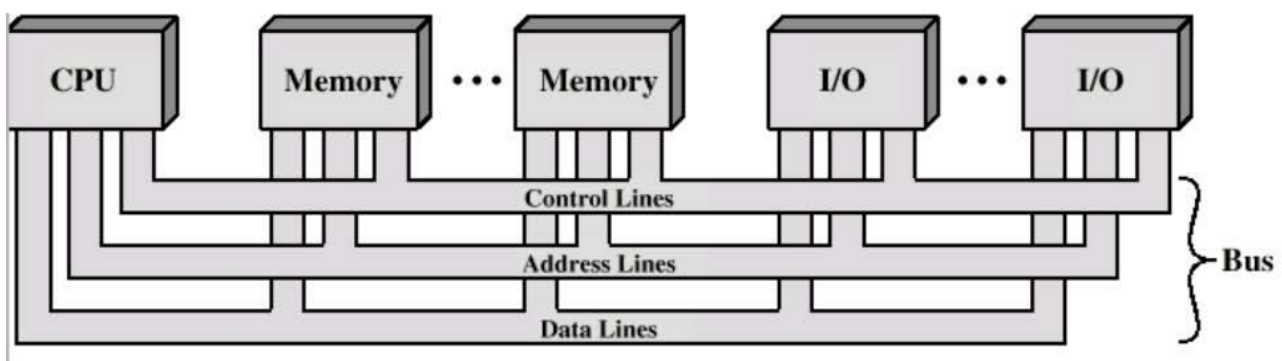


19. Konstrukční uspořádání PC – typy a charakteristiky sběrnic

- Pojem sběrnice a typy a charakteristiky paralelních sběrnic
- Charakteristika sběrnic ISA, PCI, AGP, PCI-X (konektory, datové šířky, taktovací frekvence, přenosové rychlosti)
- Sběrnice PCI Express, princip fungování, datový pár, Link, označení, kompatibilita
- Verze a charakteristiky PCI-e sběrnic, kódování, přenosové rychlosti, souvislost s chipsetem

1. Pojem sběrnice a typy a charakteristiky paralelních sběrnic

- Pojem sběrnice má 2 významy
 - Soustava logických prvků, vodičů a konektorů, spojujících jednotlivé části počítače, sloužící k jejich komunikaci
 - Soustava definic a pravidel, popisující konstrukční, elektrické a funkční parametry dané sběrnice
- Dělení
 - Paralelní x Sériové
 - Paralelní
 - PCI, PCI-X, ...
 - počet vodičů a způsob přenosu
 - Sériové
 - PCIe, USB, ...
 - Interní x Externí
 - Interní
 - ISA, PCI, PCIe
 - Externí
 - USB, Thunderbolt, FireWire
 - Lokální x Univerzální
 - Lokální
 - VL – Bus
 - Univerzální
 - PCI
- Paralelní sběrnice
 - Typy vodičů
 - Datové (D0 – Dn)
 - Adresní (A0 – An)
 - Řídící (Clk, CE, OE, WE...)

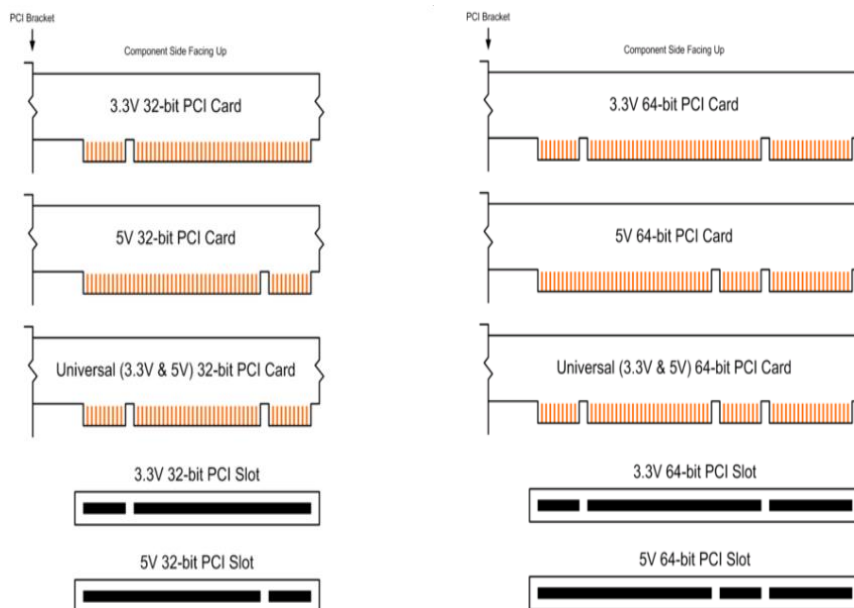


2. Charakteristika sběrnic ISA, PCI, AGP, PCI-X (konektory, datové šířky, taktovací frekvence, přenosové rychlosti)

- ISA (Industry Standard Architecture)
 - 8 a později i 16 bitová verze
 - Adresa 24 bitů
 - Data 16 bitů
 - Frekvence 4.77 – 14MHz
- MCA (Micro Channel Architecture)
 - Od IBM pro počítače řady PS/2

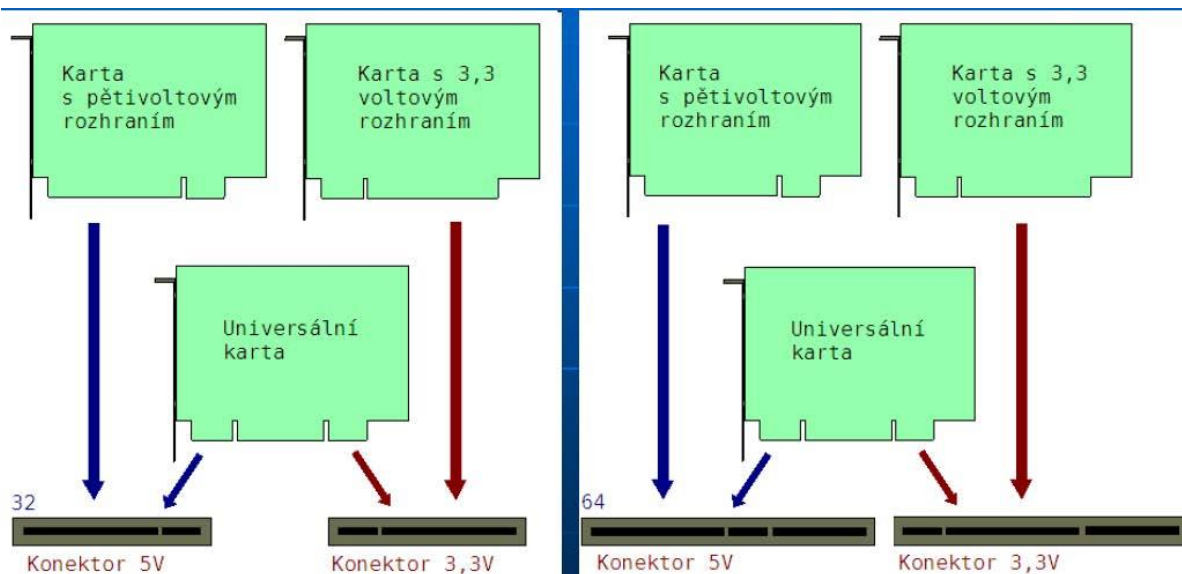
- Není zpětně kompatibilní s ISA
- Maximální frekvence 10MHz
- Data 16 nebo 32bit
- EISA (Extended ISA)
 - Vyrobená 9 firmami jako odpověď na sběrnici MCA
 - Zpětná kompatibilita s ISA
 - Frekvence 8MHz z důvodu kompatibility s ISA
 - Data 32 bitů
 - Má 2 řady pinů
 - Dole ISA
 - Nahoře EISA
- VL (VESA LOCAL) Bus
 - Lokální sběrnice
 - Rychlejší doplněk k výkonnostně nedostatečné sběrnici ISA
- PCI
 - Podporovala 66MHz protokol
 - Volitelná šířka sběrnice 32 / 64 bitů
 - Podpora PnP (Plug & Play)
 - Procesorově nezávislá
 - Half-duplex

Nemá oddělenou datovou a adresní část (adresa se vždy posílá na začátku každé transakce)



- PCI-X
 - Neúspěšný nástupce PCI
 - Vyšší datová šířka
- AGP (Accelerated Graphics Port)
 - Výhradně pro GPU, aby nezahlcovala PCI sběrnici pro ostatní zařízení
 - Vznik úpravou sběrnice PCI
 - Frekvence 66MHz
- Další
 - AMR (Audio / Modem Riser)
 - CNR (Communication and Networking Riser)
 - ACR (Advanced Communications Riser)

3. Sběrnice PCI Express, princip fungování, datový pár, Link, označení, kompatibilita



- Sériová, respektive sério-paralelní
- Full-duplex
- Vychází spíše ze sítě typu peer-to-peer, než architektury PCI nebo PCI-X
- Využívá pro přenos adres, dat i prakticky všech řídicích signálů 2 páry vodičů
- Každý pár přitom provádí přenos v jednom směru s rychlostí 2.5Gb/s (u verze 2 je to dvojnásobek)
 - 250MB/s
 - jedná se o 2.5GT/s – toto číslo zahrnuje i servisní bity
 - Při přenosu je použito kódování 8b/10b – každých 8 bitů je převedeno na 10bitů + maximální sekvence 0 a 1 pro synchronizaci přenosu na vysokých rychlostech, i když se tím sníží přenosové pásmo o 25%
- Lane je tvořena 2 diferenciálními páry, každý v opačném směru
- Základní link se skládá z jednoho Lane
- Hodinový signál je kódovaný do datového toku, aby mohlo být dosaženo maximální přenosové rychlosti
- Přenosová rychlost je závislá na verzích specifikace
- Každý link musí podporovat alespoň jeden Lane
- Pro zvýšení přenosové rychlosti lze využít sdružování Lanes do Linků v povolené šířce
 - Obvykle x1, x2, x4, x8, x16 a x32 (počet Lanes sdružených do linku) – Tomuhle označení odpovídá označení karty
 - Stejná šířka musí být jak pro příjem, tak pro přenos
- Kartu určenou do sběrnice PCIe x1, lze zapojit do všech širších konektorů PCIe (x2, x4, ...)
- U karet vyžadujících větší datové toky (např. GPU), lze využít několika linků současně, zavedených do jednoho konektoru

4. Verze a charakteristiky PCI-e sběrnic, kódování, přenosové rychlosti, souvislost s chipsetem

- 1.0 (2003) a 1.1 (2005)
 - 250MB/s v 1 směru (500MB/s full duplex)
 - Vzájemná kompatibilita

- 2.0
 - 500MB/s v jednom směru
 - Zpětně i dopředně kompatibilní (1.1 lze zapojit do 2.0 a naopak)
- 2.1
 - Navýšení napájení slotu => přerušení zpětné kompatibility
 - Existují aktualizace BIOS, díky kterým je zpětná kompatibilita zajištěna
- 3.0 (2012/2014)
 - 1000MB/s v jednom směru
 - Namísto odstraněného 8b/10b je zde použito 128b/130b kódovací schéma čímž režie přenosu klesla na 1.5%
- 6.0
 - 8GB/s v jednom směru
 - Pracuje stejně jako 5.0 na frekvenci 32GHz, ovšem opustila původní NRZ (Non Return to Zero) na PAM4 (Pulse-Amplitude Modulation 4)
 - Přenos 2 bitů zároveň
 - Vylepšená oprava chyb (FEC) s nízkou latencí