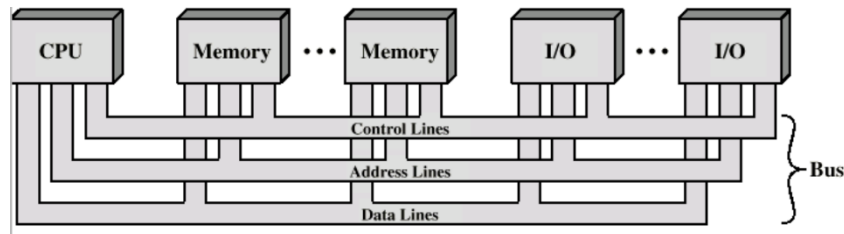

KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDNÍ PC – TYPY A CHARAKTERISTIKA SBĚRNIC

- Pojem sběrnice, typy a charakteristika paralelních sběrnic
- Charakteristiky sběrnic ISA, PCI, AGP, PCI-X
 - Konektor, datová šířka, taktovací frekvence, přenosová rychlost
- Sběrnice PCI express
 - Princip fungování, datový pár, link, označení, kompatibilita
- Verze a charakteristiky PCI-express
 - Kódování, přenosové rychlosti, souvislost s chipset

Sběrnice

- Sběrnice je skupina signálových vodičů
- Slouží ke vzájemnému propojení CPU, OP a dalších zařízení (GPU, zvukovka, síťovka, řadič HDD)



Typy vodičů sběrnice

- Řídící
 - o Řízení komunikace
 - o CLK, CS, CE, MEM read/write
- Adresové
 - o Přenos adresy určitého zařízení (blok paměti)
 - o Šířka datové sběrnice je definována jako maximální velikost přenášené adresy
 - o A+, A-
- Datové
 - o Přenos dat
 - o Počet vodičů sběrnice určuje, kolik dat je sběrnice schopná přenést najednou v 1 taktu
 - o D+, D-

Rozdělení sběrnic

- Paralelní sběrnice – PCI, PCI-x, ISA
- Sériová sběrnice – USB, PCI-express
- Interní sběrnice – ISA, PCI
- Externí sběrnice – USB, FireWare

Základní parametry sběrnice

- Frekvence
 - o Maximální frekvence, se kterou může sběrnice pracovat
- Šířka sběrnice
 - o Dáno počtem vodičů, po kterých se data přenášejí
- Rychlost přenosu dat (propustnost)
 - o Množství přenesených dat za jednotku času
- Přístupová doba
 - o Střední doba čekání na uvolnění sběrnice

Systemová sběrnice – FSB

- Front Side Bus
- Nejrychlejší sběrnice celého PC
- Fyzická obousměrná datová sběrnice, která přenáší veškeré informace mezi CPU a severním můstkem

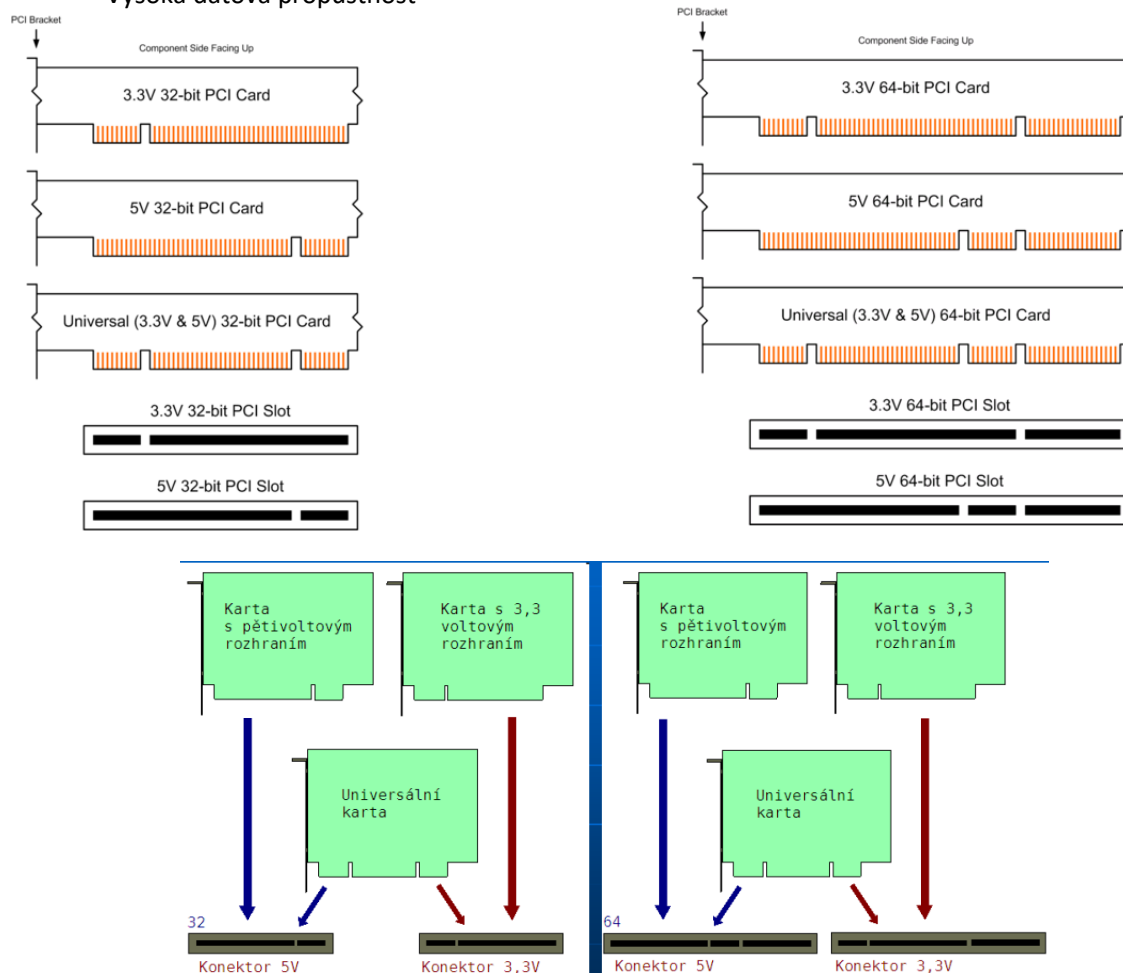
Charakteristika paralelních sběrnic

PCI

- Paralelní, half-duplexní sběrnice (přenos oběma směry, ale ne zároveň)
- Na rozdíl od ISA nemá adresní část oddělenou od datové
- Vodiče slouží pro přenos dat i adres, adresa se posílá na začátku každé transakce
- Podpora Plug & Play
- 32 bit adresní sběrnice
- Šířka přenosu 32 a 64 bit
- Frekvence 33 MHz a 66 MHz
- Přenosová rychlost (propustnost) 133 MB/s nebo 266 MB/s

PCI-X

- Sběrnice pro rozšiřující karty
- Náhrada za sběrnici PCI 2.3
- Ztrojnásobená šířka datové sběrnice (64 bit), vyšší maximální frekvence (133 MHz)
- Vysoká datová propustnost



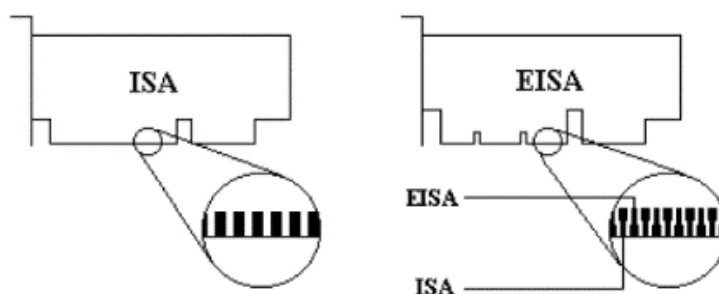
| Typ sběrnice | PCI - 33 | | PCI - 66 | | PCI-X 66 | | PCI-X 133 | | PCI-X 266 | | | PCI-X 533 | | |
|-------------------------|-----------|-----|-----------|-----|----------|-----|-----------|------|---------------|------|------|---------------|------|------|
| Počet datových bitů | 32 | 64 | 32 | 64 | 32 | 64 | 32 | 64 | 16 | 32 | 64 | 16 | 32 | 64 |
| Počet pinů | 49 | 81 | 49 | 81 | 50 | 82 | 50 | 82 | 36 | 50 | 82 | 36 | 50 | 82 |
| Přenosová rychlost MB/s | 133 | 266 | 266 | 533 | 266 | 533 | 533 | 1066 | 533 | 1066 | 2133 | 1066 | 2133 | 4266 |
| Napájecí napětí | 5V, 3,3 V | | 5V, 3,3 V | | 3,3 V | | 3,3 V | | 1,5 V a 3,3 V | | | 1,5 V a 3,3 V | | |

ISA

- Pomalá sběrnice z roku 1984
- Od ISA vznikla EISA
- 16 bit datová sběrnice
- 24 bit adresní sběrnice
- Šířka přenosu 8 a 16 bitové verze
- Frekvence 8 MHz
- Přenosová rychlost 8 MB/s

EISA

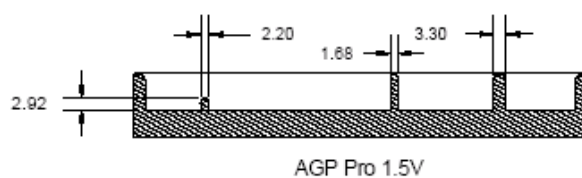
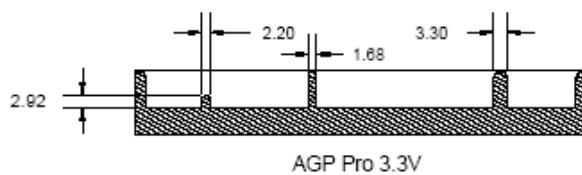
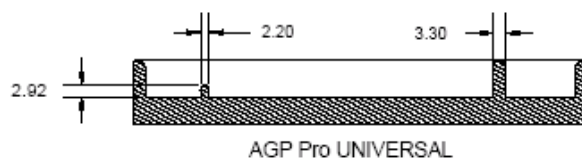
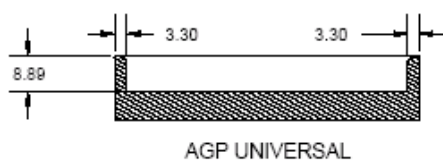
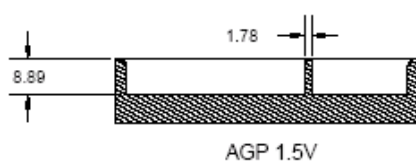
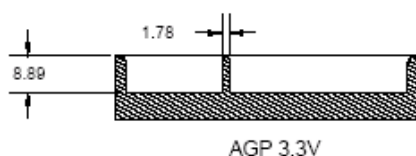
- Nástupce MCA
- EISA zachovává původní filozofii ISA, rozšiřuje ale počet datových a adresních linek
 - o Datová i adresní 32 bit
 - o Přenáší 8/16/32 bit adresu
- Je zpětně kompatibilní s ISA
- Synchronní sběrnice
- Frekvence 8 MHz s důvodu kompatibility
- Teoretická rychlost 33 MB / s
- 4 řádky kontaktů místo 2 (ISA)
- Má stejnou velikost jako ISA a stejné vývody (62 + 36) a má navíc ještě 59 vývodů umístěných mezi starými vývody ISA (při zasunutí do ISA sběrnice zůstanou nezapojeny)



AGP

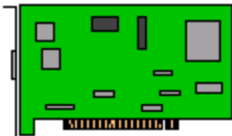
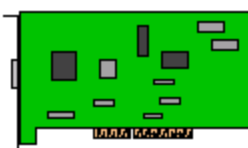
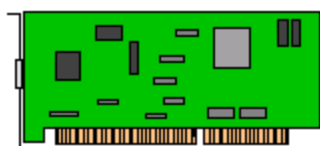
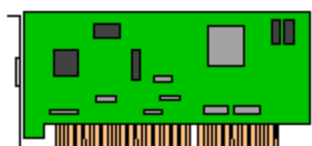
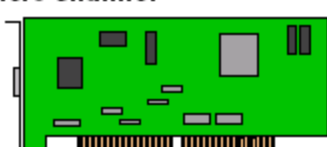
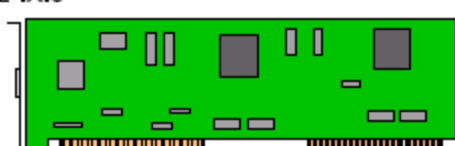
- Accelerated Graphics Port
- Určená výhradně pro připojení grafických karet (aby nezatěžovala ostatní sloty PCI)
- Vznikla úpravou sběrnice PCI, je rychlejší, má vyhrazený kanál mezi slotem a CPU
- Ve své podstatě se ani nejedná o sběrnici, nýbrž slot, protože do AGP lze připojit pouze jedno zařízení
- 32 bit
- 66 MHz / 133 MHz / 266 MHz
- Přenosová rychlost se liší podle verze (od 266 – 2133 MB/s)

| Označení | Hodinová frekvence | Režim přenosu | Výsledná rychlost |
|----------|--------------------|--------------------|-------------------|
| AGP 1× | 66 MHz | 32 bitů za takt | 266 MB.s-1 |
| AGP 2× | 66 MHz | 2× 32 bitů za takt | 533 MB.s-1 |
| AGP 4× | 66 MHz | 4× 32 bitů za takt | 1066 MB.s-1 |
| AGP 8× | 66 MHz | 8× 32 bitů za takt | 2133 MB.s-1 |



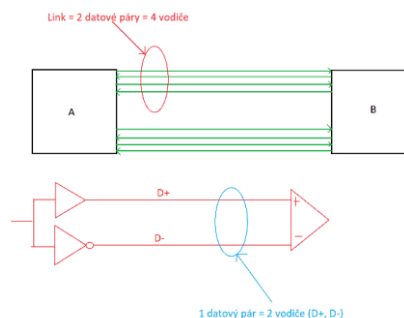
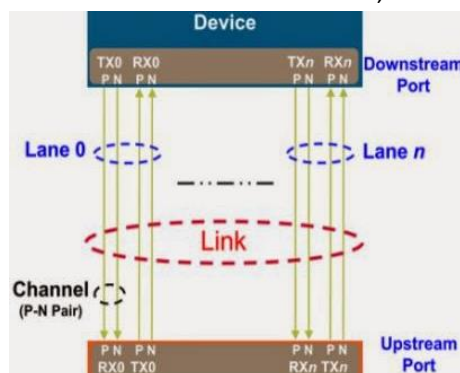
Grafické srovnání sběrnic

From Computer Desktop Encyclopedia
 © 2005 The Computer Language Co. Inc.

| PARALLEL PC BUSES | Bandwidth | |
|---|-----------|------------|
| | Bits | Speed |
| PCI  | 32 64 | 33MHz |
| AGP  | 32 | 66-533 MHz |
| ISA  | 8 16 | 8-10 MHz |
| EISA  | 32 | 8-10 MHz |
| Micro Channel  | 32 | 5-20 MHz |
| VL-bus  | 32 | 40MHz |

PCI EXPRESS

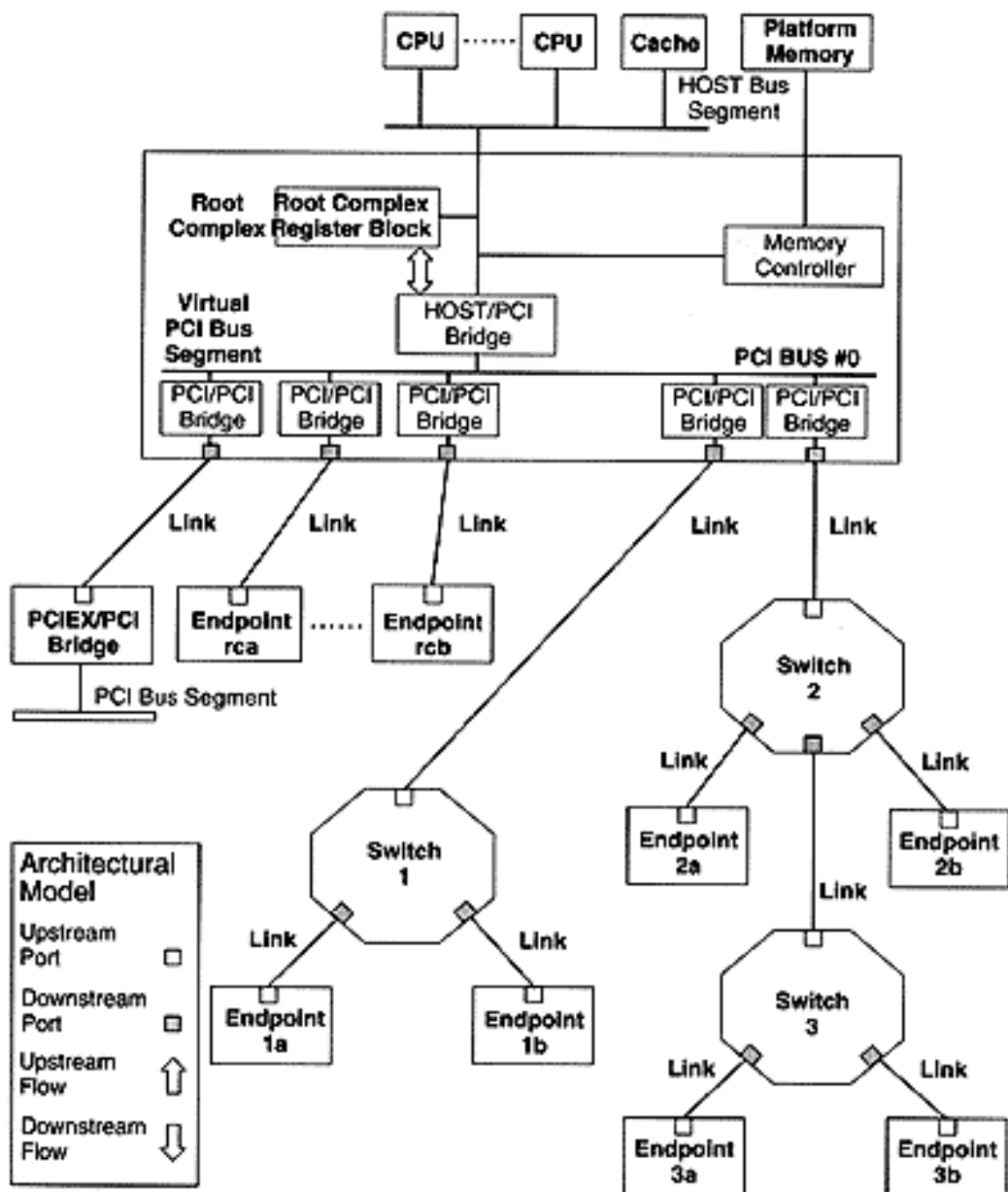
- Peripheral Component Interconnect Express
- Sériová (serio-paralelní) sběrnice
- Full duplex
- Základní modul sběrnice má jeden symetrický pár vodičů pro TX a druhý pro RX
- Existují 4 varianty (parametry pro PCI EXPRESS 1. x) :
 - o X1
 - Tunery
 - Propustnost 250 MB/s jedním směrem
 - o X4
 - Řadiče
 - Propustnost 1 GB/s jedním směrem
 - o X8
 - Grafické karty
 - Propustnost 2 GB/s jedním směrem
 - o X16
 - Grafické karty
 - Propustnost 4 GB/s jedním směrem
- o Propustnost výše uvedeným typů se u PCI Express 2.0 zdvojnásobila
- Princip přenosu, datový pár a lane
 - o Pro přenos používá dva páry vodičů
 - o Každý pár vodičů prování přenos jedním směrem s rychlostí 2,5 Gb/s (u verze 2.0 dvojnásobek)
 - o Všechny čtyři vodiče, které tvoří dva páry (1 pár tam, 1 pár zpět), se nazývají LANE
 - o Dva vodiče v každém směru tvoří uzavřenou proudovou smyčku, po kterých je možno přenášet data velmi vysokou rychlostí (nedojde k vyzařování signálu do okolí)
 - o Přenosová rychlost cca 250 MB/s v obou směrech
 - o Link tvoří datové páry (lane)
 - PCI x2 LINK znamená, že má dohromady 4 datové páry a 8 vodičů = 2 LANE



- o Číslo x1, x2,... v označení PCI express znamená link

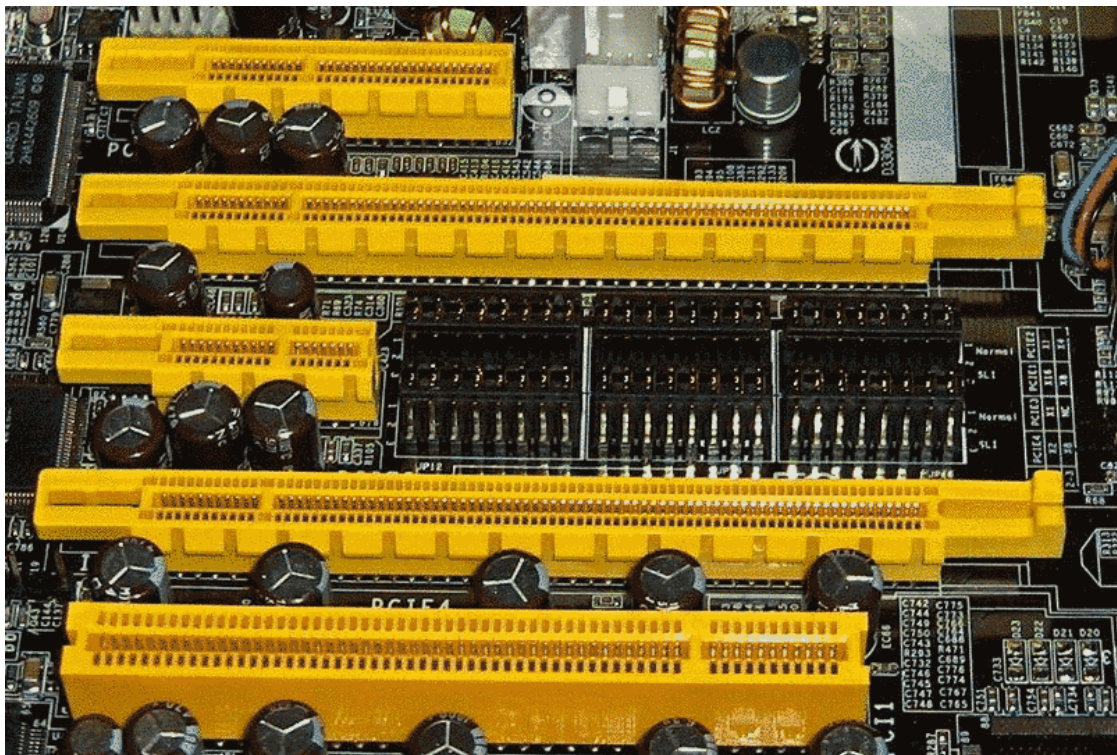
| typ | propustnost |
|------------------------|------------------|
| PCI Express x1 | 250 MB/s |
| PCI Express x2 | 500 MB/s |
| PCI Express x4 | 1000 MB/s |
| PCI Express x8 | 2000 MB/s |
| PCI Express x16 | 4000 MB/s |
| PCI Express x32 | 8000 MB/s |

- Komunikace po PCI express
 - Není použita klasická sběrnice topologie, u které jednotlivé karty musí žádat o přístup na sběrnici a sdílet přenosové pásmo s ostatními zařízeními
 - Od všech konektorů vedou jednotlivé dráhy (lane) do přepínače (switch), který dokáže libovolné dvě dráhy propojit a vytvořit tak strukturu typu point-to-point
- Zařízení sběrnice PCI express
 - Root complex
 - Začátek sběrnice propojující sběrnice s mikroprocesorem a řadičem OP
 - Zajišťuje konfigurace celé sběrnice
 - Switch
 - Zajišťuje větvení a rozšiřování sběrnice PCI Express od Root complexu nebo switche k dalším zařízením
 - Bridge
 - Převod mezi PCI express a jiným typem sběrnice
 - Endpoint
 - Koncové zařízení, ke kterým proudí data



Kompatibilita PCI express

- PCI express 2.0 je zpětně kompatibilní s PCI e 1
- PCI express 2.1 není kompatibilní s PCI e 1, protože bylo změněno napájecí napětí
- PCI express 3 je zpětně kompatibilní s předešlými verzemi
- Karty určené do sběrnice PCI e x1 je možné zapojit do všech širších PCI expres sběrnic x2,x4,x8 i x16



Rozdíl mezi PCI, PCI-x, PCI expres

- PCI a PCI-x jsou paralelní sběrnice a pracují v half-duplexním módu
- PCI expres je sériová sběrnice a je fullduplexní
- PCI-X je pro rozšiřující karty