

SBĚRNICE PRO ROZŠIŘUJÍCÍ KARTY

Definice

- Sběrnice (bus) je skupina signálových vodičů
- Sběrnice má za účel zajistit přenos dat a řídicích povelů mezi dvěma a více elektronickými zařízeními
- Přenos dat na sběrnici se řídí stanoveným protokolem

SBĚRNICE

- Sběrnice slouží pro připojení různých zařízení k základní desce
- Základní deska může obsahovat různé druhy sběrnic podle toho, co je možné do dané základní desky připojit

SBĚRNICE

- Dělení sběrnic:
 - Sériové
 - Paralelní
- Dělení vodičů sběrnic:
 - Řídící
 - Adresové
 - Datové
- Parametry sběrnic:
 - Šířka přenosu
 - Maximální frekvence

ISA – Industry Standard Architecture

- Sběrnice pro rozšiřující karty, která byla vyvinuta firmou IBM v roce 1981
- Adresová část měla šířku až 24 bitů a dokázala adresovat až 16 MB paměti
- Datová část sběrnice měla šířku 16 bitů
- Používané frekvence: 4,77 MHz, 8 MHz, 10 MHz, 12 MHz a 16 MHz

ISA – Industry Standard Architecture

- Ačkoliv byla ISA úspěšná a dlouho používaná, dnes je již minulostí a v současné době se základní desky obsahující ISA sloty nevyrábějí

ISA – Industry Standard Architecture



EISA – Extended ISA

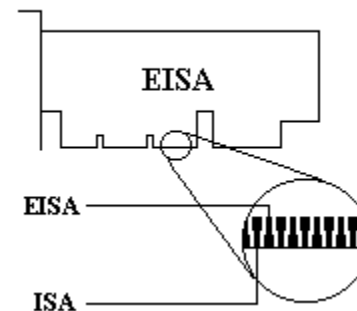
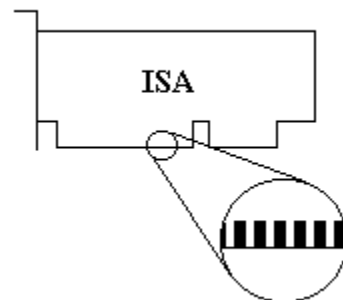
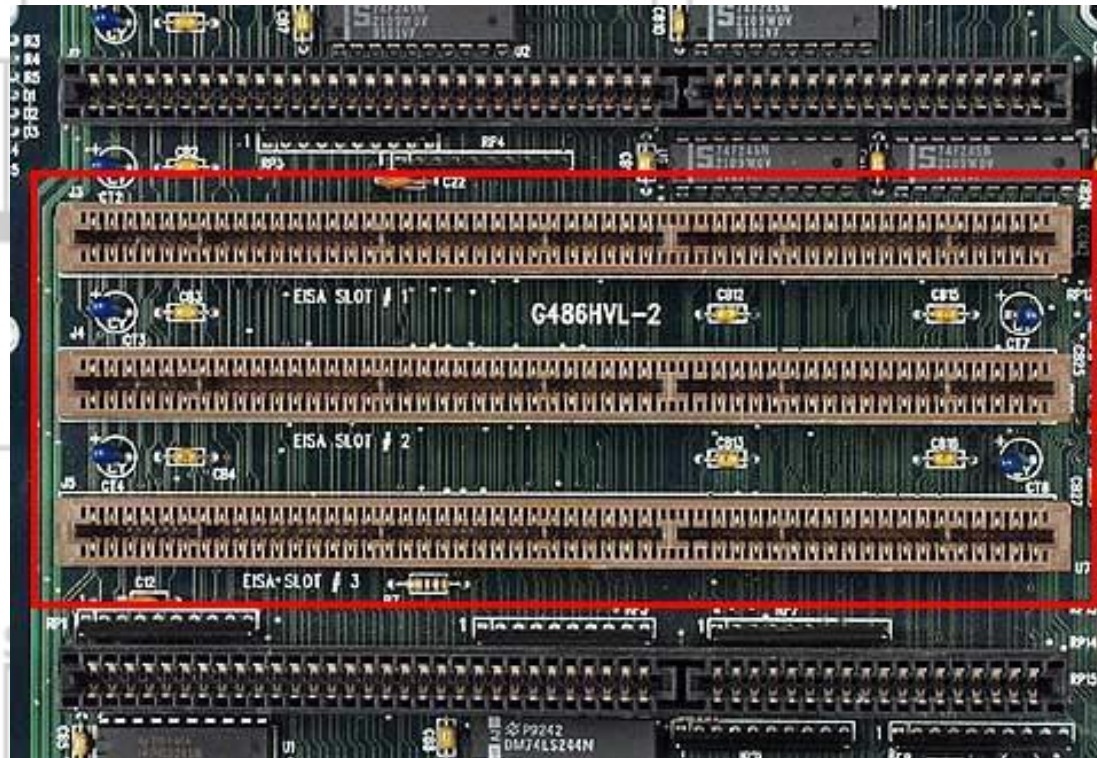
- EISA představuje snahu o kompatibilní rozšíření sběrnice ISA na 32 datových a 32 adresních bitů současně s použitím vyšší přenosové rychlosti
- Fyzicky jde o přidání druhého konektoru do řady za ISA konektor, do slotu tak lze vložit jak ISA, tak EISA karty
- Základní rychlost taktu sběrnice EISA je 33 MHz

EISA – Extended ISA

- Tvůrci EISA:

- Gang of Nine: AST Research, Compaq Computer, Epson, HP, NEC, Olivetti, Tandy, WYSE, Zenith Data Systems

EISA – Extended ISA



VESA Bus

- Video Electronics Standards Association Bus
- VESA Local Bus byla nejoblíbenější lokální sběrnici v letech 1992 až 1994
- Za vznikem této sběrnice stojí výbor VESA Committe, který založila firma NEC jako neziskovou organizaci
- Hlavním úkolem VESA bylo zkvalitnění slotu pro grafické karty

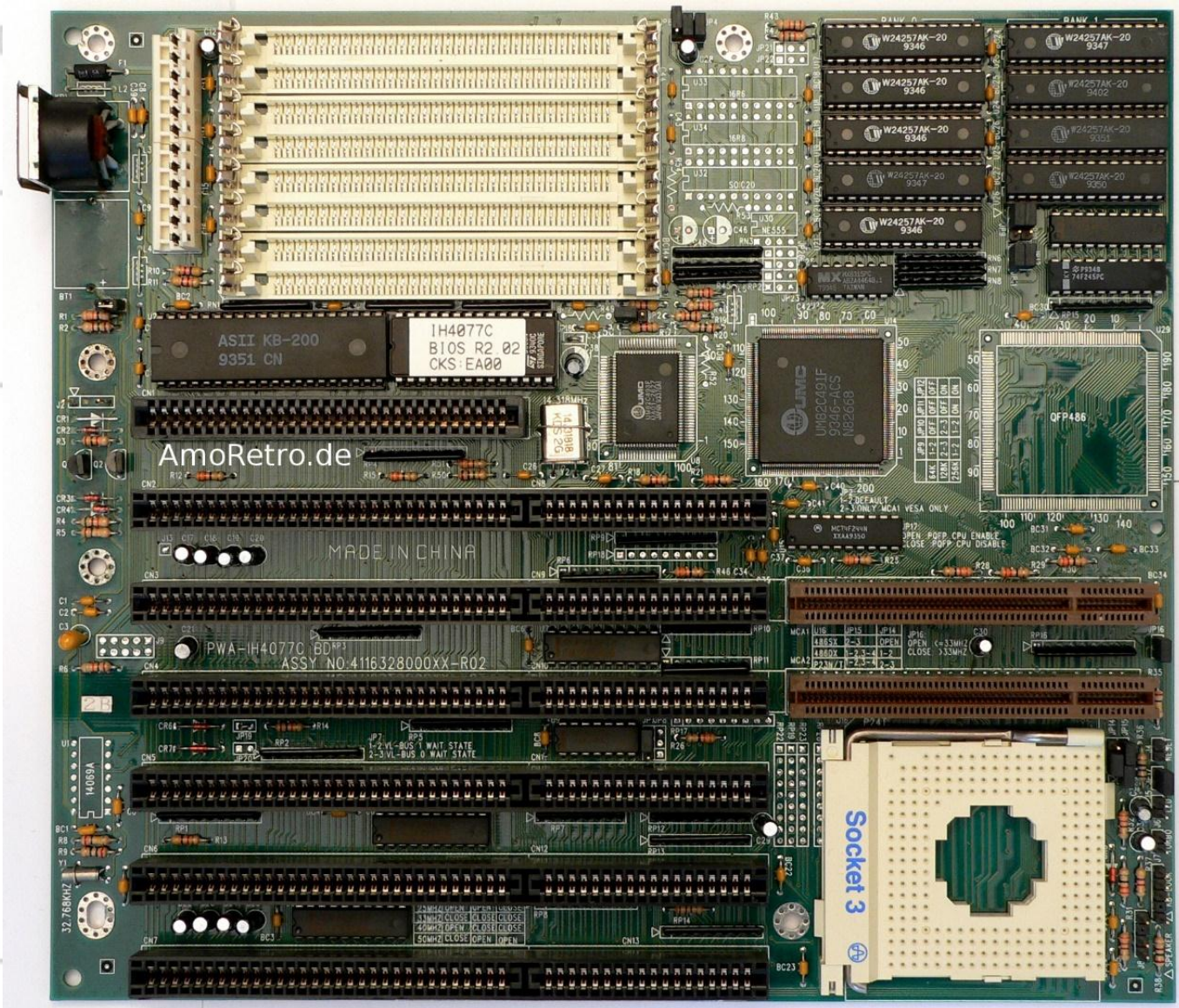
VESA Bus

- Tato priorita byla motivována zvýšením prodeje kvalitních displejů a počítačů firmy NEC na počítačovém trhu
- VESA vyvinula standard lokální sběrnice nazvaný VESA Local Bus, zkráceně VL-Bus
- Sloty VL-Bus nabízí přímý přístup do systémové paměti (DMA) rychlostí odpovídající rychlosti procesoru

VESA Bus

- Data mohou být přesouvaná pomocí 32 bitů, čímž je umožněn tok dat mezi CPU a video subsystémem nebo pevným diskem v plné šířce sběrnice čipu 486
- Maximální propustnost VL-Busu je 128 MB až 132 MB/s

VESA Bus



PCI

- Peripheral Component Interconnect
- Počítačová sběrnice pro připojení periférií k základní desce od firmy Intel představená v roce 1993
- Používá paralelní přenos dat (šířka 32 nebo 64 bitů) a je orientovaná na přenos zpráv místo přímé komunikace (anglicky message passing)

PCI

- Od zbytku systému je oddělena pomocí PCI mostů, které zprostředkovávají komunikaci s připojenými kartami, díky tomu není omezena na platformu osobních počítačů (PC)

PCI

- PCI sběrnice používaná v běžných domácích PC
 - šířka sběrnice 32 bitů
 - frekvence 33,33 MHz
 - maximální teoretická přenosová rychlost 133 MB/s ($33,33 \text{ MHz} \times 32 \text{ bitů} \div 8 \text{ bitů}$)
- PCI sběrnice pro výkonné stanice a servery
 - šířka sběrnice 64 bitů
 - hodiny s kmitočtem 66 MHz nebo 133 MHz
 - maximální teoretická přenosová rychlost 266 MB nebo 532 MB za sekundu

PCI

- PCI 2.2

- umožňuje 66 MHz signalizaci (vyžaduje 3,3 V signalizaci – nejvyšší možná rychlost přenosu 533 MB/s)

- PCI 2.3

- dovoluje použít 3,3 V a univerzální klíčování, ale nedovoluje klíčování pro 5 V

- PCI 3.0

- konečný oficiální standard pro PCI sběrnici, byla úplně odstraněna možnost 5 V

PCI-X (PCI eXtended)

- 1998 IBM, HP a Compaq
- PCI-X
 - zpětně kompatibilní s PCI 2.3, zdvojnásobuje šířku na 64 bitů, upravuje protokol a zvyšuje maximální frekvenci na 133 MHz
- PCI-X 2.0
 - frekvence 266 a 533 MHz (nejvyšší přenosová rychlost 2035 MB/s), signalizace 1,5 V

PCI-X

- Karty PCI-X lze použít v PCI slotu (3,3 V)
- Karty PCI 3,3 V lze použít v PCI-X
- Karty PCI a PCI-X lze na sběrnici použít současně, ale rychlost určuje nejpomalejší karta
- Tato sběrnice nenahradila PCI, dostatečně se nerozšířila, nástupcem PCI je až PCI-Express

PCI-X



další verze PCI

- Mini PCI
 - nová forma PCI 2.2 pro použití v přenosných počítačích
- CardBus
 - karta PC pro 32 bitovou, 33 MHz PCI Compact, používá moduly velikosti Eurokarty

další verze PCI

- Mini PCI

- CardBus



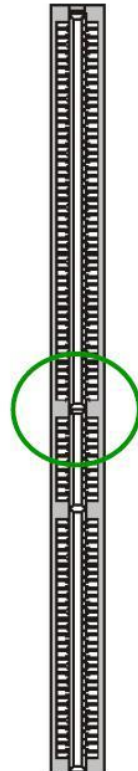
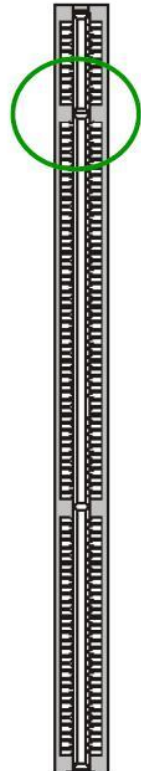
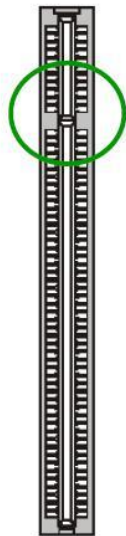
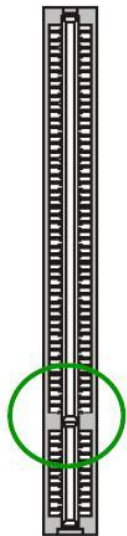
PCI – Klíčování

- Běžné PCI karty mají buď jeden nebo dva klíčovací zářezy podle napěťové signalizace. Karty vyžadující 3,3 V mají zářez vedle přední strany karty (kde se nacházejí externí konektory), zatímco 5 V karty mají zářez na druhé straně – směrem dovnitř počítače.
- Tzv. univerzální karty mají oba zářezy a mohou přijímat oba typy signálů.

PCI

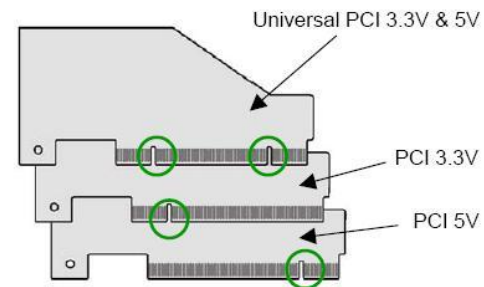
32-Bit vs 64-Bit Slots/Boards

5V 32-Bit Slot 3.3V 32-Bit Slot 3.3V 64-Bit Slot 5V 64-Bit Slot

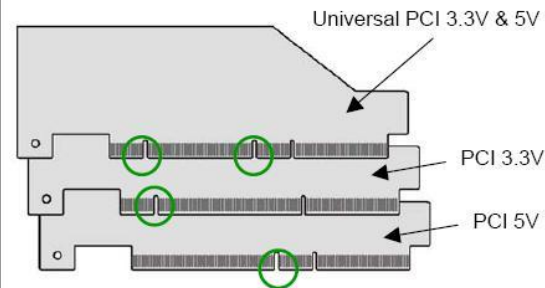


32-Bit PCI boards
can be used in
64-bit slots !

32-Bit Cards

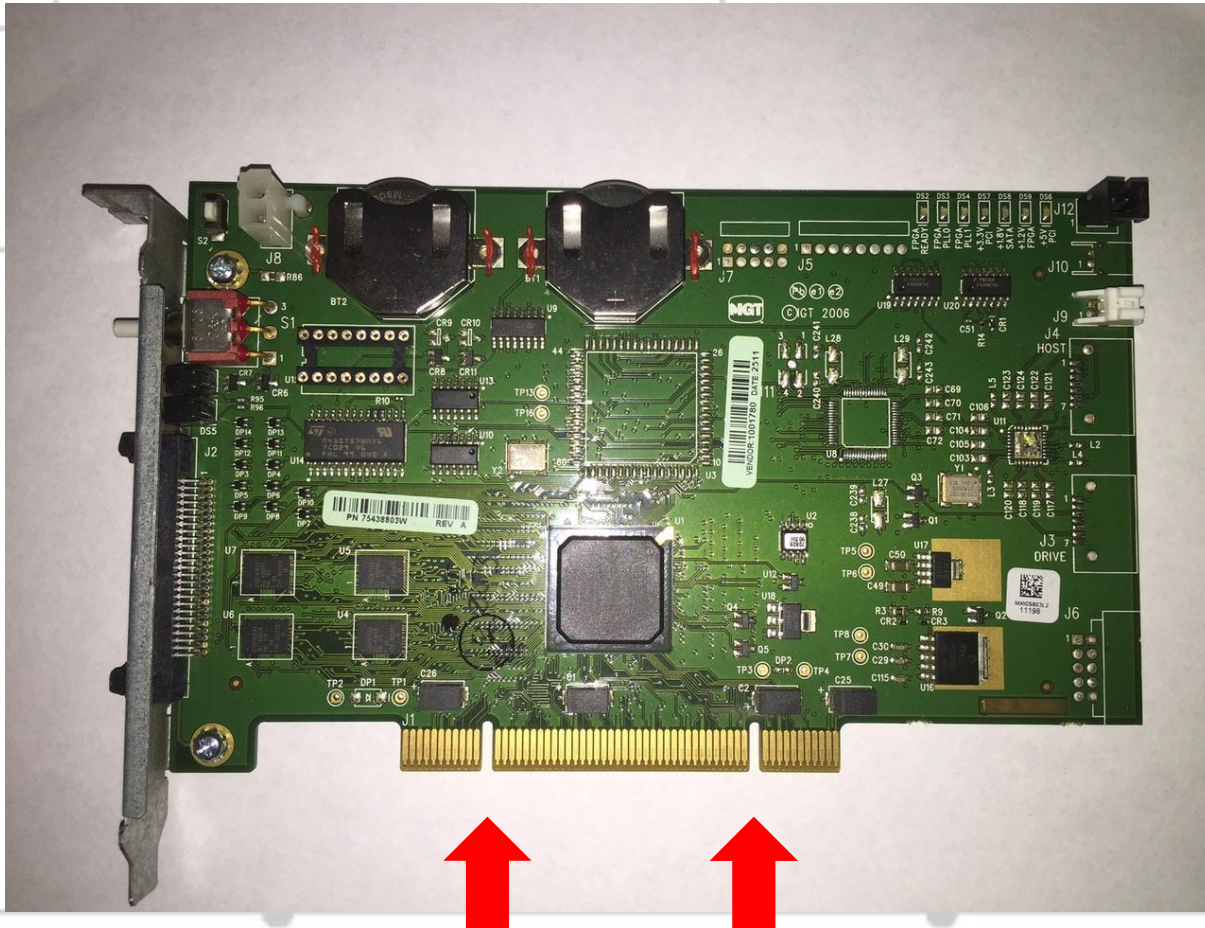


64-Bit Cards



PCI

- Univerzální karta PCI

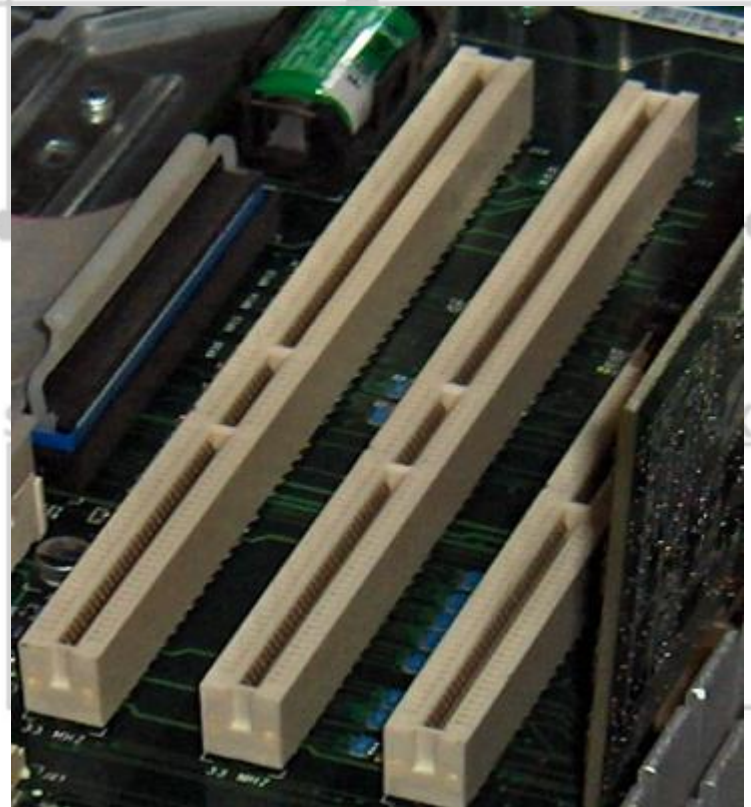


PCI

- 32 bit PCI



- 64 bit PCI-X



AGP

- Accelerated Graphics Port
 - nízká propustnost PCI sběrnice a stále častěji se objevující grafické rozhraní aplikací vedlo k vytvoření specializovaného slotu určeného pro grafické karty, který by byl rychlejší než PCI sběrnice a zároveň přinesl další vylepšení – AGP
- Vyvinula a představila firma Intel v roce 1997

AGP

- AGP slot není sběrnice v pravém slova smyslu, protože do AGP lze připojit pouze jedno zařízení
- Jde o spoj typu point-to-point, který je určen 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

AGP

- Technologie AGP vznikla úpravou sběrnice PCI, takže některé řídicí signály jsou podobné (adresová a datová část AGP používá stejné vodiče pro přenos jako PCI)
- Nejvýraznější úpravou bylo odstranění arbitrážního obvodu. Z toho plyne již výše zmiňované omezení, že je možné připojit pouze jedno zařízení (vznikl dvoubodový spoj kontroler na desce – karta)

AGP

- AGP 1×

- používá 32 bitový kanál na 66 MHz umožňující maximální datový tok 266 MB/s, zdvojnásobený z rychlosti sběrnice PCI 32 bitů / 33 MHz s datovým tokem 133 MB/s

- napájení 3,3 V

AGP

- AGP 2×

- používá 32 bitový kanál běžící na 66 MHz (double pumped) na efektivních 133 MHz umožňující maximální přenosovou rychlost 533 MB/s

- napájení 3,3 V

AGP

- AGP 4×

- používá 32 bitový kanál běžící na 66 MHz (quad pumped) na efektivních 266 MHz, umožňující maximální přenosovou rychlost 1066 MB/s (1 GB/s)

- napájení 1,5 V

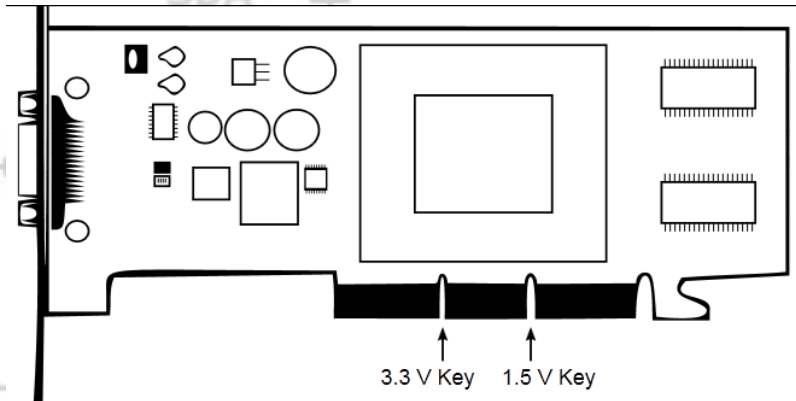
AGP

- AGP 8x

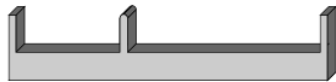
- používá 32 bitový kanál na 66 MHz (8 bitů za takt)
na efektivních 533 MHz umožňující maximální
přenosovou rychlost 2133 MB/s (2 GB/s)

- napájení 1,5 V

AGP



AGP 3.3 V



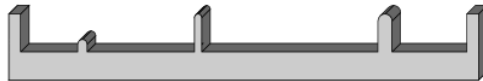
AGP 1.5 V



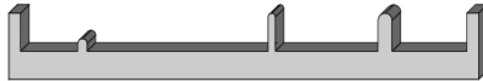
AGP Universal



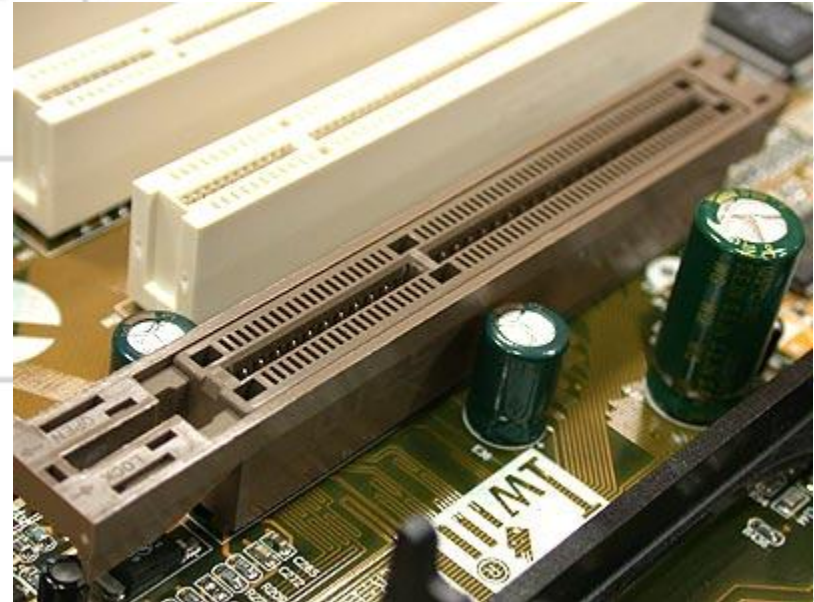
AGP Pro 3.3 V



AGP Pro 1.5 V



AGP Pro Universal



PCIe – PCI Express

- PCIe je standard systémové sběrnice, který byl vytvořen jako náhrada za starší standardy PCI, PCI-X a AGP firmami Intel, Dell, IBM a HP
- Sběrnice PCI-Express komunikuje (oproti svým předchůdcům) *sériově pomocí paketů*
- To přineslo řadu výhod, mimo jiné možnost dále zvyšovat frekvenci, na které sběrnice pracuje (paralelní komunikace nezvládá vyšší frekvence kvůli problémům se synchronizací

PCIe

- Podobně jako AGP, tak i PCIe je nesprávně označována jako sběrnice, protože se opět jedná o dvoubodový spoj a dá se k němu připojit pouze jedno zařízení.
- PCIe se obecně vyskytuje ve čtyřech verzích:
 - x1 Sítové karty, rozšiřující konektory,
 - x4 zvukové karty, modemy, apod...
 - x8
 - x16 Téměř výhradně grafické karty

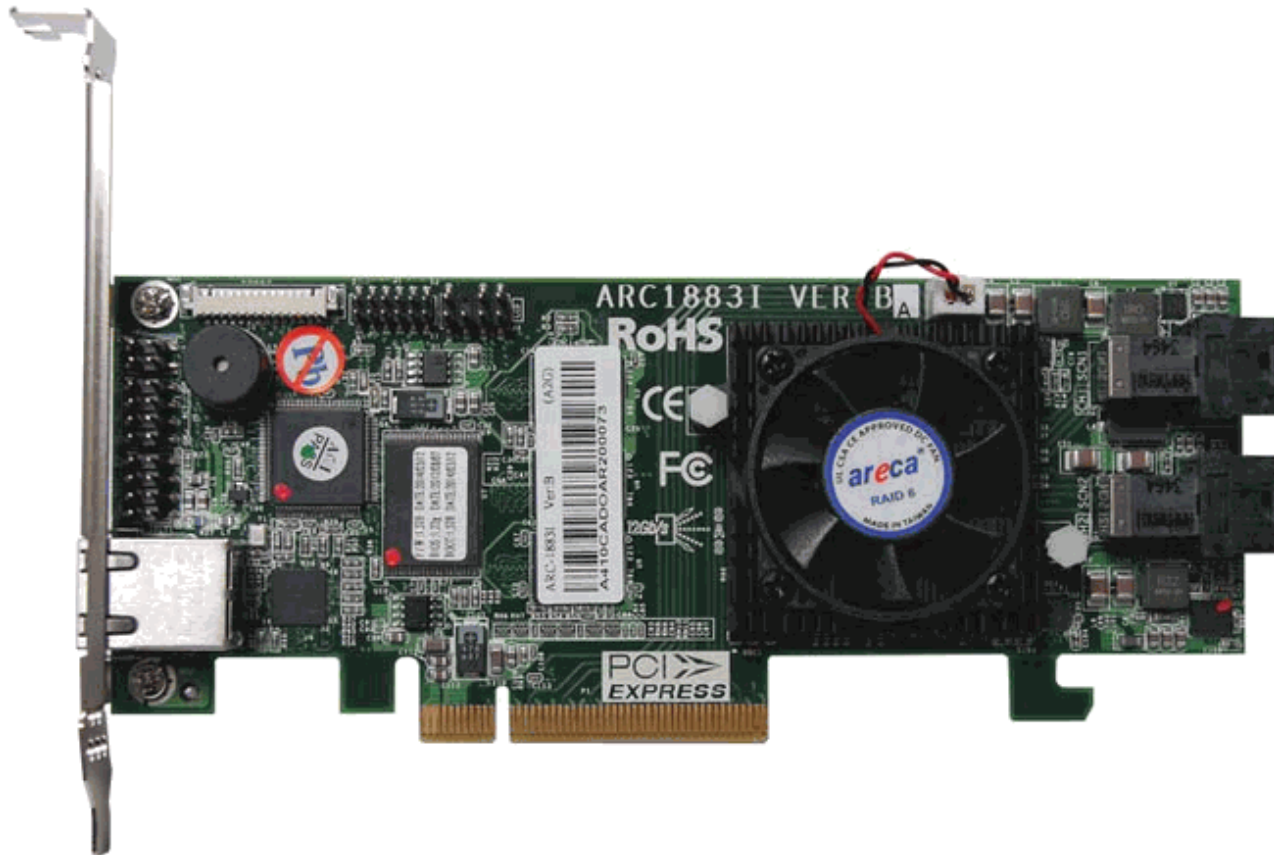
PCIe x1 – TV karta



PCIe x4 – SSD disk



PCIe x8 – SATA Raid Controller



PCIe x16 – Grafická karta



PCIe

Propustnost PCI-Express 1.x:

- x1 – 250 MB/s (obousměrně 500 MB/s)
- x4 – 1 GB/s (obousměrně 2 GB/s)
- x8 – 2 GB/s (obousměrně 4 GB/s)
- x16 – 4 GB/s (obousměrně 8 GB/s)

PCIe

Propustnost PCI-Express 2.0:

- x1 – 500 MB/s (obousměrně 1 GB/s)
- x4 – 2 GB/s (obousměrně 4 GB/s)
- x8 – 4 GB/s (obousměrně 8 GB/s)
- x16 – 8 GB/s (obousměrně 16 GB/s)

PCIe

Propustnost PCI-Express 3.0:

- x1 – 1 GB/s (obousměrně 2 GB/s)
- x4 – 4 GB/s (obousměrně 8 GB/s)
- x8 – 8 GB/s (obousměrně 16 GB/s)
- x16 – 16 GB/s (obousměrně 32 GB/s)

PCIe 4.0

- Na konci roku 2011 byl oznámen začátek prací na PCI Express 4.0 s cílem dosáhnout rychlosti 32 GB/s (dvojnásobek 3.0), stále se starou technologií a optimalizovaným napájením, a to jak v aktivním, tak v nečinném módu.
 - standardizováno v roce 2017
 - elektricky i mechanicky zpětně kompatibilní
 - propustnost obousměrně 64 GB/s

PCIe 4.0

- firma AMD uvedla na trh chipset X570 s podporou PCIe 4.0 pro procesory řady Ryzen 3000 a grafických karet řady Radeon RX 5000
 - v srpnu 2019 zablokovala možnost PCIe 4.0 na starších deskách z důvodu potíží s kompatibilitou

PCIe

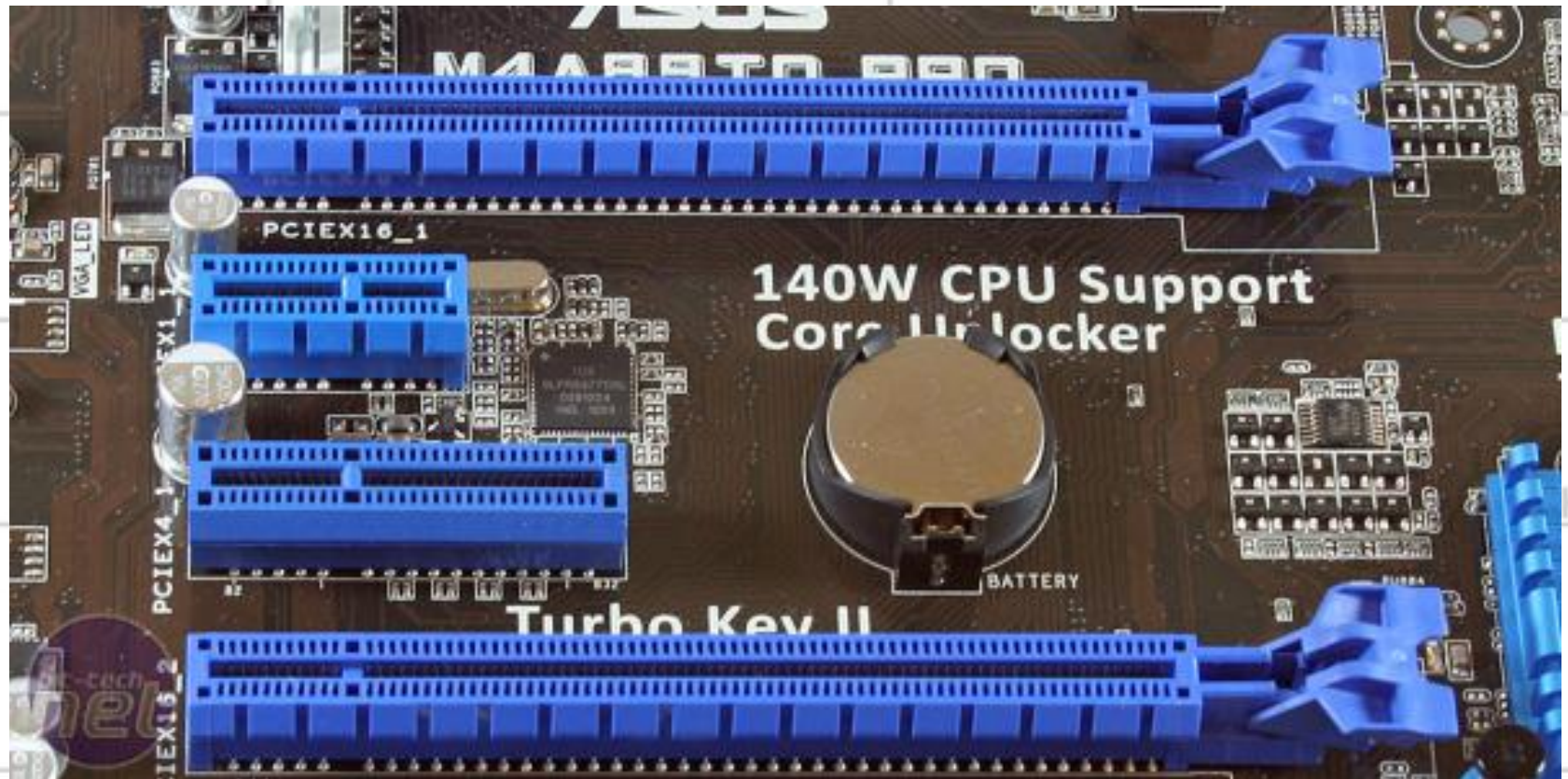
Propustnost PCI-Express 4.0:

- x1 – 2 GB/s (obousměrně 4 GB/s)
- x4 – 8 GB/s (obousměrně 16 GB/s)
- x8 – 16 GB/s (obousměrně 32 GB/s)
- x16 – 32 GB/s (obousměrně 64 GB/s)

Budoucnost: PCIe 5.0

- opět zpětně kompatibilní se staršími revizemi
- až 128 GB obousměrně
- vyšší cena, určeno pro servery
- prozatím bez bližších informací

PCIe



A TO JE PROTENTOKRÁT VŠE

