



# Pokročilá elektronika

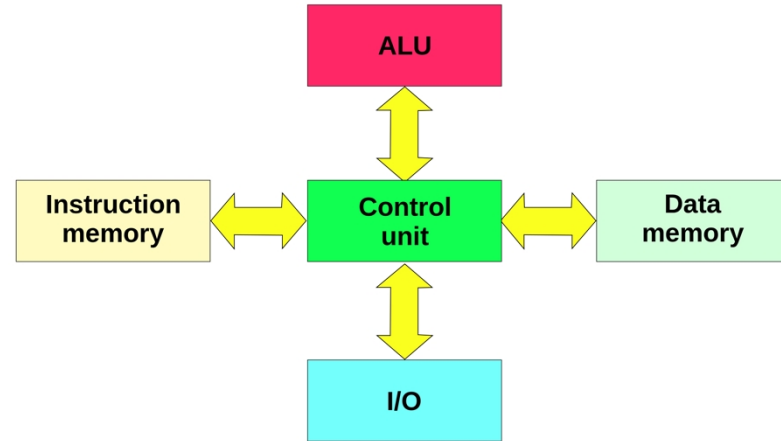
Přednáška č. 9 – Koncepte počítače,  
procesory, sběrnice, snímací čipy

# Koncepce počítače

- Historicky vznikly dvě hlavní architektury:
  1. Von Neumannova architektura
  2. Harvardská architektura
- Ujala se zejména architektura Von Neummanova
- Harvardská architektura bude uvedena pro srovnání a také proto, že jsou na ní v podstatě postaveny současné procesory
- V počítači se tak de facto kombinují obě architektury

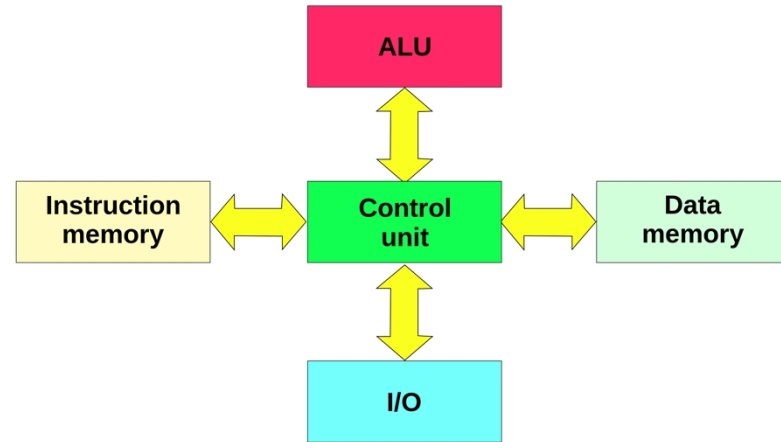
# Harvardská architektura

- Harvardská architektura je počítačová architektura, která **fyzicky odděluje paměť programu a dat a jejich spojovací obvody**.
- Název pochází z elektromechanického počítače Harvard Mark I – zástupce 0. generace, který implementoval tuto architekturu.
- Mark I měl strojové instrukce uloženy na děrované pásce (o šířce 24 bitů) a data na elektromechanických deskách (23 číslic široké).



# Harvardská architektura - paměť

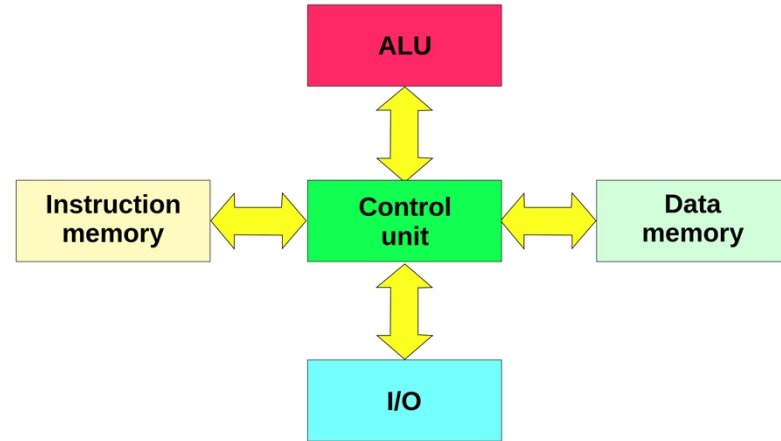
- U harvardské architektury není potřeba mít paměť stejných parametrů a vlastností pro data a pro program.
- Paměti mohou být naprosto odlišné, mohou mít různou délku slova, časování, technologii a způsob adresování.
- V některých systémech se pro paměť programu používá typ paměti ROM (read only memory), přičemž paměť dat vyžaduje typ paměti RWM (Read-Write Memory).
- **Dvojitá paměť umožňuje paralelní přístup k oběma pamětím**, což zvyšuje rychlost zpracování.
- Umístění programu v paměti ROM může významně přispět k bezpečnosti systému (program nelze modifikovat).





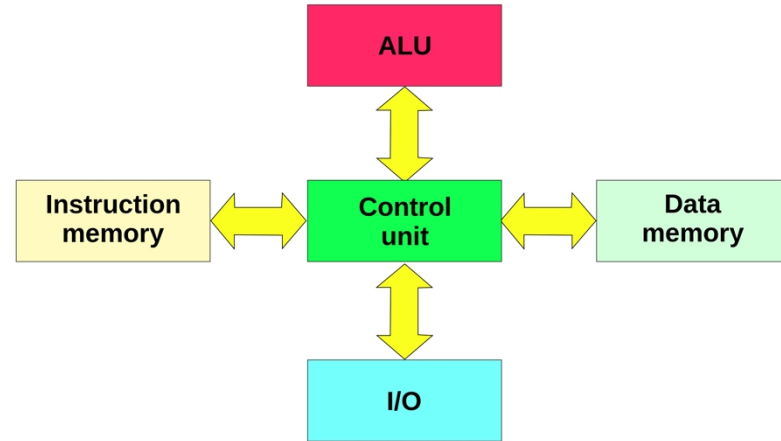
# Harvardská architektura – porovnání s ostatními modely

- U počítačů s odlišnou von Neumannovou архитектурou, může procesor najednou pouze číst resp. zapisovat data nebo instrukce.
- To je způsobeno tím, že u této architektury je pro data a program (instrukce) vyhrazena společná paměť a propojovací obvody.
- Jde tedy o sekvenční zpracování, z kterého vyplývá i nižší rychlost.
- Pro velmi rychlé zpracování velkého toku dat se čím dál více používají počítače s paralelním zpracováním, tedy postavené na Harvardské architektuře.
- U této architektury, díky odděleným propojovacím obvodům a separátní paměti programu a dat, může procesor zároveň číst/zapisovat z/do paměti programu a paměti dat najednou.

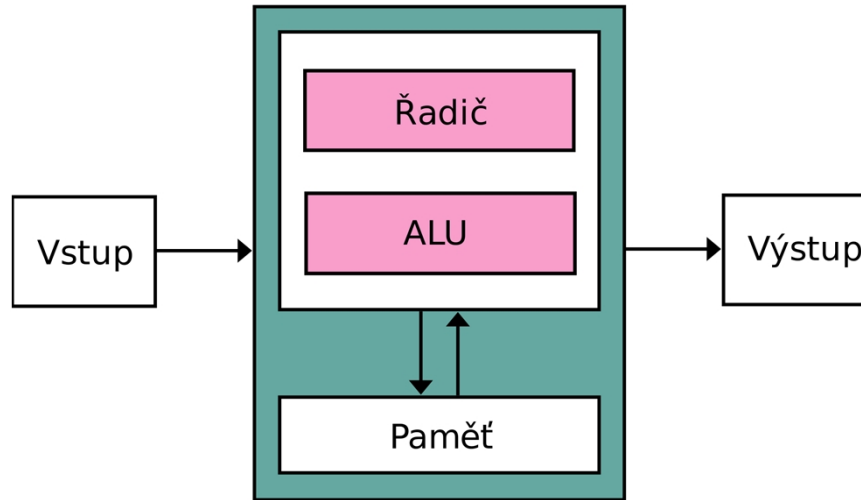


# Harvardská architektura – rychlost

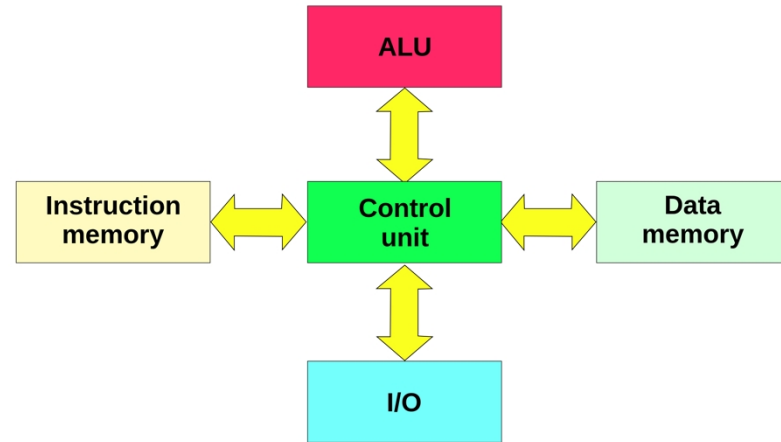
- V posledních letech se rychlost procesorů zněkolikanásobila v poměru k rychlosti přístupové doby hlavní paměti.
- Je tedy tendence zredukovat počet přístupů do hlavní paměti.
- Například, pokud by každá instrukce běžící v procesoru vyžadovala přístup do paměti, zrychlení procesoru by nemělo žádný přínos pro výkon počítače, kvůli dlouhé přístupové době k paměti.
- Paměť může být mnohem rychlejší, ovšem za mnohem vyšší cenu.
  - Řešením je paměť známá jako cache, která je velmi rychlá, ale je jí také mnohem méně, než hlavní paměti.
  - Velikost vyrovnávací paměti (cache) je jeden z hlavních aspektů při určování rychlosti procesoru.
- Rychlé moderní procesory spojují obě architektury. Uvnitř procesoru je použita harvardská architektura, kde se paměť cache dělí na paměť instrukcí a paměť pro data.
- **Ovšem celý procesor se „zvenku“ chová jako procesor s architekturou von Neumannovou, protože načítá data i program z hlavní paměti najednou.**



# Von Neumannova architektura

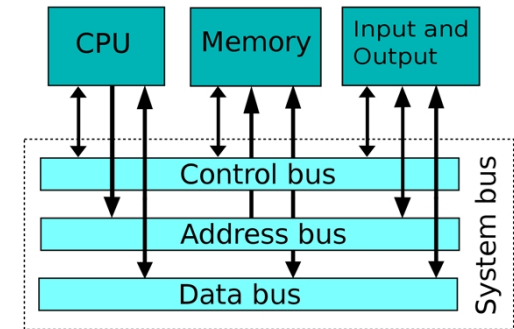
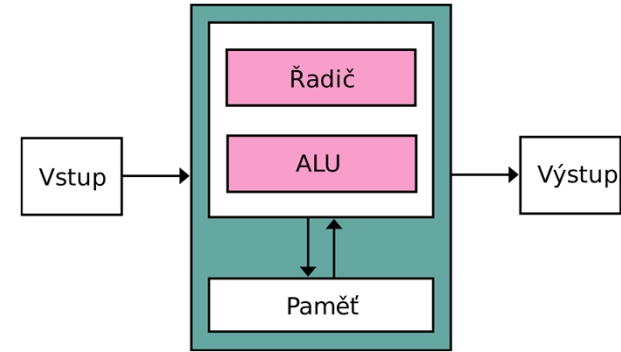


Porovnej s Harvardskou architekturou vpravo:



# Von Neumannova architektura

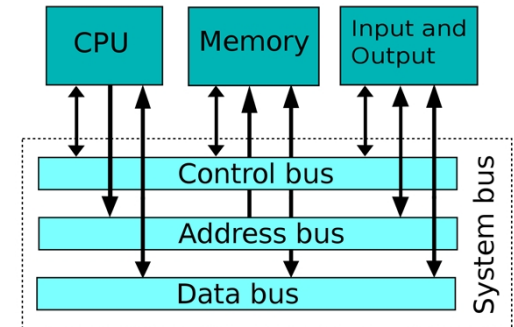
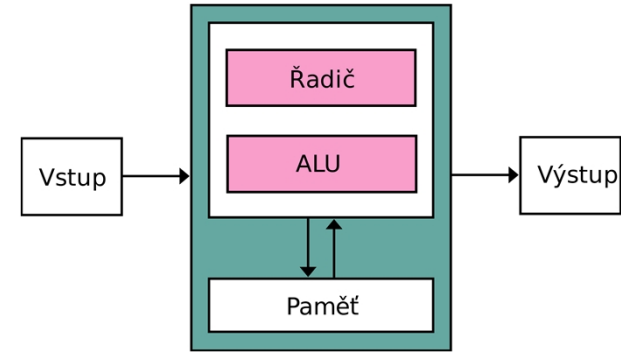
- Von Neumannova architektura je v informatice označení pro jednoduché schéma programovatelného počítače, které **používá jednu sběrnici**, na kterou jsou připojeny všechny aktivní prvky (procesor, paměť, vstupy a výstupy).
- Název von Neumannova architektura se vžil na základě přednášky matematika Johna von Neumanna.
- Přednášku „First Draft of a Report on the EDVAC“ věnovanou právě návrhu počítačového stroje s uloženým programem přednesl v červnu roku 1945.
- Nicméně stejná koncepce se objevila v některých amerických patentech již od roku 1936.



Von Neumannova architektura s jednou systémovou sběrnici

# Von Neumannova architektura - popis

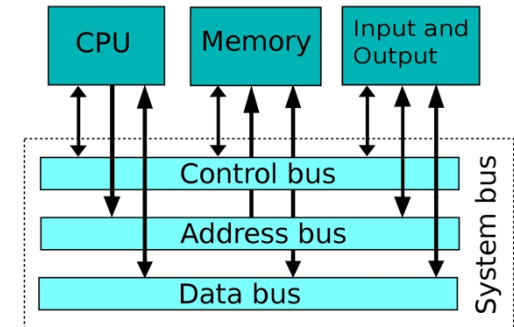
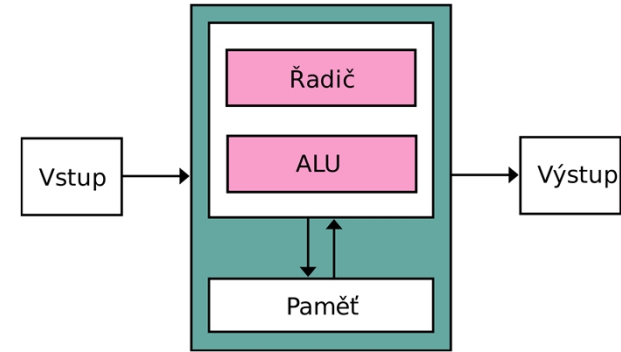
- Von Neumannova architektura popisuje počítač se **společnou pamětí pro instrukce i data**.
- To znamená, že **zpracování je sekvenční** oproti například harvardské architektuře, která je typickým představitelem paralelního zpracování.
- Procesor počítače se skládá z řídicí a výkonné (aritmeticko-logické) jednotky.
- Řídicí jednotka zpracovává jednotlivé instrukce uložené v paměti, přičemž jejich vlastní provádění nad daty má na starosti aritmeticko-logická jednotka.
- Vstup a výstup dat zajišťují vstupní a výstupní jednotky.



Von Neumannova architektura s jednou systémovou sběrní

# Von Neumannova architektura - omezení

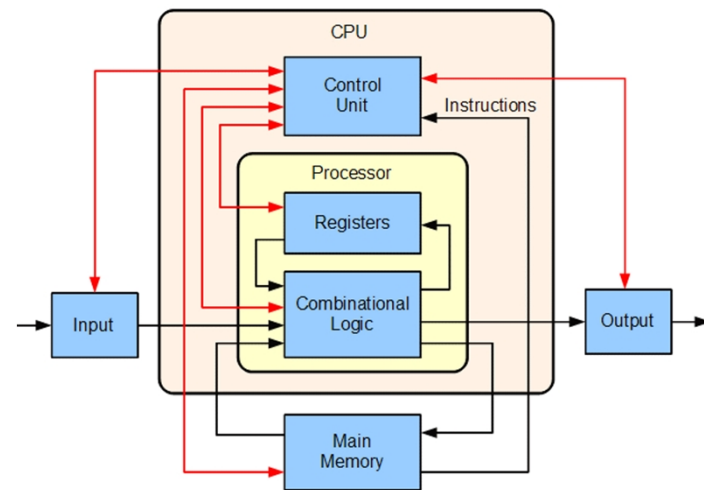
- **Rychlost zpracování instrukcí dnešními procesory je výrazně vyšší než rychlost komunikace s pamětí.**
- Komunikace s pamětí se tak stává nejslabším článkem řetězu ve von Neumannově architektuře (efekt se anglicky nazývá memory wall, tj. paměťová zeď).
- Tuto nevýhodu částečně řeší tzv. paměťové cache, což jsou rychlé mezipaměti, do kterých se potřebná data a instrukce z pomalejší hlavní paměti načítají dříve, než jsou při zpracování potřeba.
- Pro velmi rychlé zpracování velkého toku dat se ale čím dál více používají počítače s paralelním zpracováním, tedy postavené na harvardské architektuře.



Von Neumannova architektura s jednou systémovou sběrní

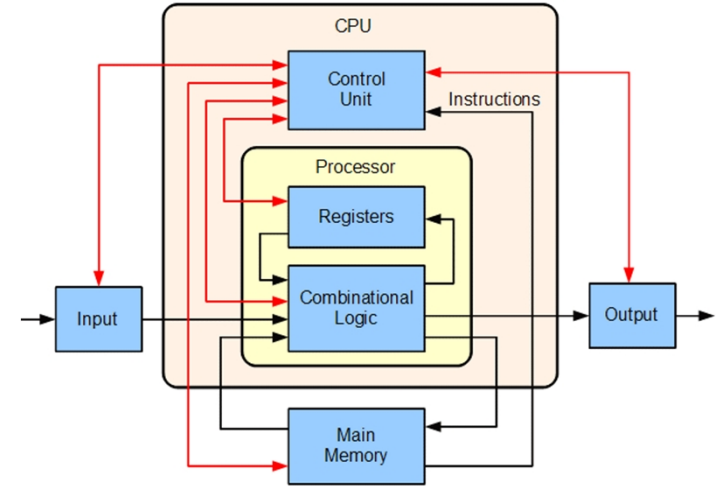
# Co je to CPU?

- Centrální procesorová jednotka (zkratka CPU, anglicky central processing unit) je v informatice označení **základní elektronické součásti v počítači**, která
  - umí vykonávat strojové instrukce, ze kterých je tvořen počítačový program a
  - obsluhovat jeho vstupy a výstupy.
- Historicky byl CPU složen z velmi mnoha elektronických součástek, avšak kolem roku 1970 byly všechny potřebné obvody sloučeny do jednoho integrovaného obvodu, který je označován jako **mikroprocesor**.



# Stavba procesoru

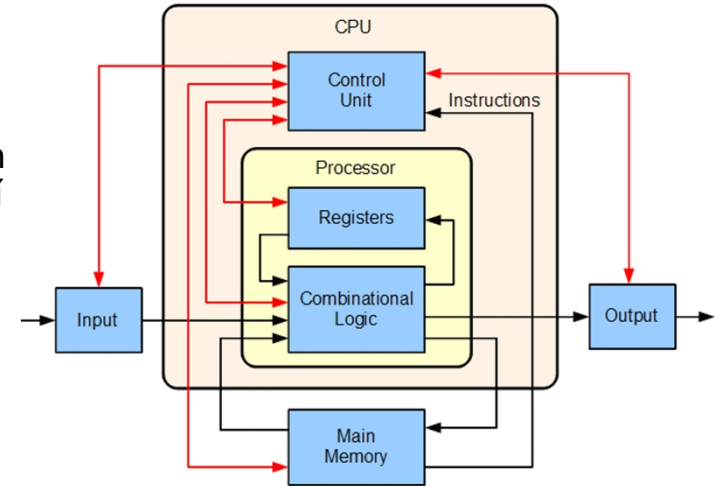
- Centrální procesorová jednotka (zkratka CPU, anglicky central processing unit) je v informatice označení **základní elektronické součásti v počítači**, která
  - umí vykonávat strojové instrukce, ze kterých je tvořen počítačový program a
  - obsluhovat jeho vstupy a výstupy.
- Historicky byl CPU složen z velmi mnoha elektronických součástek, avšak kolem roku 1970 byly všechny potřebné obvody sloučeny do jednoho integrovaného obvodu, který je označován jako **mikroprocesor**.





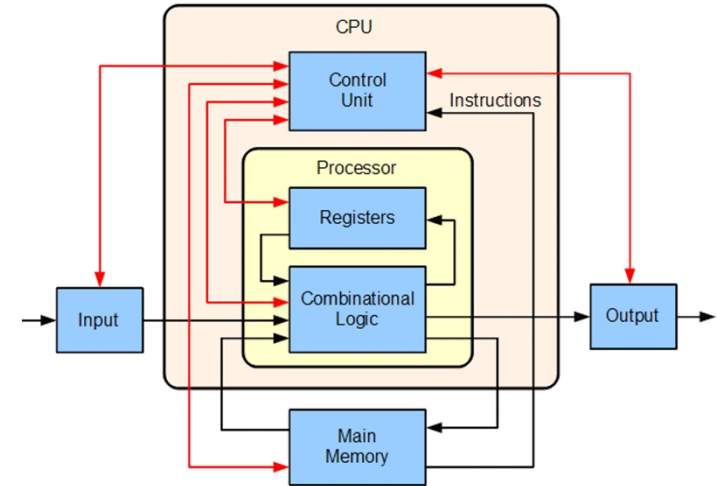
# Stavba procesoru

- Současné procesory zachovávají tradiční vnitřní uspořádání procesoru, které bylo rozpoznatelné i u prvních procesorů. Procesory obsahují:
  - **Řadič nebo řídicí jednotka**, která zajišťuje **součinnost** jednotlivých částí procesoru dle prováděných strojových instrukcí (jejich dekódování, načítání operandů instrukcí z operační paměti a ukládání výsledků zpracování instrukcí).
  - **Sada registrů pro uchování operandů a mezivýsledků**. Přístup k registrům je mnohem rychlejší než přístup do operační paměti připojené k procesoru pomocí sběrnice.
  - Jedna nebo více **aritmeticko-logických jednotek** (ALU, anglicky *Arithmetic-Logic Unit*), které provádí nad daty aritmetické a logické operace.



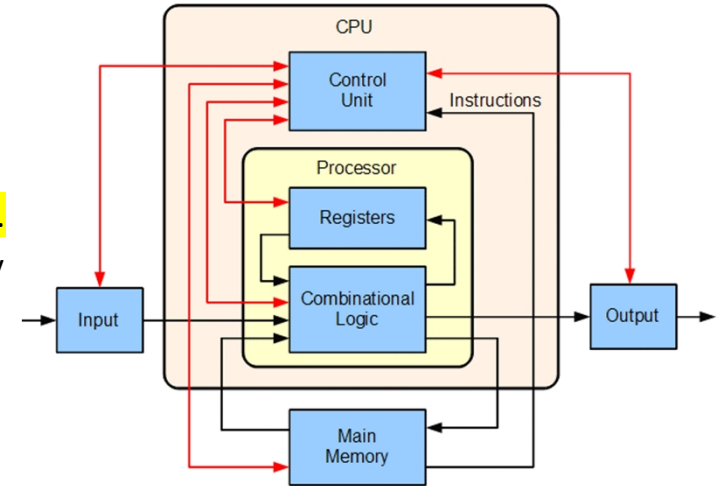
# Výkon procesoru

- Nejčastěji používaným vyjádřením rychlosti procesoru je takt procesoru (**taktovací frekvence**).
- V jednom taktu jsou uvnitř procesoru provedeny přesně definované operace.
- Kvůli různým technikám zvýšení výkonu však již dnes není frekvence rozhodujícím faktorem a nelze ji využít jako srovnání ani mezi kompatibilními procesory.
- Skutečnou rychlost procesu je kombinace taktovací frekvence a dalších jeho vlastností.



# Výkon procesoru

- Rychlost procesoru ovlivňuje též přítomnost procesorové **cache**, která **urychluje přístupy do operační paměti typu RAM**.
- Pokud cache není přítomna, musí procesor při čtení nebo zápisu do paměti čekat na dokončení této operace, což je typicky několik taktů sběrnice, která paměť spojuje s procesorem.
- Rychlost této sběrnice je typicky nižší, než takt procesoru (ve většině současných procesorů je dokonce interní takt procesoru **násobkem** této frekvence), a proto je toto zdržení velmi významné.
- Vřazení rychlé cache mezi procesor a paměť může tyto čekací stavy omezit nebo dokonce úplně eliminovat, což závisí na úspěšnosti cache v predikci následujících operací s pamětí a také na celkové velikosti cache.
- Proto mají současné procesory integrovanou cache ve velikosti řádově jednotek MB.
- Cache může být několikastupňová (L1, L2, L3 – čím nižší číslo, tím blíže k procesoru) a může být umístěna i na základní desce počítače.

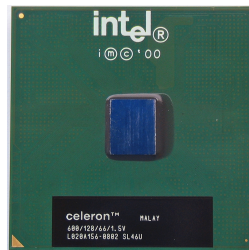


# Na čem závisí výkon procesoru?



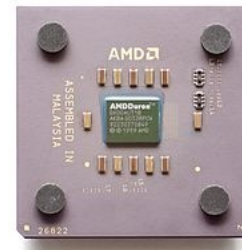
## Intel Pentium III

- Takt: 1 GHz
- Frekvence sběrnice: 133 MHz
- Násobič: 7,5x
- L1 cache: 32 kB
- L2 cache: 256 kB



## Intel Celeron

- Takt: 1 GHz
- Frekvence sběrnice: 100 MHz
- Násobič: 10x
- L1 cache: 32 kB
- L2 cache: 128 kB

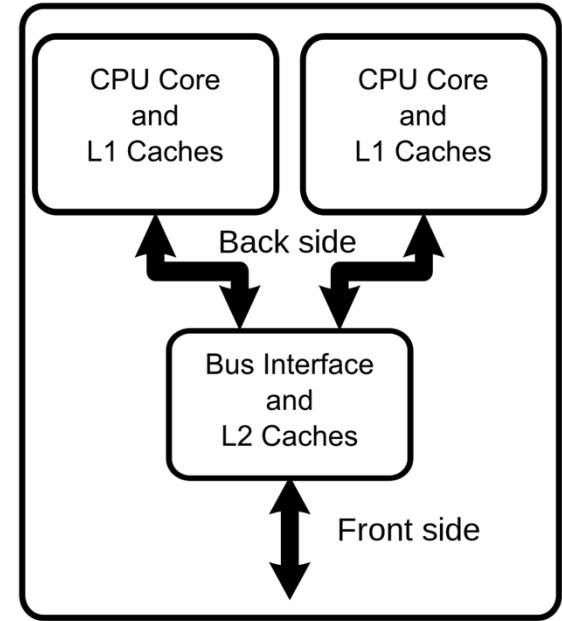


## AMD Duron (Morgan)

- Takt: 1 GHz
- Frekvence sběrnice: 100 MHz
- Násobič: 10x
- L1 cache: 128 kB
- L2 cache: 64 kB

# A co vícejádrové procesory?

- Vícejádrový procesor je mikroprocesor, který v jednom pouzdře nebo na jednom čipu integruje více CPU, říkáme jader.
- Obvykle jde o jádra, která jsou vzájemně programově kompatibilní a mohou tak snáze spolupracovat.
- Jejich společná činnost (součinnost) se nazývá multitasking, případně multithreading.
- U vícejádrových procesorů je dobrá součinnost jader důležitá, protože umožňuje využít celý systém v maximální možné míře.
- Spolupráce jader se obecně (v rámci mikropočítače) děje prostřednictvím operační paměti (RAM).
- Přirozené zefektivnění spolupráce jader nastává v případě společně sdílené paměti cache, která umožňuje další zlepšení spolupráce příslušných jader.
- Pro využití vícejádrových procesorů je obvykle třeba podpora ze strany operačního systému.
- V současné době to však znamená podporu většinu systémů, včetně aktuálních systémů Microsoft Windows, Apple macOS, Linux, FreeBSD a další.



# A co vícejádrové procesory?

- V současné době se využívají výhradně vícejádrové procesory (jak v PC tak v mobilních zařízeních)
- Mezi první vícejádrové procesory patřila řada Intel Dual-Core (2006), Core Duo a proslulá Core 2 Duo (se dvěma jádry)
- V současné době se lze běžně setkat s procesory se dvěma až 10 jádry (i více)



# A co počet vláken?

- Dalším zlepšením byla podpora více vláken, což je multithreading. Vláknem je součástí každého procesu, **každý proces má alespoň jedno vlákno**.
- Vláknem je v podstatě podproces, každý proces má alespoň jedno vlákno, přičemž počet vláken v rámci procesu lze rychle měnit.
- Umožňuje jednomu procesu (obvykle programu), využít spolupráce více CPU najednou a tím urychlit a/nebo zjednodušit celý program.

# Počet jader a vláken a současnost



## Intel Pentium G4560

Procesor 2 jádrový, 3,5GHz (TDP 54W), 3MB L3 cache, Intel HD Graphics 610, socket Intel 1151, Kaby Lake, box chladič

**1 699,-**  
bez DPH 1 404,-



## Intel Core i3-9100F

Procesor 4 jádrový, 4 vlákna, 3,6GHz (TDP 65W), Turboboost 4,2GHz, 6MB L3 cache, socket Intel 1151, Coffee Lake refresh, box chladič, pouze chipset Intel řady 3xx

+ ZDARMA Herní sluchátka Zalman

~~-40% 3 689,-~~  
**2 199,-**  
bez DPH 1 817,-



## Intel Core i5-9600KF

Procesor 6 jádrový, 6 vláken, 3,7GHz (TDP 95W), Turboboost 4,6GHz, 9MB L3 cache, socket Intel 1151, Coffee Lake refresh, bez chladiče, pouze chipset Intel řady 3xx

+ ZDARMA Hra pro PC Age Of Empires II: Definitive Edition - Digital

~~-17% 6 999,-~~  
**5 799,-**  
bez DPH 4 793,-

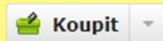


## Intel Core i7-9700K

Procesor 8 jádrový, 8 vláken, 3,6GHz (TDP 95W), Turboboost 4,9GHz, 12MB L3 cache, Intel UHD Graphics 630 1200MHz, socket Intel 1151, Coffee Lake refresh, bez chladiče, pouze chipset Intel řady 3xx

+ ZDARMA Hra pro PC Microsoft Game Studio

~~-29% 13 990,-~~  
**9 999,-**  
bez DPH 8 264,-



## Intel Core i9-9900X

Procesor 10 jádrový, 20 vláken, 3,5GHz (TDP 165W), Turboboost 4,4GHz, 19,25MB L3 cache, socket Intel 2066, Skylake-X, bez chladiče

~~-31% 28 990,-~~  
**19 990,-**  
bez DPH 16 521,-





# Počet jader a vláken a současnost

NOVÉ



## Intel Core i9-10920X

Procesor 12 jádrový, 24 vláken, 3,5GHz (TDP 165W), Turboboost 4,6GHz, 19,25MB L3 cache, socket Intel 2066, Cascade Lake, bez chladiče

**20 690,-**  
bez DPH 17 099,-



NOVÉ



## Intel Core i9-10940X

Procesor 14 jádrový, 28 vláken, 3,3GHz (TDP 165W), Turboboost 4,6GHz, 19,25MB L3 cache, socket Intel 2066, Cascade Lake, bez chladiče

**23 490,-**  
bez DPH 19 413,-



NOVÉ



## AMD EPYC 7282

Procesor 16 jádrový, 32 vláken, 2,8GHz (TDP 120W), Boost 3,2 GHz, 64MB L3 cache, socket AMD SP3, EPYC 7002, bez chladiče

**18 890,-**  
bez DPH 15 612,-



NOVÉ



## AMD EPYC 7452

Procesor 32 jádrový, 64 vláken, 2,35GHz (TDP 155W), Boost 3,35 GHz, 128MB L3 cache, socket AMD SP3, EPYC 7002, bez chladiče

**58 890,-**  
bez DPH 48 669,-



NOVÉ



## AMD EPYC 7742

Procesor 64 jádrový, 128 vláken, 2,25GHz (TDP 225W), Boost 3,4 GHz, 256MB L3 cache, socket AMD SP3, EPYC 7002, bez chladiče

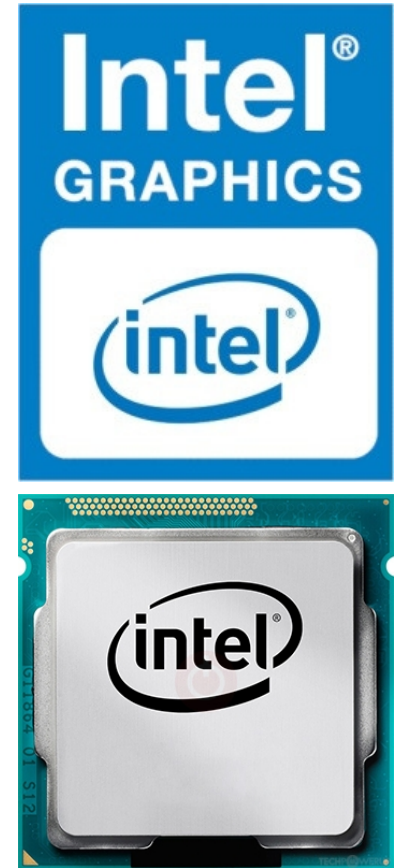
**Právě si prohlíží 13 zákazníků**

**202 190,-**  
bez DPH 167 099,-



# Integrovaný grafický čip

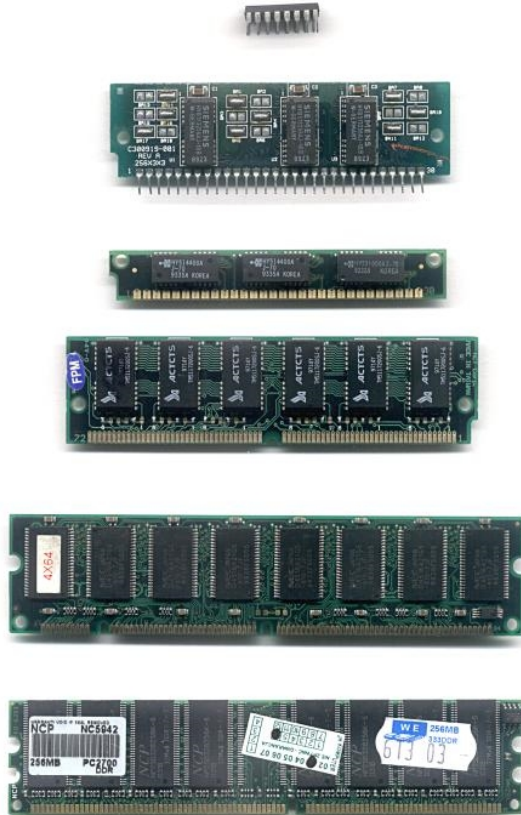
- Od roku 2010 integruje Intel do některých svých procesorů grafický čip pod označení Intel Graphics, nebo také Intel HD Graphics, nebo Intel UHD Graphics
- Jedná se o čip přímo v pouzdře procesoru
- Uživatel může využívat grafický čip v procesoru, popřípadě přidanou grafickou kartu
- Současná UHD 630 podporuje 4K rozlišení při 60 Hz a připojení více monitorů najednou
- Výkon čipu není vhodný pro hráče počítačových her



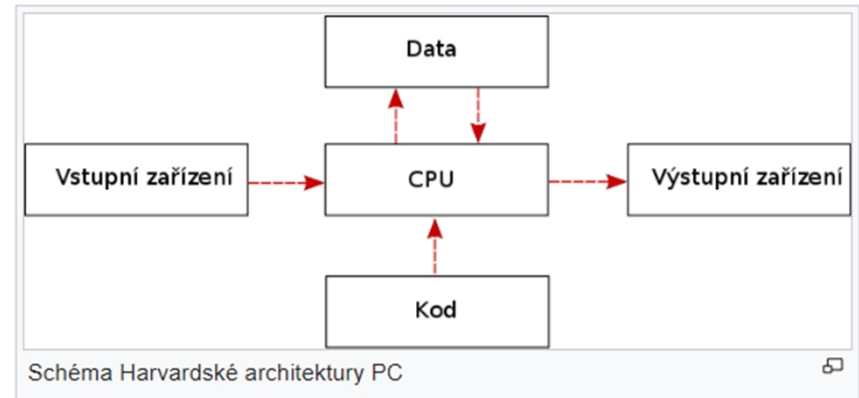
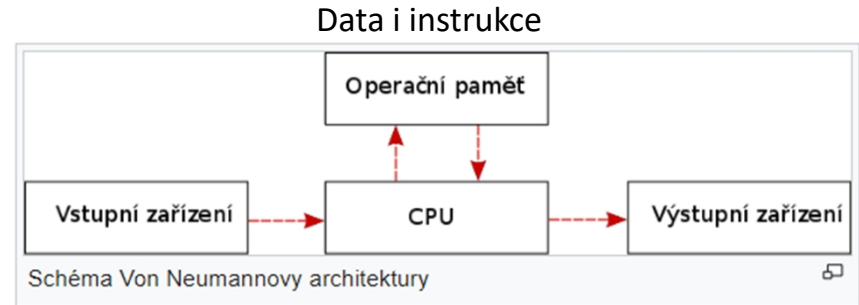
# Operační paměť (RAM)

- Operační, vnitřní neboli hlavní paměť počítače (anglicky main memory, internal memory, primary storage) je **paměť umožňující čtení i zápis používaná pro dočasné uložení zpracovávaných dat a spuštěných programů.**
- **Přístup k operační paměti je mnohem rychlejší než k vnější paměti;** procesor pomocí adresy přímo vybírá požadovanou buňku operační paměti.
- **Paměť je s procesorem spojena pomocí rychlé sběrnice;** pro další urychlení se mezi procesor a operační paměť vkládá rychlá vyrovnávací paměť typu cache, která mívá 2 až 3 úrovně.
- V současných počítačích je operační paměť realizována jako polovodičová paměť typu RAM, která je volatilní (ztrácí informaci při odpojení napájení) a kvůli nižší ceně obvykle dynamická (obsah paměti je třeba občas obnovovat pravidelným čtením všech řádků).
- Operační paměť je nepostradatelný fyzický prostředek, který je spravován jednou z hlavních částí operačního systému.
- **Uchovává nejen kód programů, respektive procesů spolu s mezivýsledky a výsledky jejich činnosti, ale i stav dalších prostředků a základní datové struktury jádra.**

# Operační paměť (RAM)



Různé typy paměti RAM. Odshora: DIP 16-pin, SIPP, SIMM 30-pin, SIMM 72-pin, DIMM, DDR DIMM



# Jak se vyvíjelo potřebná velikost RAM

- 1990
- PC s Intel 386
- MS DOS
- **Operační paměť: 2 – 16 MB**



# Jak se vyvíjelo potřebná velikost RAM

- 2000
- PC s Intel Pentium II
- MS Windows 98
- **Operační paměť: 32 MB**



# Jak se vyvíjelo potřebná velikost RAM

- 2005
- PC s Intel Pentium 4
- MS Windows XP
- **Operační paměť: 512 MB**



# Jak se vyvíjelo potřebná velikost RAM

- 2010
- PC s Intel Core 2 Duo
- MS Windows 7
- **Operační paměť: 4 GB**





# Jak se vyvíjelo potřebná velikost RAM

- 2019
- PC s Intel Core i7 Coffee Lake Refresh
- MS Windows 7
- **Operační paměť: 32 GB**



# Sběrnice

- Sběrnice (anglicky bus) je skupina signálových vodičů, kterou lze rozdělit na skupiny **řídících, adresových a datových** vodičů v případě paralelní sběrnice nebo sdílení dat a řízení na společném vodiči (nebo vodičích) u sériových sběrnic.
- Sběrnice má za účel zajistit přenos dat a řídících povelů mezi dvěma a více elektronickými zařízeními.
- Přenos dat na sběrnici se řídí stanoveným protokolem.
- V případě modulární architektury elektronického zařízení nebo počítače je sběrnice po mechanické stránce vybavena konektory uzpůsobenými pro připojení modulů.

# Sběrnice ISA

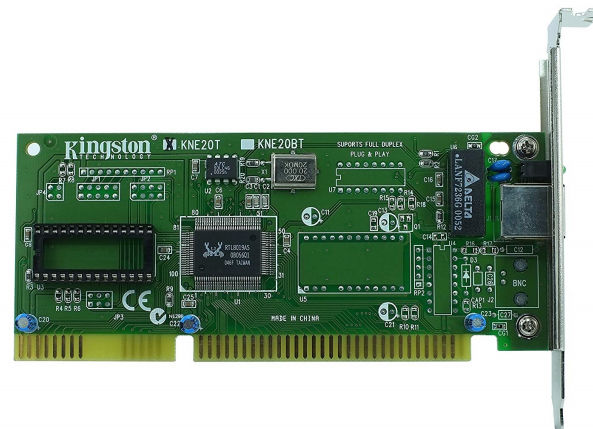
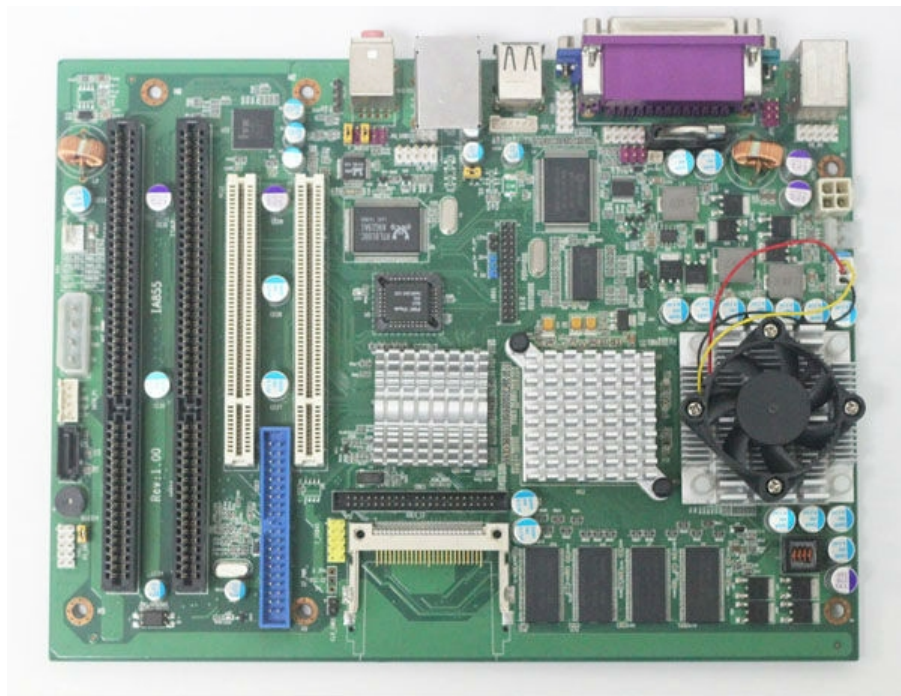
- ISA je v informatice název pro sběrnici, která byla používána zejména pro IBM PC kompatibilní počítače (podle IBM PC) s 8bitovým mikroprocesorem Intel 8088, později i pro 16bitové počítače typu PC/AT s procesorem Intel 80286.
- ISA byla přímým předchůdcem sběrnice 32bitové sběrnice EISA (Extended Industry Standard Architecture).
- Byla **nahrazena** sběrnicemi IBM Micro Channel, VESA Local Bus, **sběrnicí PCI** a dalšími.



Jeden 8bitový a pět 16bitových ISA slotů na základní desce

Rok vytvoření	1981
Vytvořil	IBM
Nástupce	PCI (1993)
Typ	paralelní
Datová šířka	8 nebo 16 bitů
Frekvence	8 MHz
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

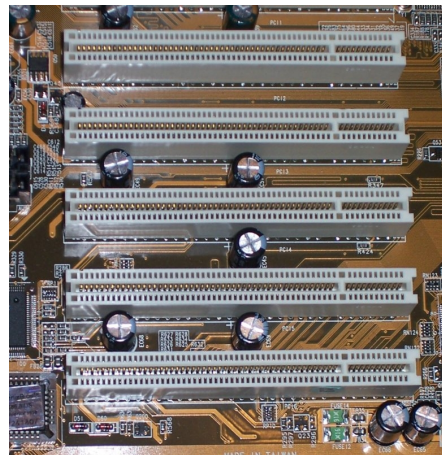
# Sběrnice ISA



**Realtek RTL8019AS ISA 16 Bit Ethernet Card**

# Sběrnice PCI

- PCI (z anglického Peripheral Component Interconnect) je počítačová sběrnice pro připojení periferií k základní desce, která není omezená na platformu osobních počítačů PC.
- Používá paralelní přenos dat (šířka 32 nebo 64 bitů) a je orientovaná na přenos zpráv místo přímé komunikace (anglicky message passing).
- Od zbytku systému je oddělena pomocí PCI mostů, které zprostředkovávají komunikaci s připojenými kartami.
- V jednom počítači může být jedna nebo i více na sobě nezávislých PCI sběrnic.



Pět rozšiřujících 32bitových PCI slotů na základní desce

Rok vytvoření	v polovině 1993
Vytvořil	Intel
Předchůdce	ISA, EISA, VL-bus, MCA, NuBus a další
Nástupce	PCI Express (2004)
Typ	paralelní
Datová šířka	32 bitů
Frekvence	33, 66, 133 (PCI-X), 266 a 533 (PCI-X 2.0) MHz
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

# Sběrnice PCI

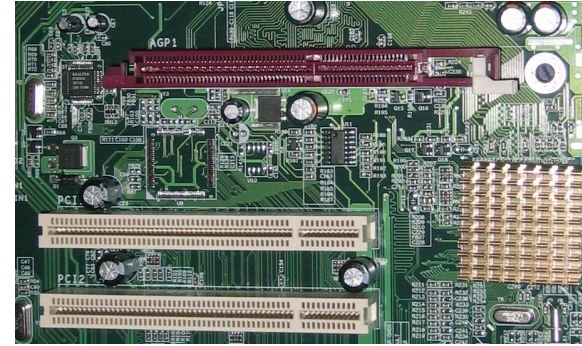
- **Sběrnice PCI byla běžná v osobních počítačích**, kde jako standardní rozšiřující sběrnice nahradila sběrnici ISA, ale objevovala se také v mnoha jiných typech počítačů.
- **Nízká propustnost PCI sběrnice vedla k vytvoření specializovaného portu AGP určeného pro grafické karty**, který je rychlejší než PCI sběrnice a zároveň přinesl další vylepšení.
- PCI a AGP byly dlouhou dobu součástí většiny vyráběných základních desek pro PC.
- V současné době jsou PCI i AGP nahrazeny sběrnicí PCI Express, která používá sériový přenos.
- Specifikace PCI se zabývá fyzickými rozměry sběrnice (včetně rozestupu vodičů), elektrickými charakteristikami, časováním sběrnice a protokoly.





# Slot AGP

- AGP (zkratka pro Accelerated Graphics Port nebo též Advanced Graphics Port) je v informačních technologiích speciální patice pro připojení grafické karty.
- Nejedná se v pravém slova smyslu o sběrnici, protože do AGP lze připojit pouze jedno zařízení.



AGP	
Accelerated Graphics Port	
Rok vytvoření	1997
Vytvořil	Intel
Nástupce	PCI Express (2004)
Typ	paralelní
Datová šířka	32 bitů
Frekvence	2133 MB/s (66 MHz)
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

# Slot AGP

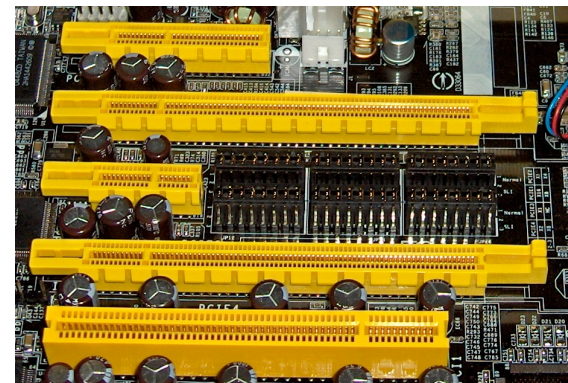
- k připojení externích zařízení, zejména pro připojení grafických adaptérů a grafických akceleratorů.
- Z důvodu zobrazení videa ve velkém rozlišení byl při návrhu AGP kladen důraz na co nejvyšší rychlost přenosu dat s malou latencí.
- Technologie AGP vznikla úpravou sběrnice PCI, takže některé řídicí signály jsou podobné (adresová a datová část AGP používá stejné vodiče pro přenos jako PCI).
- Došlo k několika modifikacím, z nichž nejvýraznější je odstranění arbitrážního obvodu. **Z toho plyne, že je možné připojit pouze jedno zařízení.**
- **Verze AGP: 1x (266 MB/s), 2x (533 MB/s), 4x (1066 MB/s) a 8x (2133 MB/s)**





# PCI-Express

- PCI-Express je v informatice standard systémové sběrnice, který byl vytvořen jako **náhrada za starší standardy PCI, PCI-X a AGP**.
- Označení sběrnice není zcela správné, protože se jedná o dvoubodové spoje, na kterých jsou data přenášena bez potřeby adresy (adresace zařízení).
- Sběrnice PCI-Express **používá sériový přenos dat** (na rozdíl od svých předchůdců), protože to přináší proti paralelnímu přenosu některé výhody:
  - zejména možnost dále zvyšovat frekvenci, na které sběrnice pracuje (a tím i přenosovou rychlost), protože u paralelní komunikace začalo při vysokých frekvencích docházet k nežádoucímu vzájemnému ovlivňování vodičů



Sloty sběrnice PCI-Express (shora: 4x, 16x, 1x, 16x), nejnižší pak PCI

Rok 2004

Vytvoření

Vytvořil PCI-SIG

Předchůdce PCI, AGP

Typ sériová

Datová šířka 1-32 bitů

Přenosová rychlost

1 linka:

- v1.x: 250 MB/s (2.5 GT/s)
- v2.x: 500 MB/s (5 GT/s)
- v3.0: 985 MB/s (8 GT/s)

16 linek:

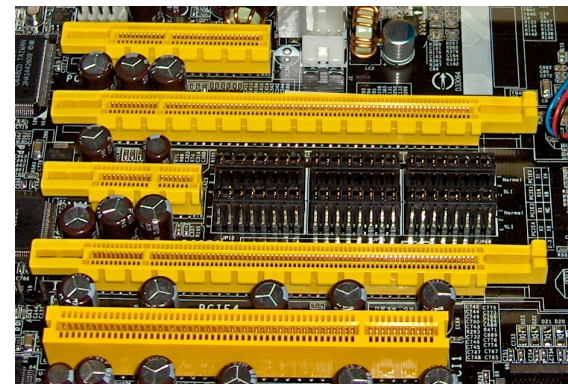
- v1.x: 4 GB/s (40 GT/s)
- v2.x: 8 GB/s (80 GT/s)
- v3.0: 15.75 GB/s (128 GT/s)

Hotplug? Ano, v případě že se jedná o ExpressCard, PCI Express ExpressModul nebo XQD card

Externí? Ano, například systém Thunderbolt

# PCI-Express

- V současné době se používá jako výhradní rozhraní pro připojení rozšiřujících karet, zejména grafických (verze 16x), zvukových, síťových atd.
- Existuje pět verzí 1.0 – 5.0 lišící se zejména přenosovou rychlostí



Sloty sběrnice PCI-Express (shora: 4x, 16x, 1x, 16x), nejnižší pak PCI

Rok 2004

Vytvoření

Vytvořil PCI-SIG

Předchůdce PCI, AGP

Typ sériová

Datová šířka 1-32 bitů

Přenosová rychlost

1 linka:

- v1.x: 250 MB/s (2.5 GT/s)
- v2.x: 500 MB/s (5 GT/s)
- v3.0: 985 MB/s (8 GT/s)

16 linek:

- v1.x: 4 GB/s (40 GT/s)
- v2.x: 8 GB/s (80 GT/s)
- v3.0: 15.75 GB/s (128 GT/s)

**Hotplug?** Ano, v případě že se jedná o ExpressCard, PCI Express ExpressModul nebo XQD card

**Externí?** Ano, například systém Thunderbolt

# Porovnání jednotlivých sběrnic

Jeden 8bitový a pět 16bitových ISA slotů na základní desce

Rok vytvoření	1981
Vytvořil	IBM
Nástupce	PCI (1993)

Typ	paralelní
Datová šířka	8 nebo 16 bitů
Frekvence	8 MHz
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

Pět rozšiřujících 32bitových PCI slotů na základní desce

Rok vytvoření	v polovině 1993
Vytvořil	Intel
Předchůdce	ISA, EISA, VL-bus, MCA, NuBus a další

Nástupce PCI Express (2004)

Typ	paralelní
Datová šířka	32 bitů
Frekvence	33, 66, 133 (PCI-X), 266 a 533 (PCI-X 2.0) MHz
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

## AGP

*Accelerated Graphics Port*

Rok vytvoření	1997
Vytvořil	Intel
Nástupce	PCI Express (2004)

Typ	paralelní
Datová šířka	32 bitů
Frekvence	2133 MB/s (66 MHz)
Počet zařízení	1 na slot
Hotplug?	ne
Externí?	ne

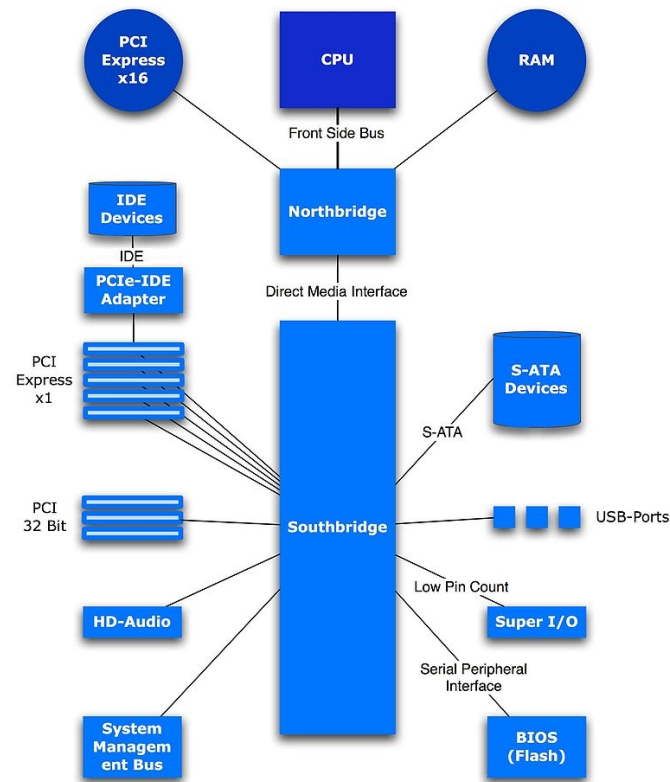
Sloty sběrnice PCI-Express (shora: 4x, 16x, 1x, 16x), nejnižší pak PCI

Rok vytvoření	2004
Vytvořil	PCI-SIG
Předchůdce	PCI, AGP

Typ	sériová
Datová šířka	1-32 bitů
Přenosová rychlost	1 linka: <ul style="list-style-type: none"><li>• v1.x: 250 MB/s (2.5 GT/s)</li><li>• v2.x: 500 MB/s (5 GT/s)</li><li>• v3.0: 985 MB/s (8 GT/s)</li></ul> 16 linek: <ul style="list-style-type: none"><li>• v1.x: 4 GB/s (40 GT/s)</li><li>• v2.x: 8 GB/s (80 GT/s)</li><li>• v3.0: 15.75 GB/s (128 GT/s)</li></ul>
Hotplug?	Ano, v případě že se jedná o ExpressCard, PCI Express ExpressModul nebo XQD card
Externí?	Ano, například systém Thunderbolt

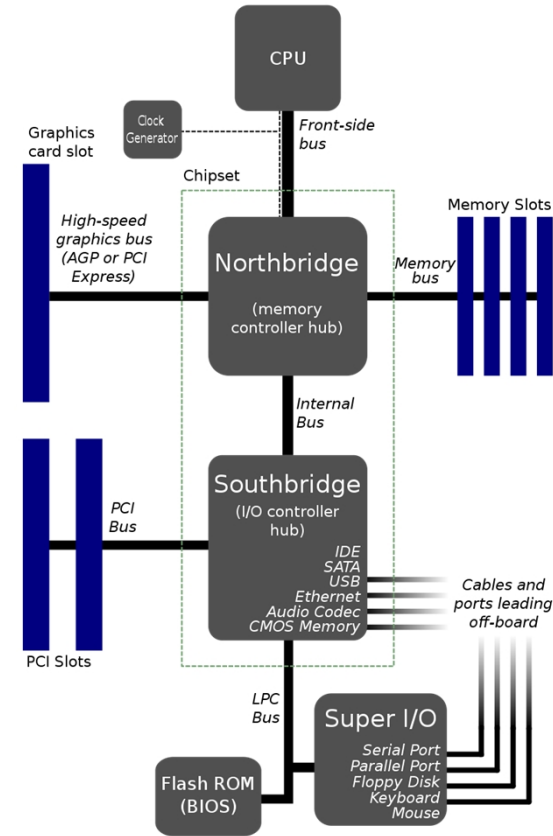
# Čipová sada (čipset)

- Čipová sada (anglicky chipset) je jeden nebo více integrovaných obvodů (čipů), které jsou navrženy ke vzájemné spolupráci a jsou obvykle prodávány jako jediný produkt.
- V oblasti počítačů je termín obvykle používán k označení specializovaných čipů na základní desce nebo na rozšiřujících kartách.
- U počítačů třídy PC tento termín obvykle označuje dva čipy na základní desce:
  - tzv. northbridge (česky severní můstek)
  - southbridge (česky jižní můstek).
- V dnešní době northbridge a southbridge výrobce někdy implementuje do jednoho čipu – funkci obou zastupuje jeden celistvý čip; výrobci takovýchto čipových sad jsou často nezávislí na výrobcích základních desek.



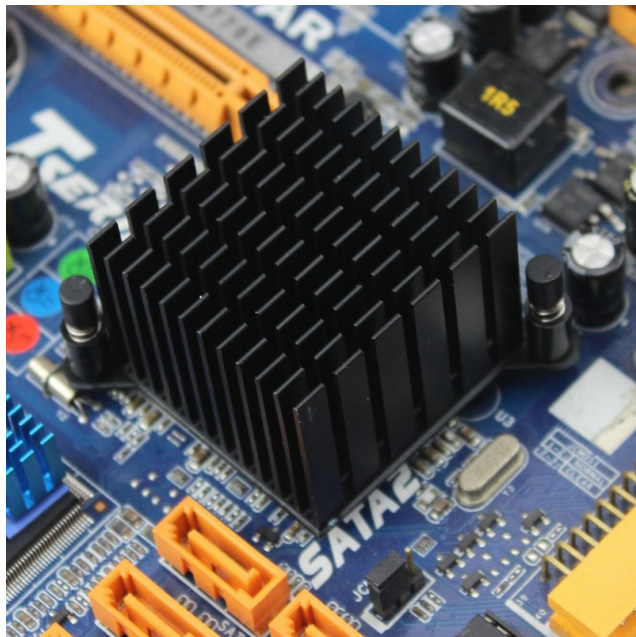
# Severní můstek

- **Severní můstek je na základních deskách základním prvkem, který určuje rychlost, druh procesorů, jejich množství a druh paměti RAM, který bude použit**
- Northbridge (Severní můstek) je také znám jako systémový řadič.
- Je jedním ze dvou základních čipů na základní desce.
- Severní most zajišťuje komunikaci mezi CPU, pamětí RAM (řadič paměti), AGP portem nebo PCI Express sběrnici a také zajišťuje spojení s jižním mostem.
- Některé severní můstky obsahují integrované grafické karty.
- Protože různé procesory a paměti vyžadují rozdílnou signalizaci, pracuje severní můstek pouze s jedním nebo se dvěma typy procesorů a zpravidla pouze s jedním typem paměti RAM.
- Existují čipsety, které podporují dva druhy paměti RAM, které jsou dostupné při přechodu na nový standard.





# Severní můstek

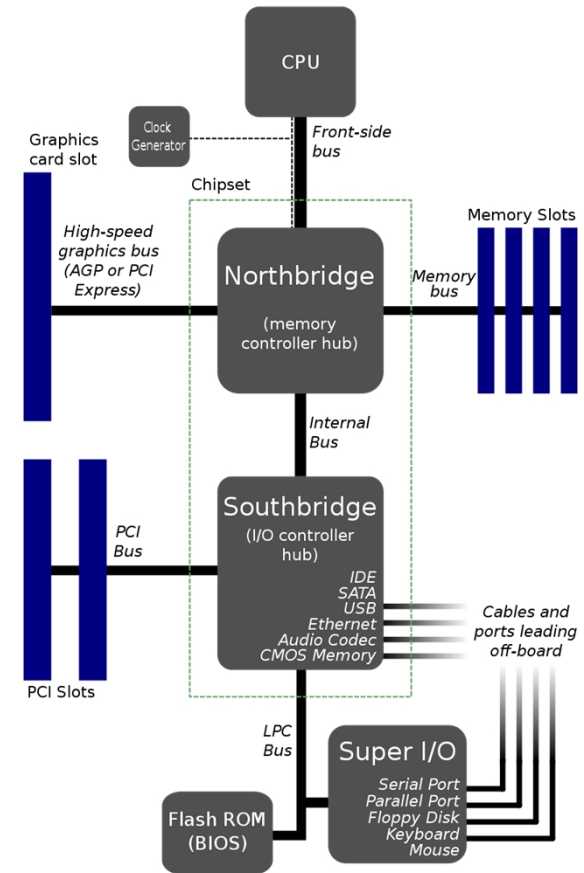


**SOUTHBRIDGE**

**NORTHBRIDGE**

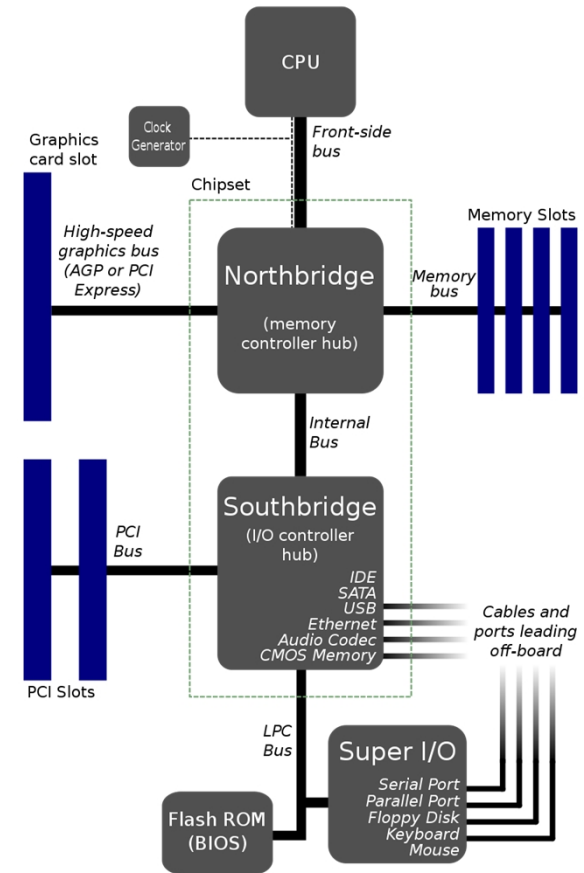
# Jižní můstek

- Southbridge (jižní můstek) je také znám jako vstupně-výstupní řadič (I/O Controller Hub).
- Čip realizuje pomalejší funkce základní desky v počítačové architektuře se severním a jižním můstkem.
- Jižní můstek odlišíme od severního snadno tak, že není přímo spojen s procesorem.
- Severní můstek realizuje spojení jižního můstku a procesoru.



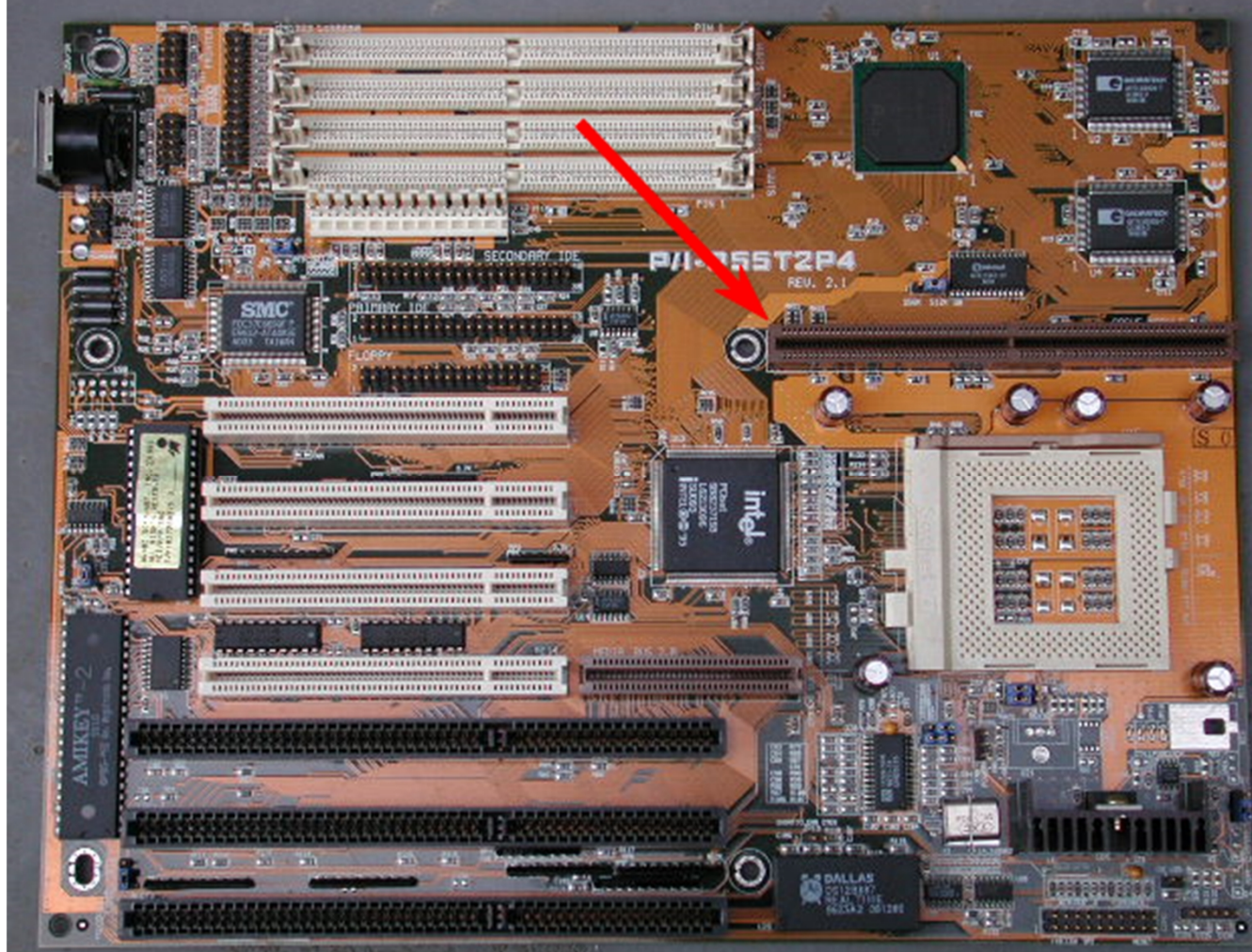
# Jižní můstek

- Protože jižní můstek je z hlediska architektury více vzdálen od procesoru, má v typickém počítači **na starosti obsluhu pomalejších zařízení**:
  - PCI sběrnice podporuje tradiční specifikaci PCI, ale může zahrnovat podporu pro PCI-Express
  - podpora ISA (Industry Standard Architecture) je zřídka využita, avšak přesto zůstala integrovanou součástí jižního můstku
  - LPC (Low Pin Count) sběrnice poskytuje spojení se Super I/O (poskytuje připojení pro klávesnici, myš, paralelní port, sériový a infračervený port) a BIOS ROM (flash)
  - DMA kanál dovoluje ISA nebo LPC zařízením přímý přístup do hlavní paměti bez pomoci procesoru
  - IDE (PATA) rozhraní umožňuje přímé připojení pevných disků. Současné jižní můstky (2008) již toto rozhraní nepodporují, pro jeho použití je na základní desky přidáván další čip. Její propustnost byla teoreticky 133MB/s.
  - SATA je moderní náhrada za PATA/IDE, dneska je už SATA III a už jsou specifikace další verze.
  - Volitelně může jižní můstek zahrnovat podporu pro Ethernet, RAID, USB, SATA a zvukovou kartu a FireWire





Jak vypadala  
MB v minulosti





Jak vypadá  
dnešní  
základní deska



## P8Z68-V PRO Product Overview

