

---

# KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ PC

## – TYPY A CHARAKTERISTIKA ROZHRAŇÍ

---

- Rozhraní EIDE
  - o Vznik
  - o Složení
  - o Komunikační módy
  - o Principy zapojování
- Rozhraní Seriál ATA
  - o Typy
  - o Charakteristika
  - o Rychlosti
- NCQ
- Staggered Spin-Up
- Port multiplier
- Port selektor
- Hot swap
- eSATA, mSATA, M.2
  - o porovnání
  - o přenosové rychlosti
  - o konektory
- Technologie AHCI a NVMe
- Rozhraní USB
  - o Verze
  - o Konektory
  - o Přenosové rychlosti
  - o Kompatibilita

## Rozhraní

- Zařízení zajišťující správný přenos dat a komunikaci mezi dvěma zařízeními

### Rozhraní PATA (neboli IDE)

- Paralelní 16 bitové ATA rozhraní
- 40 žilový plochý kabel = kšanda
- Výpočet přenosové rychlosti
  - o Např. ATA 100
    - Datová šířka 16 b = 2B
    - Frekvence 25 MHz (DDR)
    - $25 \times 2 \text{ (DDR)} = 50 \text{ MHz (ef.)} \times 2 \text{ B} = 100 \text{ MB/s}$
- Problémy paralelního přenosu jsou vysoké frekvence, délky kabelů a spojů
- Verze ATA:
  - o ATA 1 – 512 MB, PIO 0-2 mód, DMA 0-2
  - o ATA 2 – 8 GB, PIO 0-4, DMA 0-2
  - o ATA 3 – 128 GB, podpora SMART
  - o ATA 4 – UDMA 0-2, podpora ATAPI CD-ROM
  - o ATA 5 – UDMA 0-4, 80 žilový kabel
  - o ATA 6 – 144 PB
  - o ATA 7 – UDMA 0-6, SATA

### Rozhraní EIDE

- Enhanced Integrated Device Electronic od Western Digital
- Vychází z IDE (ATA) a zachovává kompatibilitu a odstraňuje nedostatky rozhraní IDE
- **Patří pod ATA-2 standart**
- Poskytuje vyšší přenosovou rychlost než IDE a může komunikovat prostřednictvím režimu
  - o PIO – Procesor Input Output (zatěžuje CPU)
  - o DMA – Direct Memory Access
- K připojení IDE disku se používá 80 žilový IDE kabel, kde 40 vodičů vede signál a dalších 40 má za úkol stínit signál ostatních
  - o 80 žilový kabel nutno použít od UDMA 4 (přenosová rychlost je 66,6 MB/s)
- IDE konektor slouží pro propojení se základní deskou a např. řadičem disků
  - o Konektor pro připojení napájení
  - o Jumper
    - Propojení kontaktů, které umožňuje nastavit chování disku vůči druhému disku připojeného ke stejnému IDE kabelu
- Master Slave Cable select
  - o BIOS si na základě kabelu určuje, kdo je master a kdo slave, podle toho kde je zařízení připojeno
  - o Černý = master
  - o Šedý = slave (nezapojen)
  - o Modrý – na nákladní desku



**Rozhraní FDD – floppy disk drive**

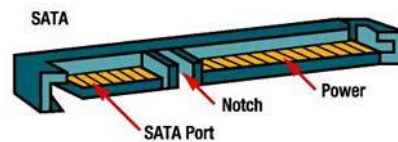
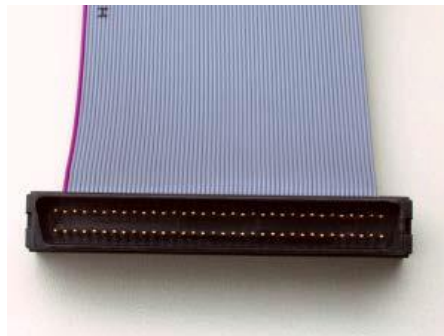
- 34 pinový kabel

**Rozhraní SCSI – Small Computer System Interface**

- Vysokorychlostní paralelní rozhraní pro servery
- ULTRA320 SCSI, ULTRA640 SCSI
  - o Číslo udává max přenosovou rychlost v MB/s

**Rozhraní SATA**

- Serial ATA s datovou šířkou 1 bit
- Výhoda je použití tenčích kabelů a vyšší rychlosti
- Je možné zvýšit frekvenci rozhraní tak, aby dovolilo přenášet dostatečné množství dat sériovým způsobem
- Verze SATA
  - o SATA I.
    - Maximální rychlost 150 MB/s = 1,5 Gb/s
      - Odlišné kódování přenosu – 10 bitové
    - Standard SATA/150
    - Pouze 1 bit šířka, ale frekvence 1500 MHz
  - o SATA II. = SATA 3Gb/s = SATA IO
    - Maximální rychlost 300 MB/s
    - Standard SATA/300
  - o SATA III.
    - Maximální rychlost 600 MB/s
    - Standard SATA/600

**eSATA**

- External SATA
- Během probíhajícího přenosu zatěžuje CPU minimálně, na rozdíl třeba od USB
- Oproti externím diskům s rozhraním USB 2.0 nebo IEEE1394 FireWire dokáže poskytnout plný výkon SATA a také podporu SMART
  - o K tomu je zapotřebí pouze eSATA kabel, který se připojí k eSATA konektoru v PC, ke kterému vede normální datový SATA kabel
- Konektor eSATA má lépe zpracovaný konektor kvůli častému připojování a odpojování disků
  - o Až 500 zasunutí oproti klasickému SATA s 50 zasunutím
  - o Délka kabelu až 2 metry

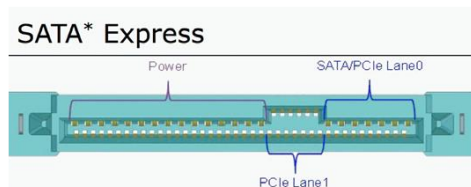
**mSATA**

- Mini SATA
- Oznámen v roce 2009
- Má stejný výkon jako SATA
- Liší se konektorem



**SATA express**

- Slibuje rychlost 1 GB/s (jedním směrem)
- Podpora PCI express
- Skládá se z multiplikovaného SATA a PCI express
- V současnosti mrtvá technologie
- Každý konektor SATA Express v sobě nese dva porty SATA 6 Gb/s a dvě linky PCI express
- K připojení potřebujete speciální kabel, disk pak může komunikovat se systémem buď přes SATA nebo PCI express
- Postupně jej nahradil slot M.2

**SATA M.2**

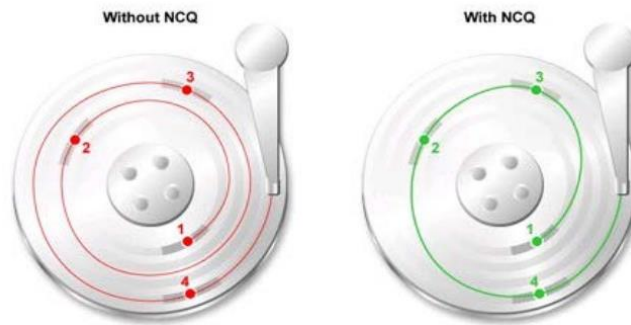
- Čtveřice PCI express linek, dvojce kanálu SATA 6 Gb/s, trojice kanálu USB, PCM audio
- Jedná se o univerzální konektor, k jehož funkcím je nutné přistupovat klíčováním

**Srovnání rychlostí SATA**

Druh	Maximální Rychlost
SATA I (včetně eSATA)	1500Mb/s
SATA 3 (včetně eSATA)	3000Mb/s
SATA 6 (včetně eSATA)	6000Mb/s
M.2 SATA a mSATA	Jako SATA 3 & 6
M.2 PCIe (přes SATA)	1500Mb/s
M.2 PCIe (přes NVMe)	3500Mb/s

**Technologie SATA II. a III. - NCQ**

- Native Command Queuing
- Přirozené řazení požadavků
- Ponechává rozhodování o pořadí čtení dat na logice disku
- Posloupnost čtení dat si seřadí tak, aby k tomu potřeboval co nejméně otáček a přesunu hlav

**Technologie SATA II. a III. – HOT SWAP**

- Dovoluje připojit a odpojit disk za běhu počítače tak, aby je OS rozpoznal

**Technologie SATA II. a III. – Staggered Spin Up**

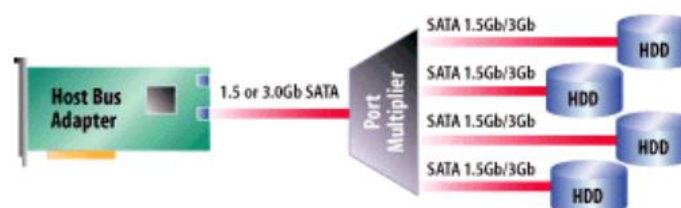
- Po startu PC minimalizuje energetické nároky na zdroj
- Dokáže řídit a ovládat postupný náběh všech HDD, takže nemusí rozběhnout všechny najednou

**Technologie SATA II. a III. - Port Selector**

- Umožňuje připojit dva řadiče k jednomu disku kvůli zamezení výpadku v případě poruchy jednoho z nich

**Technologie SATA II. a III. – Port Multiplier**

- Slouží k tomu, abychom mohli s jedním řadičem obsloužit více pevných disků



## Technologie AHCI

- Advanced Host Controller Interface
- Univerzální rozhraní pro komunikaci se SATA řadiči
- HW vrstva mezi čipsetem a SATA zařízením
- Jeho účelem je umožnit komunikaci mezi SW a SATA disky či mechanikami na úrovni, kterou PATA řadiče nedokáží
- Charakteristika
  - o AHCI nabízí metodu pro detekci, konfiguraci a programování SATA/AHCI adapterů
  - o AHCI oddělen od SATA 3 Gb/s, ačkoliv obsahuje pokročilé schopnosti SATA (NCQ, Hot Swap)
- Zpětná kompatibilita
  - o Mnoho SATA řadičů nabízí režimy provozu PATA, AHCI nebo RAID
  - o V IDE módu jsou podporovány max. 4 zařízení
  - o PCI IDE podporuje hlavní a vedlejší kanál se dvěma zařízeními na kanál

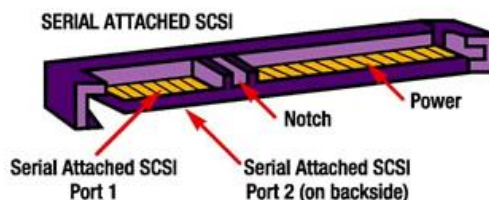
## Technologie NVMe

- Rozhraní pro komunikaci mezi flash pamětí a jejím řadičem
- Navrženo pro využití hlavních výhod flash pamětí oproti mechanickým diskům
- Optimalizováno pro maximální využití nízké latence a vysoké propustnosti dat
- Operuje na HW ovladači a zařizuje komunikaci mezi SSD diskem a CPU
- Procesor komunikuje s diskem přímo, nepotřebuje k tomu řadič, tudíž zcela odpadá zpoždění na řadiči a jeho ovladači
- Narůst 7x přenosové kapacity 3x se snížila latence (zpoždění)
- Technologie vyvinutá speciálně pro SSD disky připojené PCI expres rozhraním



## SAS rozhraní = Seriól Attached SCSI

- Pokračovatel SCSI sériového rozhraní
- Použití u nejvýkonnějších serverových disků
- Konektor se podobá SATA
- Datová propustnost 4,8 GB/s
- Rychlost 12 Gb/s



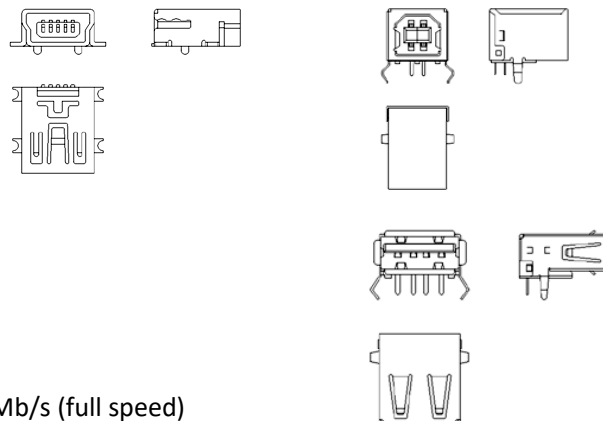
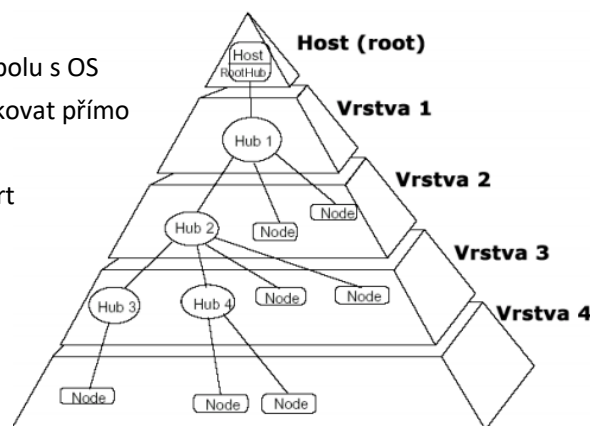
## FIREWIRE – IEEE1394

- Vysokorychlostní sériová sběrnice od Apple k propojení externích SSD disků
- Rychlost 800 Mb/s



## USB

- Universal Seriál Bus
- Sériové rozhraní
- Nezávislé na platformě
- Přenos dat v reálném čase
- Možnost napájení z konektoru
- Komunikace do 5 metrů s využitím kroucené dvojlinky
- Až 127 připojených zařízení (max 7 HUBU)
  - o Každé zařízení má přidělenou jedinečnou adresu
  - o Získána po připojení ke sběrnici
  - o Během inventarizace sběrnice
- Využívá vrstvenou hvězdicovou architekturu
  - o Založena na USB rozbočovačích = HUB, zároveň pracuje jako repeater – zesiluje signál
- Jedná se o řízenou sběrnici
  - o Datové přenosy inicializuje hostitelský řadič spolu s OS
  - o Žádné 2 USB zařízení spolu nemohou komunikovat přímo
- Podpora Plug & Play
  - o Možnost připojení za chodu, není nutný restart
  - o Známé ovladače se instalují automaticky
- Konektory
  - o Typ A
  - o Typ B - tiskárna
  - o Typ MINI - foťák
  - o Typ MICRO
  - o Typ C
- 4 vývody
  - o + 5V červená
  - o Data- bílá
  - o Data+ zelená
  - o GND černá
- Verze USB
  - o 1. x
    - 1996
    - Teoretická propustnost max 12 Mb/s (full speed)
    - Low speed – 1,5 Mb/s
    - Half duplex
      - V jednom okamžiku jdou data buď přijímána, nebo vysílána
    - Bez podpory prodlužovacího kabelu
    - Čtyř pinový konektor
    - Konektory A, B



- 2.0
  - Navýšení rychlosti
  - Half duplex
  - Zpětná kompatibilita s USB 1. x
  - Nejvyšší rychlost 480 Mb/s
    - Díky omezení přístupu ke sběrnici je možné dosáhnout rychlosti 280 Mb/s
  - Konektory A, B, Mini, Micro
- 3.0
  - Full duplex
    - Data jsou současně vysílána i přijímána
    - Zpětně kompatibilní s USB 2.0
    - Teoretická propustnost max 4,8 Gb/s
    - 8 vodičů
      - 6 datových
      - 2 napájecí
    - Reální přenosová rychlost bývá sotva poloviční
    - Max 900 mA
- Napájení u USB
  - Hub dodává 4.75 – 5.25V
  - Zařízení odebírá max 100 mA
- Organizace USB
  - One master, tj PC, veškerá aktivita vychází z něj
  - Zařízení může zahájit přenos jen po vyzvání
  - USB 1.0 a 2.0 poloviční duplex
  - USB 3.0 plný duplex – lze komunikovat v obou směrech současně
- Kompatibilita USB
  - Pokud bude třeba připojit zařízení USB 2.0 ke konektoru USB 3.0 na PC, bude vše v pořádku, opačně však všechny nové konektory do staršího USB 2.0 připojit nepůjdou.
  - Zpětná kompatibilita je zajištěna tak, že konektor USB 3.0 "obsahuje" zachovaný starý konektor USB 2.0, do kterého lze zařízení USB 2.0 i připojit.
  - Obráceně to však již nepůjde u všech typů konektorů.



## Thunderbolt

- Rychlé HW rozhraní umožňující připojit k PC periferie přes rozšiřující sběrnici
- Vyvinut společností INTEL s technickou spoluprací firmy APPLE
- Thunderbolt spojuje PCI express a DisplayPort do sériového datového rozhraní
- Specifikace:
  - Využívá rozhraní PCI express 2.0 x4 (max 16 Gb/s)
  - Propustnost po jednom kabelu 10 Gb/s
  - Řadič zvládne až 40 Gb/s
  - Odezva 8 ns
  - Max výkon 10 W
  - Lze připojit až 7 zařízení na jeden port
  - Maximální délka kabelu je 3m

