

Otázka: Hardware moderních počítačů

Předmět: Informatika

Přidal(a): McNov

Procesor (CPU)

- Tvoří základ počítače, vykonává strojové instrukce, které uživatel vytváří používáním programů nebo jiného softwaru. První procesory byly tvořeny z mnoha diskrétních součástek, z nichž byly nejdůležitější tranzistory, později (okolo 1970) se procesory vyráběly ve formě IO, který je označován jako mikroprocesor.
- „[Moderní procesory určené jak pro mobilní, tak počítačový sektor v sobě ukrývají jednotky až desítky miliard malinkých tranzistorů (typická velikost tranzistorů pro moderní výpočetní zařízení ku dnešku 7-14nm).]“
- Dnešní procesory v sobě mají také zakomponovaný tzv. „North Bridge“ (Severní můstek - dříve byl osazován samostatně na deskách vedle CPU), který se stará o komunikaci mezi procesorem, paměťmi (RAM), PCI-e sběrnici „[(moderní procesory pro osobní počítače mají typicky 16 PCI-e linek napojených přímo na sebe, resp. na North Bridge, což odpovídá jednomu x16 slotu do kterého se typicky osazuje grafická karta)]“, zbylé linky jsou napojené na tzv. „South bridge“ neboli chipset, který slouží jako řadič vstupů/výstupů (USB, SATA, ethernet, audio, CMOS (ROM s biosem resp. EEPROM), chipset je s procesorem propojený 4 PCI-e linkami.

Výkon procesoru určuje:

- **frekvence jádra** udává, kolik cyklických dějů (výpočtů) proběhne za jednu sekundu. „[(Dnes se základní frekvence procesorů pohybuje mezi 2.8-4 GHz, s dostatečným chlazením se procesory můžou přepnout do boost režimu (automatické přetaktování) a tím zvýší svou frekvenci = vyšší výkon, pokud výrobce své procesory neuzamkne (intel u levnějších modelů) nebo není přetaktování zakázané na základních deskách (nižší řada chipsetů) hlavně kvůli horšímu napájení a kvalitě desky]“, také je možné manuální přetaktování, kterým se dají některé dnešní procesory přetaktovat na zhruba až 5.1GHz (s tekutým dusíkem až 7-8GHz, pro reálné využití nepoužitelné).
- **velikost vnitřní paměti (cache)** tato paměť se nachází přímo v pouzdře procesoru a načítá do sebe data z RAM pro urychlení přístupu k instrukcím, cache se snaží co nejlépe předpovědět, jaká operace bude následovat, aby si načetla potřebná data přímo pro tuto operaci. Cache dělíme na 3 úrovně L1-L3 (platí že **L1** - nejmenší paměť - (desítky-stovky KB) + nejrychlejší a je přidělená každému jádru, **L2** - větší než L1 (jednotky MB) + pomalejší než L1, **L3** - největší (jednotky-desítky MB), nejpomalejší, je společná pro všechna jádra).
- **architektura** (určuje IPC - Instructions per cycle, určuje kolik instrukcí je procesor schopný provést za jeden cyklus/takt).
- **počet jader** (záleží na použité aplikaci, jak dobře dokáže využít (využít) daný počet jader, „[dnešní mainstream procesory mají až 16 jader],“
- **Multi-threading/Hyper-threading** je technologie používaná pro zjednodušené zajištění vícevláknového paralelního zpracování strojových instrukcí. Z jednoho fyzického jádra je schopná vytvořit typicky 2 „virtuální“ jádra (vlákna), tím že v něm aktivuje 2 řídicí jednotky, což se pro operační systém, software a jiné aplikace tváří jako procesor s 2x více jádry, to pro aplikace vyvolává dojem, že je dostupných více jader a zašlou více instrukcí naráz. Tímto můžeme snížit odezvu systému (latenci), zrychlit výpočty nebo vylepšit výkon multitaskingu. Tato technologie může být i kontraproduktivní, pokud daná aplikace není optimalizovaná na velký počet jader/vláken.
- **Chlazení** procesor při své funkci „vyzařuje“ odpadní teplo výrobcem udávané jako TDP (Thermal Design Power), proto je důležité mít kvalitní chladič, který svým chladícím potenciálem/výkonem překonává hodnotu TDP procesoru, protože by se procesor při vyšších teplotách sám podtaktoval (snížil výkon), aby se nezničil teplem, kvalitní chlazení nám tedy dovolí nastavit vyšší frekvence nebo se na ní stabilně udržet. „[s chlazením je spojeno víc věcí jako kvalitní přívod/odvod tepla z bedny,

kvalitní teplovodivý materiál pod IHS (pouzdro CPU) mezi čipem a pouzdrům, kvalitní teplovodivý materiál mezi pouzdrům CPU a chladičem, materiál chladiče (měď, hliník..)]“

Grafická karta, grafický procesor (GPU)

- Vytváří grafický výstup na zobrazovadle. Může být integrovaná na desce (převážně laptopy), integrovaná v pouzdře CPU (tzv. APU nebo iGPU, využívá RAM paměť, rychlost a velikost RAM může hrát velkou roli ve výkonu) nebo dedikovaná (má vlastní plošný spoj, napájecí kaskádu a paměť (VRAM), dnes se připojují přes rozhraní PCI-e x16, typicky do elektricky nejrychlejšího, většinou jsou také nejvýkonnější). Hlavní součástí grafické karty je grafický procesor (GPU), který se stará o rychlé a efektivní změny obsahu grafické paměti “[(tento výkon měříme v FPS - snímky za sekundu, typicky čím víc tím lepší, ale ne vždy to platí. FPS je také úzce spojené s obnovovací frekvencí (Hz) monitoru, ta udává kolik fps můžeme max. vidět... (pro monitor 60Hz = 60fps, 144fps by se na 60Hz jevílo pořád jako 60fps), ale víc fps snižuje input lag (posun mezi obrazem z GPU a obrazem na monitoru), nízký framerate způsobí, že nám obraz přijde trhaný]“ a tím i změny obrazu viditelného na monitoru.
- Grafické karty mají také vlastní firmware (BIOS) - základní programové vybavení, které je na vlastním paměťovém čipu (CMOS). Jsou v něm uloženy informace o modelu grafické karty, GPU, taktovací frekvenci GPU a grafické paměti, napětí GPU a další informace.
- GPU jsou tvořeny několika různými jednotkami, které se starají o různé výpočty např. ROP, RT, TMU, CUDA
- „[Grafické čipy vytvářejí stejně jako CPU velké odpadní teplo, které se odvíjí od typu a výkonu jednotlivých karet, chlazení může být pasivní, aktivní s větrákem nebo vodní]“

Paměti + úložiště

- Elektronická paměť je součástka, která umožní uložit obsah informace (zápis do paměti), uchovat ji po požadovanou dobu a znovu ji získat pro další použití (čtení paměti). Pracuje binárními logickými hodnotami 1 a 0 (tyto hodnoty mohou reprezentovat různé veličiny, např. velikost el. náboje, stav el. obvodu – otevřený/zavřený, směr/přítomnost magnetického toku nebo propustnost/odrazivost světla u CD-ROM).
- Základní jednotkou ukládané informace je jeden bit.

V moderních počítačích bychom našli několik typů pamětí:

- **SDRAM resp. DDR SDRAM - DIMM**
 - tento typ paměti uchovává data v podobě elektrického náboje v kondenzátoru který odpovídá parazitní kapacitě řídicí elektrody (Gate) MOSFET tranzistoru. Paměť DRAM je destruktivní při čtení, tzn. že při každém přečtení se data z paměti vymažou. Avšak data se ihned po přečtení uloží do vyrovnávací paměti, odkud se okamžitě s dalším hodinovým cyklem zase obnoví.
 - DRAM vyžaduje pravidelné obnovení elektrickým proudem, t.j. opětovné nabíjení parazitní kapacity tzv. refresh.
 - Oproti SRAM mají také až šestinásobnou hustotou zaznamenané informace (místo 6 tranzistorů pro 1bit potřebují pouze 1 tranzistor + 1 kondenzátor) = nižší cena při vyšší kapacitě.
 - Kvůli potřebě stálého obnovování mají vyšší spotřebu energie než SRAM a také jsou pomalejší a mají delší přístupový čas. Stejně jako SRAM je tato paměť volatilní a po odpojení od napájení ztrácí uloženou informaci.
 - Paměti DDR (Double Data Rate) mají oproti starším SDRAM výhodu, že k přenosu dat dochází při každé změně hodinového signálu (náběžná i sestupná hrana), to má za důsledek v podstatě dvojnásobný výkon bez nutnosti zvyšování frekvence sběrnice tzn. že DDR paměti o frekvenci 100MHz jsou zhruba stejně rychlé jako SDR 200MHz.

- Nejnovější verze těchto modulů je DDR4, “[jejichž maximální kapacita na modul je zatím 64GB, maximální frekvence daná výrobcem je 4800MHz (resp. 2400MHz protože se jedná o DDR)]“, oproti svým předchozím verzím také vyžadují menší napětí.
 - Výkon nám poté určuje frekvence pamětí, kapacita a časování – CAS latency (doba mezi kterou jsme schopni data číst a kdy jsou přístupná, s rostoucí frekvencí, roste i latence a proto musíme hledat ideální kompromis. Propustnost těchto pamětí je několik desítek GB/s, záleží na použitém modulu a případném zapojení do dual, quad nebo hexa channelu.
 - „[Cena za GB se pohybuje u klasických modulů okolo 150-250kč. U modulů s větší kapacitou to je poté víc.]“
- **SRAM** – static random access memory, tento typ paměti se používá pouze v cache procesoru, výhodou je obrovská rychlost a nízká odezva, skládají se z bistabilních KLO a proto se data uložená na ní nemusí obnovovat s každým hodinovým cyklem jako u DRAM. Obrovskou nevýhodou je složitost její výroby a od toho se odvíjí vyšší cena, proto se dělají v menších kapacitách.
 - **VRAM** – Video Random Access Memory, používá se výhradně u grafických karet nebo čipů, v podstatě slouží jako vyrovnávací paměť (buffer) mezi procesorem a monitorem počítače, když jsou snímky připraveny k odeslání monitoru, jsou nejprve přečteny procesorem jako data z nějaké formy hlavní RAM a poté zapsány do VRAM. Existuje několik typů této paměti, nejnovější a nejmodernější jsou GDDR6 a HBM2(e), které mají mnohem vyšší propustnost než RAM (až jednotky TB/s) .

Optické mechaniky

- pracující na principu laserového světla, nebo elektromagnetických vln blízkých světelnému spektru, jako část procesu čtení a zápisu dat. Některé mechaniky mohou pouze z disku číst, ale většina mechanik umí čtení i zápis. „[Rekordéry se někdy nazývají vypalovací mechanika nebo zapisovací mechanika.]“ Obecné prostředky a technologie zahrnuje rodiny obsahující CD, DVD, Blu-ray.
- „[Existují i samostatné optické mechaniky např. CD přehrávače, DVD přehrávače, DVD

rekordéry.]“ Optické mechaniky jsou většinou využívány k archivaci nebo výměně dat. Spolu s flash pamětí vystřídala disketovou mechaniku a magnetofonové přehrávače především kvůli ceně, velikosti, dostupnosti a technickému vybavení.

- Vlnová délka:
 - CD (780nm - infračervená) - max. kapacita 870MB
 - DVD (650nm - červená) - max. kapacita 8,5GB
 - Blu-ray (405nm - fialová) - max. kapacita 128GB
- Přenosové a čtecí rychlosti jsou oproti ostatním zařízením velmi pomalé (stovky KB až jednotky MB)

Floppy disky

- dnes už jsou dost zastaralé a nepoužívají se

Plotnové disky (HDD/SHDD)

- Pevný disk je elektromechanické zařízení, typicky dosahují vyšší kapacity paměti než flash, ale jsou mnohem pomalejší než moderní flash uložistiště, zároveň je jejich cena dnes už poměrně malá a můžeme tak sehnat uložistiště v přepočtu 1GB za 1 Kč i méně. Ukládání a čtení probíhá pomocí magnetické indukce. Skládá se z pohonu a vřetene, na něž je navlečena kruhová deska, či několik desek/ploten (podle potřebné kapacity) s magnetickým povrchem, který zapisují a snímají pohyblivé hlavy, zpravidla po jedné na každém povrchu (jedna deska má dva povrchy a každý povrch svou hlavičku). Kvalitnější disky v sobě mají i menší cache v řádu desítek MB pro zrychlení přístupu.
- Maximální rychlost čtení pevných disků dosahuje až 200MB/s, zápisu asi 180MB/s (oproti SATA3 SSD mohou být až 3x pomalejší), data si uchovávají i po odpojení od napájení, přístupová doba je v ms, „[což se zdá rychlé, ale ve výpočetní technice je to poměrně velká doba]“, jsou poměrně levné a dosahují velkých kapacit (až 16TB), po nějakém čase se informace uložená na nich ztrácí a je nečitelná (řádově to jsou desítky let), rychlost otáčení ploten je typicky 5400, 7200rpm, serverové 10000-15000rpm

(otáčky za minutu). Vyrábí se v 3.5" a 2.5" formátu. „[Kvůli tomu, že se v disku nacházejí mechanické části, tak je náchylný na mechanické poškození např. otřesy atd. Také se dají použít například jako brusky na nože, to ovšem nedoporučuji.]“

Flash paměť (SSD, NVMe m.2)

- Jedná se o nepřímého nástupce HDD, neobsahuje pohyblivé mechanické části, proto je velmi odolný vůči otřesům, změnám tlaku... také nevydává zvuk, má nižší spotřebu elektrické energie a hlavně vyšší přenosovou rychlost. SSD existují v mnoha variantách např. SATA, nebo NVMe M.2 pro PCIe rozhraní.
- Pro uložení dat je použita nevolatilní flash paměť tzn. informaci si uchová i po odpojení od napájení. SATA SSD dosahují rychlosti čtení/zápisu až 600MB/s a typické kapacity až 4TB, v poslední době začala flash paměť dost zlevňovat a tak se větší kapacity stávají dostupnější (cena za GB se pohybuje zhruba od 3-5kč). NVMe SSD dosahují rychlostí podle toho jakou verzi PCIe podporuje jejich procesor/chipset, „[pro PCIe 3.0 dosahují až 3.6GB/s čtení a 2.8GB/s zápisu, pro PCIe 4.0 to je zhruba 6.5GB/s čtení a okolo 5GB/s zápis. (cena za GB je zhruba 5-13kč).]“

Sběrnice

- je skupina signálových vodičů, kterou lze u paralelních sběrnic rozdělit na skupiny řídicích, adresových a datových vodičů nebo u sériových sběrnic na sdílení dat a řízení na společných vodičích. „[Úkolem sběrnice je vzájemné propojení 2 a více elektronických zařízení, za účelem zajištění přenosu dat a řídicích povelů. Každá sběrnice se řídí podle vlastního stanoveného protokolu. Pokud se jedná o modulární architekturu elektronického zařízení, tak jsou sběrnice vybaveny příslušnými konektory pro připojení modulů.]“

V moderních počítačích nalezneme nejčastěji tyto sběrnice:

• PCIe

- PCI-Express je standard systémové sběrnice a slouží jako nástupce předchozích standardů PCI, PCI-X a AGP. Výhodou oproti jeho předchůdcům je mimo vyšší pracovní frekvence (přenosové rychlosti), hlavně možnost připojit libovolnou rozšiřující kartu, která tento standard podporuje, ať už se jedná o grafický akcelerátor, zvukovou kartu, síťové rozhraní atd. Dříve totiž byly pro grafické karty přidělovány sběrnice AGP a pro jiné PCI. PCI-Express také na rozdíl od svých předchůdců používá sériový přenos dat, to přináší proti paralelnímu přenosu výhody, zejména zvyšování frekvence, na které sběrnice pracuje, protože u paralelní komunikace začalo při vysokých frekvencích docházet k nežádoucímu vzájemnému ovlivňování vodičů a vyvstaly problémy se synchronizací.
- „[Nejpoužívanější sloty jsou x1, x4, x8 a x16, tyto konfigurace ještě můžeme rozdělit na fyzické a elektrické, protože například slot s fyzickou velikostí x16, může být elektricky pouze x8, což znamená, že do něj můžeme zapojit kartu o fyzické velikosti konektoru x16, ale maximální propustnost slotu bude x8 a daný slot bude dodávat i méně elektrické energie (PCIe x16 může dodat až 75W, pokud rozšiřující karta potřebuje víc, je nutné přivést přídavné napájení ze zdroje – typicky to vyžadují pouze high power grafické karty).
- Každá verze PCIe má za cíl zdvojnásobit maximální propustnost (rychlost sběrnice) a zajistit kompatibilitu s napříč všemi generacemi. Minulý rok vyšla již čtvrtá verze PCIe 4.0, předpokládá se, že v roce 2021 by měla vyjít PCIe 5.0.
- Rychlost jedné linky PCIe 1.0 byla 250MB/s v jednom směru, v obou směrech poté 500MB/s; při zachování pravidla o zdvojnásobení rychlosti při každé generaci nám vyplývá, že rychlost jedné linky PCIe 4.0 je 2GB/s v jednom směru a 4GB/s v obou směrech.]“

• M.2

- V tomto případě se vlastně nejedná o sběrnici, ale konektor, který využívá protokol sběrnice PCIe a používá se výhradně pro připojení vysokorychlostních flash pamětí (NVMe SSD), „[jejichž rychlost dosahuje v případě PCIe 3.0 až teoreticky 4GB/s zápis/čtení, reálně je rychlost zápisu spíše maximálně okolo 3GB/s a rychlost čtení je 3.5GB/s. Existuje i verze m.2 sata, ale ta se vesměs

nepoužívá. Poté tu je i u.2 port, ale ten také není tak obvyklý.]“

- **DDR**

- *Nevim jestli se ta sběrnice takhle jmenuje, nikde jsem to nenašel*, jedná se o paralelní sběrnici, která přímo propojuje paměťové RAM moduly s procesorem, resp. s jeho vnitřní cache. Propustnost nejmodernější iterace DDR4 modulů dosahuje několika desítek GB/s. (záleží na zapojení a parametrech jednotlivých modulů).

- **USB** – (Universal Serial Bus)

- Tato sběrnice se stala univerzálním standardem pro připojení periférií, svými vlastnostmi nahradil starší konektory jako PS/2, gameport nebo seriový (RS-232) a paralelní port. Používá se pro připojení v podstatě všech periférií. „[Jednotlivé verze USB jsou v poslední době dost matoucí, protože jsou stále přeznačovány a snadno se v nich dá ztratit. Nejmodernější USB-C v budoucnu pravděpodobně nahradí všechny ostatní standardy, ale zatím je poměrně drahý na výrobu, tak se implementuje pouze tam, kde je potřeba.]“ Můžeme ho použít k nabíjení zařízení (USB 4.0 zvládne $U_{MAX} = 5V$, $I_{MAX} = 20A \Rightarrow P_{MAX} = 100W$), pro přenos dat (až 40Gbit/s), přenos obrazu (jako například displayport nebo hdmi).

- **SATA** – (Serial Advanced technology attachment)

- Označuje počítačovou sběrnici, která využívá datové rozhraní pro připojení velkokapacitních paměťových zařízení, jako jsou pevné, optické disky a SSD. SATA kompletně nahradila svého předchůdce PATA/IDE. Dosahuje vyšších rychlostí oproti řadiči ATA, protože přenos probíhá sériově na vysoké frekvenci (až 6000 MHz, 6Gbit/s). Disky se připojují přímým a samostatným kabelem k řadiči a tím pádem se nemusejí rozlišovat na Master, Slave a Cable Select. „[Oproti IDE (PATA) také nepotřebuje 40/80 žilový kabel, ale pouze 7, tudíž je kabel menší a levnější na výrobu. Jak již bylo zmíněno, tak maximální přenosová rychlost u nejnovější SATA 3.0 je 6Gbit/s, což je v praxi zhruba 600MB/s]“, tato sběrnice také nemá napájecí vodiče, proto je nutné pro dané zařízení přivést další napájecí kabel „SATA“ ze zdroje.

- **Thunderbolt**

- Toto rozhraní bylo vyvinuto společností Intel a slouží pro připojení periférií, např. externí boxy s grafickými kartami, externí úložiště nebo pro připojení monitorů, jeho design vychází z mini-displayportu, dost se podobá konektoru USB-C, ale elektricky nejsou kompatibilní. Maximální přenosová rychlost nejnovějšího

thunderboltu 3 je shodná se standardem USB 4.0 a to 40Gbit/s.

Komunikační rozhraní

- Díky komunikačnímu rozhraní jsme schopni k počítači připojovat různé vstupní i výstupní periferie, kterými můžeme počítač ovládat, připojit ho do počítačové sítě, sledovat grafický výstup na monitoru atd.

1) Vnější rozhraní

- **PS/2** – jedná se o 6 pinový konektor, který slouží pro připojení klávesnice a myši, dříve byly na zadním I/O panelu základních desek 2 porty, fialový pro klávesnici, zelený pro myš, dnes na sobě mají některé desky pouze 1 univerzální, ale ani to už nebývá pravidlem.
- **S/PDIF** – (Sony/Philips Digital InterFace) slouží k propojení počítače s externím výstupním audio zařízením pomocí koaxiálního S/PDIF kabelu s konektorem CINCH nebo opticky přes TOSLINK. Zároveň se v tomto případě jedná se o digitální audio výstup.
- **RJ-45** – také nazývaný jak LAN nebo ethernet port, slouží k připojení počítače do počítačové sítě nebo internetu.

Zvukové vstupy/výstupy

- obvykle těchto vstupů/výstupů najdeme 6, ať už se jedná o zvukové rozhraní integrované na základní desce nebo na externí zvukové kartě. Pro běžné uživatele je asi nejdůležitější **růžový vstupní port** pro mikrofon a **světle zelený výstupní port**

pro sluchátka/reproduktory. „[Zbylé 4 slouží pro: **oranžový port** je pro připojení subwooferu, **šedý konektor** pro zadní reproduktory, **světle modrý** slouží jako analogový audio vstup a **světle šedý** pro připojení bočních reproduktorů.]“

USB

- USB portů nalezneme hned několik a dokonce v několika verzích, typicky tam nalezneme několik USB 2.0 a USB 3.0 (resp. 3.1 gen.1) typu A, USB 3.2 gen.1/2 a na některých novějších i USB-C. USB je univerzální port a můžeme přes něj zapojit prakticky cokoliv, periferie, tiskárny, disky, mobilní zařízení atd.

eSata

- tento konektor už spíše nenajdeme, dříve se používal pro připojení externího úložiště, dnes se nepoužívá a nahradilo ho USB rozhraní.

Grafické výstupy – Tyto konektory slouží k zobrazení grafického výstupu počítače na monitor nebo jiné zobrazovací zařízení, aby uživatel viděl co na počítači probíhá za procesy.

- **VGA** (Video Graphics Array) jedná se o starší analogový formát, dnes se příliš často nepoužívá s roustoucím rozlišením, dynamickým rozsahem barevného spektra a obnovovací frekvencí zobrazovadel už tyto konektory ukazují značné nedostatky. Přenáší pouze obraz.
- **DVI** (Digital Visual Interface) existuje několik fyzicky rozdílných konektorů, základní jsou DVI-D pro přenos pouze digitálního signálu, DVI-A pro přenos pouze analogového signálu a DVI-I pro přenos obou signálů, poté mohou mít single link nebo dual link pro větší datový přenos. Tento konektor už je také poměrně zastaralý a oproti HDMI nebo DP ukazuje nedostatky. V moderních zobrazovacích zařízeních se v podstatě nepoužívá.

- **HDMI** (High-Definition Multi-media Interface) slouží k přenosu jak obrazového, tak zvukového signálu, HDMI má spoustu verzí, které se přizpůsobují novým a náročnějším přenosům, HDMI tak v každé verzi přidává podporu pro nové standardy: „[podpora 3D, vyšší propustnost (až 48Gbit/s), HDR (High Dynamic Range – pro lepší spektrum barev), Podpora vyššího rozlišení a obnovovací frekvence (až 8K60Hz, 4K120Hz, FHD240Hz+ nebo až 10k rozlišení), podpora pro víc zvukových kanálů, synchronizace, podpora více formátů poměru stran.]“
- **DisplayPort** Rozhraní slouží primárně k přenosu obrazu pro displeje, ale může být použito i pro přenos zvuku, USB a jiných forem dat. S konektory typu DVI a HDMI je jen omezeně zpětně kompatibilní. DisplayPort dokáže emitovat DVI nebo HDMI signál, takže následně ke konverzi stačí pasivní adaptér. Ovšem zpětně konverze nefunguje, takže počítač vybavený pouze HDMI zatím nelze k monitoru vybavenému DisplayPortem připojit, bez aktivního adaptéru. Vlastnosti má podobné jako HDMI.

2) Vnitřní rozhraní

- **PCI-Express** – konektor pro připojení přidavných rozšiřujících karet do počítače, typicky se nachází nalevo pod socketem pro procesor, dokáže přenášet data i napájení
- **SATA** – SATA konektory slouží pro připojení a komunikaci plotnových, optických nebo flash uložišť na základní desku, také se používají pro připojení optických mechanik. Přenáší pouze data.
- **USB + frontpanel** – „[vnitřní USB konektory, audio vstup/výstup konektory + piny na napájení/reset slouží pro propojení předního panelu počítačové bedny se základní deskou.]“

Napájecí zdroje (PSU – Power Supply Unit)

- Slouží ke zpracování střídavého napětí ze sítě na nízké ss napětí, potřebné k napájení komponent počítače.

- „[Většina těchto zdrojů dokáže pracovat v režimu 110V/60Hz i 230V/50Hz.
- Nejpoužívanější standardy pc zdrojů jsou ATX (pro bedny normální velikosti – ATX, EATX, občas mATX) a SFX (počítače malého formátu např. ITX). Pro servery se poté používají speciální např. 1U, 2U.
- Společnost intel také nedávno představila standard ATX12V, který zjednodušuje realizaci zdrojů, protože z nich jde pouze jedna 12V větev, ale kvůli tomu je složitější logika na základních deskách, ale pravděpodobně z toho nebude standard pro běžné uživatele, ale pouze pro certifikované partnery, kteří tyto zdroje použijí ve svých sestavách. Výhodou je levnější výroba zdrojů, ale dražší výroba desek.]“
- Zdroje můžou být také modulární (dají se od nich odpojit veškeré napájecí kabely), semi-modulární (typicky se dá odpojit všechno, kromě napájení procesoru a základní desky) nebo nemodulární (kabely jsou přidělané na pevně a nedají se odpojovat/vyměňovat). „[Výhodou modularity zdrojů je např. uspořádání kabelů, protože si připojíme jen ty co potřebujeme a zbytek se nemusí válet v bedně, dobrý cable management může zlepšit i provozní vlastnosti/teploty počítače. Další výhodou je spíše estetická, tím že si můžeme připojit kabely barvy dle vlastního výběru.]“
- Výkon ATX zdrojů se typicky pohybuje zhruba od 250W do 2kW.
- Existují zdroje s aktivním i pasivním chlazením, pasiv je dobrý např. do nahrávacích místností, „[protože nevydávají zvuk, max. nějaké skřípání cívek při vyšším odběru. Aktivní zdroje dokáží pracovat také v pasivním resp. semi-pasivním režimu, hlavně pokud použijeme zdroj s vyšším výkonem než potřebuje naše zařízení, v těchto zdrojích jsou použity kvalitnější součástky, proto dokáží pracovat efektivněji s teplem a větrák se nemusí točit.
- Zdroje také získávají certifikace podle své účinnosti, všechny přitom dosahují účinnosti 80%+ (80plus, 80+ bronze, 80+ silver, 80+ gold, 80+ platinum a 80+ titanium). Typicky zdroje s vyšším výkonem dosahují vyšší účinnosti, což je kvůli spotřebě logické.]“

Napájecí konektory: dnes na všech ATX zdrojích typicky nalezneme:

- 4+4pin napájecí kabel pro procesor – dodává napětí +5V nebo +12V, které si procesor přes napájecí kaskádu (VRM) překonvertuje do mnohem nižšího napětí, dnešní

procesory typicky vyžadují okolo 1.1V-1.45V. Jednotlivé piny jsou asymetrické (čtverečky, kolečka), tím se eliminuje možnost špatného zapojení a zničení zařízení.

- „[Zapojuje se do konektoru umístěného typicky v horní části desky nad procesorem. Některé zdroje mohou mít 4+4pin konektor 2x, protože více výkonné procesory vyžadují mnohem více energie, proto je občas potřeba připojit 1x8pin + 1x4pin nebo 2x8pin, zároveň některé desky mají pouze 1x4pin konektor pro úsporné sestavy, takže 4+4pin konfigurace je ideální.]“
- 20+4pin ATX konektor pro základní desky – většina moderních počítačů používá standard 24pin konektoru, tento konektor má v sobě vodiče pro přivedení 3.3V (oranžová), 5V (červená) a 12V (žlutá) + GND (černá), „[vzhledem k tomu, že dnes se většina věcí pro počítače dělá designově, včetně kabelů, tak se nedá jednoduše poznat, který je který, musí se proto buď změřit nebo najít na stránkách výrobce. Konektor se zapojuje přímo na desku, typicky se nachází v pravé prostřední části desky.]“ Jednotlivé piny jsou asymetrické (čtverečky, kolečka), tím se eliminuje možnost špatného zapojení a zničení zařízení.
- 6+2pin PCIe power – používají se pouze pro napájení grafických karet, které vyžadují přídatné napájení „[(75W+), výhodou 6+2pin konfigurace je to, že karty existují v různých konfiguracích jako 1x6pin, 1x8pin, 1x8pin + 1x6pin nebo 2x8pin. 8 pinové konektory by měly být schopné každý dodat až 150W.]“ Jednotlivé piny jsou asymetrické (čtverečky, kolečka), tím se eliminuje možnost špatného zapojení a zničení zařízení.
- MOLEX – jedná se o 4pin konektor (+5V, GND, +12V, GND), používal se hlavně pro napájení disků nebo větráků (ty ale pořád jely na 100% otáček, protože se nedaly regulovat), dnes se už v podstatě nepoužívají.
- SATA power konektor – 15pin konektor, dodává napětí +3.3V, +5V, +12V, používá se výhradně pro napájení mechanik, disků, čteček karet např. SD. „[V dnešní době, kdy se rozmohlo RGB, tak má spousta počítačů vlastní RGB control huby, které se také napájí přes SATA power.]“
- 3pin nebo 4pin fan konektory – tyto konektory se nachází přímo na základní desce a slouží pro napájení větráků +12V. „[3pin mají nevýhodu v tom, že přes ně nejsme schopni regulovat otáčky větráků, a tak jedou na 100% i při nulovém zatížení, což má za důsledek vyšší spotřebu, ale hlavně hlučnost. 4pin konektory mají navíc možnost PWM (pulsně šířkové modulace), díky které můžeme řídit otáčky větráků podle nastavených teplotních hodnot na procesoru nebo uvnitř pc skříně.]“

Rozšiřující karty - existuje několik různých typů karet pro různé věci, např.

- Síťová karta + WiFi - v případě, že daná základní deska neumožňuje připojení k WiFi nebo má pro uživatele nedostačující síťovou LAN (typicky 1Gbit nebo 2.5Gbit), tak je možné do PCIe připojit síťovou kartu s rychlejší LAN nebo s podporou WiFi.
- Zvuková karta - dnes už se příliš nepoužívá, kvůli integrovanému audiu na desce, jsou dobré hlavně u levnějších sestav, protože na těchto deskách není tak kvalitní audio nebo jsou vhodné pro audiofilly.
- Stříhová karta - tyto karty v sobě mají vlastní procesor, který dokáže např. renderovat videa, tím že se tyto operace provádí přímo na nich, tak stříh téměř nezatěžuje procesor a ten tím pádem neztrácí výkon pro jiné aplikace/operace.
- Nahrávací karta - Podobně jako stříhové karty mají svůj procesor, který zpracovává obraz snímáný z monitoru, resp. to co jde z grafické karty a tím opět ulehčí zatížení systému.
- Karty řadičů - můžou sloužit pro připojení sériových nebo paralelních portů jiných zařízení, nebo např. jako rozšiřující porty pro SATA disky, pokud nám už na desce žádné nezbyvají, také se dají použít jako řadič pro RAID („synchronizace práce disků“).

Základní desky (motherboard)

- Představuje základní hardware většiny počítačů. Hlavním účelem je propojení jednotlivých komponentů počítače do fungujícího celku a rozdělí jim elektrické napájení, které základní desce poskytne zdroj. Postupem času se funkce základní desky rozšiřovala v tom, že sama začínala obsahovat některé součástky počítače, které se do ní dříve musely zapojovat zvlášť.
- Typická základní deska umožňuje zapojení procesoru a operační paměti. Další komponenty se připojují pomocí rozšiřujících slotů nebo kabelů, které se zastrkávají do příslušných konektorů. Na základní desce je dále umístěna energeticky nezávislá paměť Flash v čipu CMOS, ve které je uložen systém BIOS (základní program, „dříve byl BIOS uložen v čipu s ROM pamětí, a tak se nedal aktualizovat, dnes se ukládá do

EEPROM paměti, kvůli možnosti aktualizace, většina kvalitnějších desek poté obsahuje dual BIOS, v případě, že by se jeden čip poškodil, např. při výpadku proudu během aktualizace]“, který slouží k oživení počítače hned po spuštění.

- Nejdůležitější integrované obvody jsou zabudovány v čipové sadě (chipset), ta rozhoduje, jaký procesor a operační paměť je možné k základní desce připojit. „[(záleží také na fyzické pinové konfiguraci). Chipsety jsou většinou chlazené pasivně]“

Desky se typicky vyrábí ve formátech:

- ATX (střední velikost – nejběžnější)
- mATX (menší velikost – micro ATX)
- EATX (největší velikost)
- Mini-ITX (nejmenší velikost)
- „[Desky některých certifikovaných partnerů (např. Dell) se mohou vyrábět i ve formátech BTX, mBTX atd.]“
- Desky s menšími formáty mohou být ořezané s vybavením, např. mají pouze 2 sloty (kanály) pro RAM, mají méně SATA portů nebo méně PCIe slotů.

Na desce jsou většinou integrované, síťové karty, zvukové karty, řadiče disků apod. Ostatní konektory viz. Komunikační rozhraní