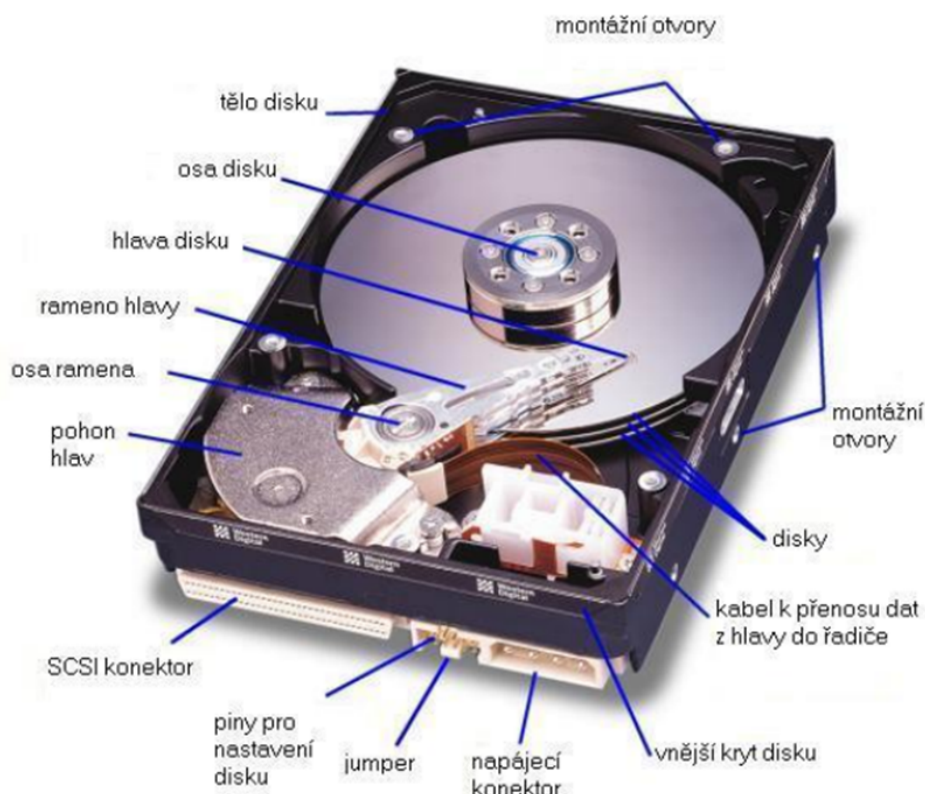
Princip zápisu

- je prováděn silovým působením magnetického pole na feromagnetický materiál
- je prováděn zápisem **indukční hlavou**
- cívku elektromagnetu prochází zápisový proud

Princip čtení

- diskety, páskové paměti a starší pevné disky používali pro čtení indukční hlavu.
- pod čtecí hlavou se pohybovalo paměťové médium. Bylo to pomalé a čtecí hlavy byly velké tudíž paměti měly malou hustotu dat a tím i celkovou kapacitu menší.
- moderní pevné disky používají pro čtení **magnetorezistivní hlavu**
- čtecí hlavou prochází proud, který dle velikosti elektrického odporu GMR snímače vytvoří úbytek napětí. Vyznačuje se malými rozměry, rychlou reakcí a vysokou hustotou zápisu.

Konstrukce



Parametry disku

- Počet stop** (tracks)
- Počet sektorů** (sectors)
- Počet cylindrů**
- Počet a velikost clusterů**

-**Počet čtecích / zapisovacích hlaviček** (heads) - čím větší bude hustota stop na záznamové vrstvě a čím menší budou záznamové a čtecí hlavy, tím více dat lze na záznamovou vrstvu uložit.

-**Otáčky** - 4200, 5400 RPM; čím jsou otáčky větší, tím je rychlejší přístup ale horší provozní podmínky (hluk, teplota)

-**Přístupová doba** - průměrný čas v ms, za který je disk připraven číst nebo zapisovat data od přijetí požadavku řadičem disku.

-**Formát disku** - Průměr plotny v palcích

Geometrie

-Před zápisem dat je nutné pevný disk nejprve **naformátovat**.

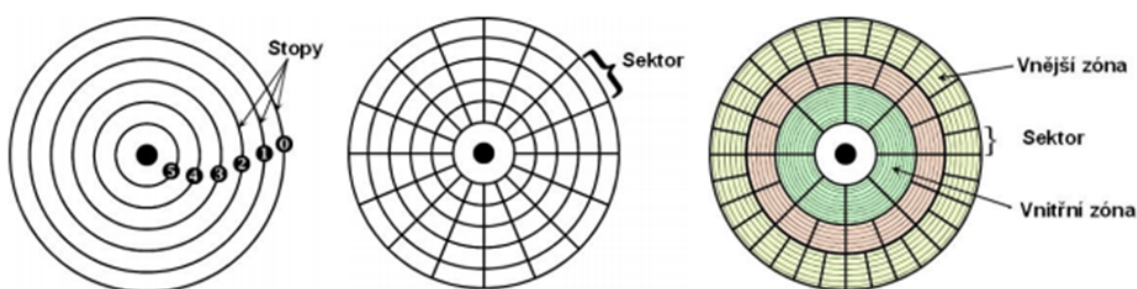
-**Fyzické**, neboli nízkourovňové: pomocí elektromagnetického záznamu je záznamová vrstva rozdělena na stopy a sektory oddělené mezerami.

-**Logické**, vysokoúrovňové: vytváří se logická struktura (souborový systém) pevného disku.

-**Stopa** (track) je oblast pro ukládání dat ve tvaru soustředné kružnice. Stopa je rozdělena na sektory.

-**Sektor** (sector) je část stopy, ohraničený na začátku i konci identifikačními značkami, určující mimo i jiné jeho číslo, polohu, začátek a konec. Je to základní jednotka pro ukládání dat.

-Sektor má 512B. Ve skutečnosti 571B ale jen 512 je pro ukládání dat zbytek pro identifikační údaje.



Stopy a sektory se číslovají. Sektory v jedné stopě jsou očíslovány od čísla 1. Stopy hlavy nebo cylindry se číslovají od čísla 0. Nulová stopa je na vnějším okraji plotny.

-**Cylindr** je sada stop se stejným číslem na různých stranách plotny. Takové stopy se nacházejí nad sebou ve stejné vzdálenosti od středu plotny a vytváří pomyslný válec. Čtecí hlavy všech disků jsou vždy nad sebou. Nejefektivnější je tedy číst data ze sektorů, které jsou na jedné stopě a jejichž stopy jsou ve stejném cylindru.

-**Cluster** (alokační jednotka) je z pohledu OS nejmenší adresovatelné paměťové místo. Ve skutečnosti jde o sdružení několika sektorů. Clustery vznikají při vytváření logického diskového oddílu. Cluster může mít 512B až 64kB. **Jeden cluster nemůže mít v sobě data dvou souborů!!!**

Technologie

-**S.M.A.R.T.** - periodicky měří a sledují významné parametry a chování pevného disku a při detekci hodnot mimo toleranci dojde k odeslání varování OS

-**NCQ** - je technologie, která umožňuje zvýšit výkon pevných disků s rozhraním SATA 2 a novější. Disk optimalizuje pořadí požadavků na čtení a zápis. Redukuje tak nadbytečný pohyb hlaviček.

-**AAM** - umí redukovat hladinu hluku disku. Ovlivňuje pouze intenzitu zvuku při pohybu "seek" hlaviček.

-**PMR** - kolmý zápis

-**SMR** - "šindelový" zápis => magnetické stopy se částečně překrývají

-**HAMR** - umožňuje mít "zrnka" blíže u sebe čímž se zvýší hustota na centimetr čtvereční. Zápis 0 a 1 je pak prováděn pomocí laseru a ohřevu.

-**Seagate Mach 2** - dvě separátně pohybující se hlavičky = "dva disky na sobě" Xd

Grafické karty

Typy

-**MDA**, **CGA** (Color Graphics Adapter), **Hercules**, **EGA** (Enhanced Graphics Adapter), **VGA** (Video Graphics Adapter), **SVGA**, **PCI** (Riva 128 nVidia)

Parametry

-**Velikost paměti** = např. 4kB, 16kB, dnes v řádech GB

-**Počet znaků** = počet znaků, které karta uměla zobrazit např. 80x25 znaků

-**Rozlišení** = např. 720 x 350 px

-**Počet barev** = např. 2, 16

Standardy

-**RAMDAC** - slouží k převodu digitálního videosignálu na analogový, které vyžadují CRT monitory, starší LCS displeje a projektory

-rychlost v MHz a ovlivňuje maximální zobrazovací frekvenci.

-u dnešních LCD panelů není konverze nutná, protože pracují přímo s digitálním signálem.

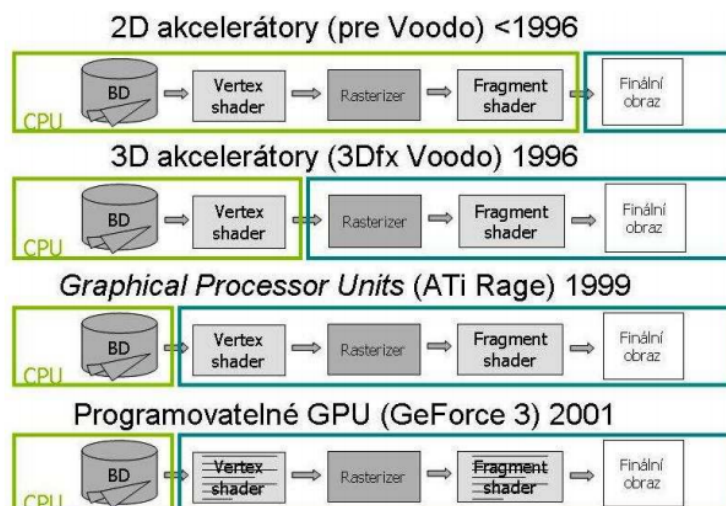
-**PhysX** - GPU tuto technologii využívají pro výpočty fyzikálních modelů zobrazovaných scén např. chování kapalin, stíny, deformace.

-**CUDA** - použití GPU k paralelním matematickým výpočtům. Speciální jazyk a překladač. Výpočty pro strojové učení. Kryptografie. Např. nVidia Tesla.

GPU

-1998 ATI Rage 128, nVidia RIVA TNT2, nVidia GeForce 256

-Radeon x nVidia



Vertex shader - Program, který se provede na každém vrcholu (vertexu) vstupní geometrie scény. Mezi nejčastější operace patří transformace vrcholu. Pomocí transformací lze dosáhnout různých grafických efektů — např. simulace pohybu vodní hladiny.

Fragment shader - je prováděn na každém pixelu rasterizované scény pracuje tedy s jejím 2D obrazem. Mezi nejčastější operace patří aplikace textur případně další modifikace barvy pixelu.

Rozhraní

-D-sub - propojení grafického adaptéru se zobrazovací jednotkou. Nabízí pouze analogový výstup. Digitální videosignál je převeden pomocí RAMDAC na analogový který je následně použit na vykreslení obrazu.

-DVI (Digital Visual Interface) - primárně určeno k přenosu nekomprimované digitální obrazové informace. Je určeno pro novější LCD panel a dataprojektory.

-HDMI - vysokorychlostní přenos nekomprimovaného obrazového a zvukového signálu v digitální formě. Podporuje HDCP (High-Bandwidth Digital Content Protection) umožňující ochranu digitálního obsahu ve vysokém rozlišení při jeho přenosu. Je zpětně kompatibilní s DVI-D a rozdělujeme ho do 3 kategorií A, B a C.

-Display port - vysokorychlostí plně digitální pro přenos nekomprimovaných obrazových dat ve vysokém rozlišení. Umí DPCP (Display port content protection). Využívá 128bit AES šifrování.

Připojení

-Multi - GPU - technologie umožňující propojení více grafických karet. Každá grafická karta renderuje přidělenou část obrazu. Standard AGP nepodporuje

MultiGPU. Tato technologie je výhradně určena pro grafiky zapojené do vyhrazené grafické lokální sběrnice PCI Express.

-**SLI** (Scalable Link Interface) - společnost nVidia. Umožňuje propojit více GPU pomocí SLI můstku. Všechny karty musí být stejného typu.

-**CrossFireX** - společnost AMD. Umožňuje propojit až 4 karty. Možné spojovat různé verze GPU u jedné série.

Zvukové karty

=rozšiřující karta počítače pro vstup a výstup zvukového signálu

-úkolem je vytvářet zvukový výstup na reproduktor či sluchátka (+zvukový vstup pro zpracování externího zvukového signálu)

-obsahuje zvukový čip, který provádí digitálně analogový převod a následný analogový signál se přivádí na výstup zvukové karty

Typy

- **PC Speaker** = pípání a generování zvuků o dané frekvenci, akordy pomocí rychlého střídání tónů

- Commodore 64 SID

- PCjr Tandy

- Covox Speech Thing

- Adlib = FM syntéza

- **Sound Blaster** (+ Pro, 16, Wave Blaster, AWE 32, PCI64, PCI128, Live!, Audigy)
= D/A a A/D převodník umožňující reprodukci a záznam zvuků

- Gravid Ultrasound

- Sound Blaster

- **Creative Labs Sound Blaster Audigy SE**

Parametry

-**typ sběrnice** (např. : ISA, PCI, USB)

-**maximální dostupná konfigurace** reproduktorů (např. : 2.0, 2.1, 5.1, 7.1)

-druhé číslo značí přítomnost tzv. subwooferu

-**rozlišovací schopnost převodníků** A/D a D/A (např. : 6 bitů, 8 bitů, 24 bitů)

-CD 16 bitů, studio 14 bitů

-**maximální vzorkovací frekvence** = např. : 96kHz

-odstup signál/šum (např. : 100 dB)

-určuje se jako poměr síly (výkonu) užitečného signálu k síle neužitečných, rušivých signálů, které nazýváme šum. Jednotka je decibel a čím je hodnota nižší, tím je adaptér kvalitnější

-celkové harmonické zkreslení při 1 kHz (např. : 0,004%)

-určuje přesnost reprodukce jednotlivých tónů. Uvádí se v procentech pro referenční kmitočet 1 kHz. Čím je hodnota nižší, tím kvalitnější je adaptér.

Technologie

-CMSS-3D Surround (Creative Multi Speaker Surround) = systém zajišťující převod jakéhokoliv audio signálu na 7.1

-EAX Advanced HD = speciální efekty a 3D zvuk ve hrách i při přehrávání hudby

-ASIO (Audio Stream Input Output) = ovladače zvukových karet, které obcházejí veškeré zvukové ovladače operačního systému, aby umožnily co nejrychlejší práci se zvukem

-díky nízké latenci a vysokému výkonu používány ve studiích

Rozhraní

-Line in (modrá) = vstup zvuku

-Mic (červená) = mikrofón

-Line out (zelená) = výstup zvuku (reproduktory)

-MIDI (podobný VGA) = pro připojení herního ovladače