

# Studijní materiály

Téma 2

Stránky: [Moodle - Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava](#)

Kurz: Hardware

Kniha: Studijní materiály

Vytiskl(a): Karel Johanovsky

Datum: Čtvrtek, 17. březen 2016, 08.14

# Obsah

## Připojování pevných disků a optických mechanik

- [ATA, IDE, ATAPI, PATA](#)
- [SCSI, SAS](#)
- [SATA, mSATA, eSATA](#)

## Připojování zobrazovacích zařízení

- [VGA](#)
- [DVI](#)
- [HDMI](#)
- [Display port](#)
- [Další](#)

## Připojování LAN

## Připojování zvukových zařízení

- [3.5mm jack](#)
- [cinch](#)
- [spdif](#)

## Univerzální rozhraní

- [COM, LPT, PS/2](#)
- [USB](#)
- [FireWire](#)
- [Thunderbolt](#)

## Připojování pevných disků a optických mechanik

Přehled rozhraní používaných pro připojování pevných disků a optických mechanik k základní desce PC.



## ATA, IDE, ATAPI, PATA

Advanced Technology Attachment (ATA) je paralelní počítacová sběrnice pro připojování zařízení k uchovávání dat, jako jsou pevné disky. Vyvinuta byla v roce 1986 firmou Western Digital, výhodou oproti předchůdcům bylo že se jim podařilo řídící jednotku disku integrovat na disk, čímž se výrazně zlepšili přenosové parametry. Toto rozhraní vypuštěno do světa pod marketingovým názvem IDE (Dnes označováno ATA1).

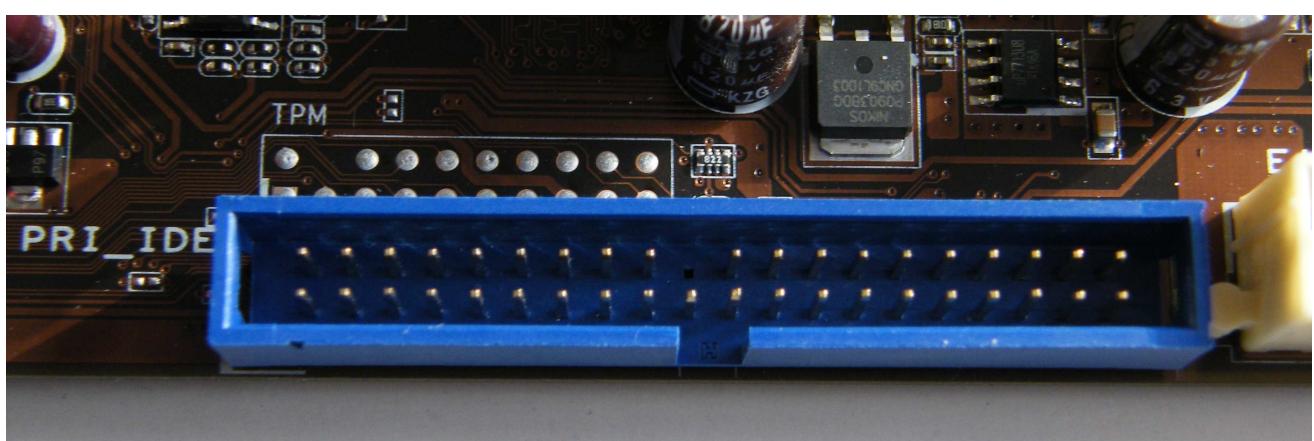
Protože se rozhraní ujalo, a protože se časem objevil nápad připojit pomocí tohoto rozhraní i optické mechaniky byl standart ATA rozšířen na ATAPI (AT Attachment Packet Interface).

Když bylo poté v roce 2003 představeno rozhraní SATA (Serial ATA), bylo ATA ještě zpětně přejmenováno na PATA (Parallel ATA).

PATA bylo velmi úspěšným rozhraním a bylo dlouho vylepšováno a vyvíjeno až do verze ATA/ATAPI 7. Z dnešního pohledu se však již jedná o zastaralé rozhraní a je nahrazováno rozhraním SATA.

PATA nepodporuje hot-swaping - tj. odpojování a připojování za chodu bez restartu PC.

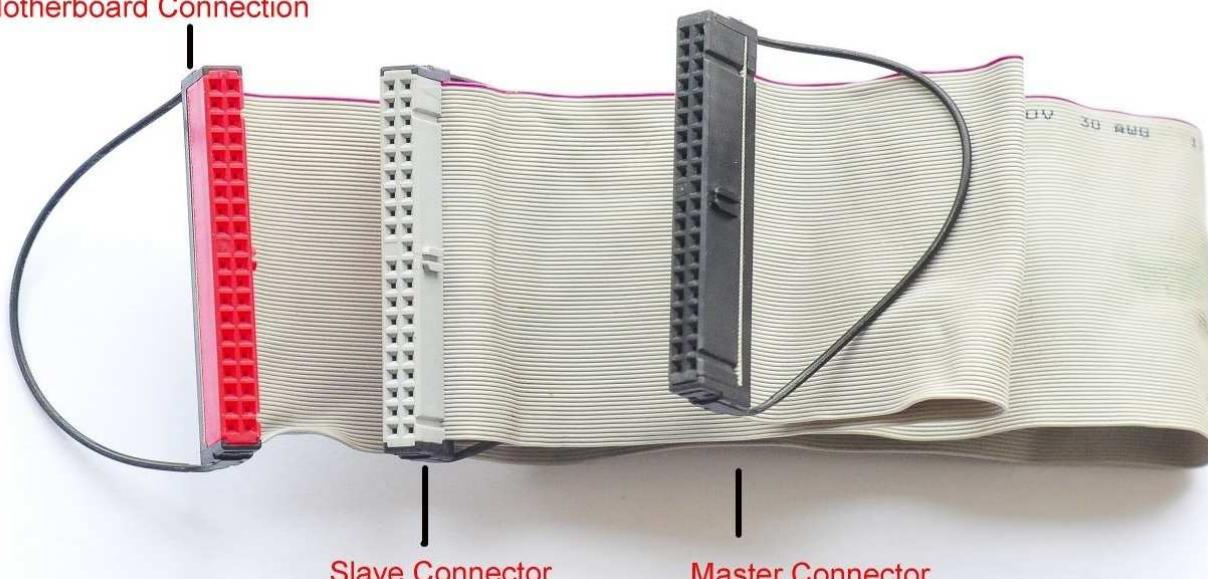
PATA umožňuje připojit až dvě zařízení (Master / Slave) a využívá 40 pinový konektor a k němu 40 žílový kabel (později 80 žílový).

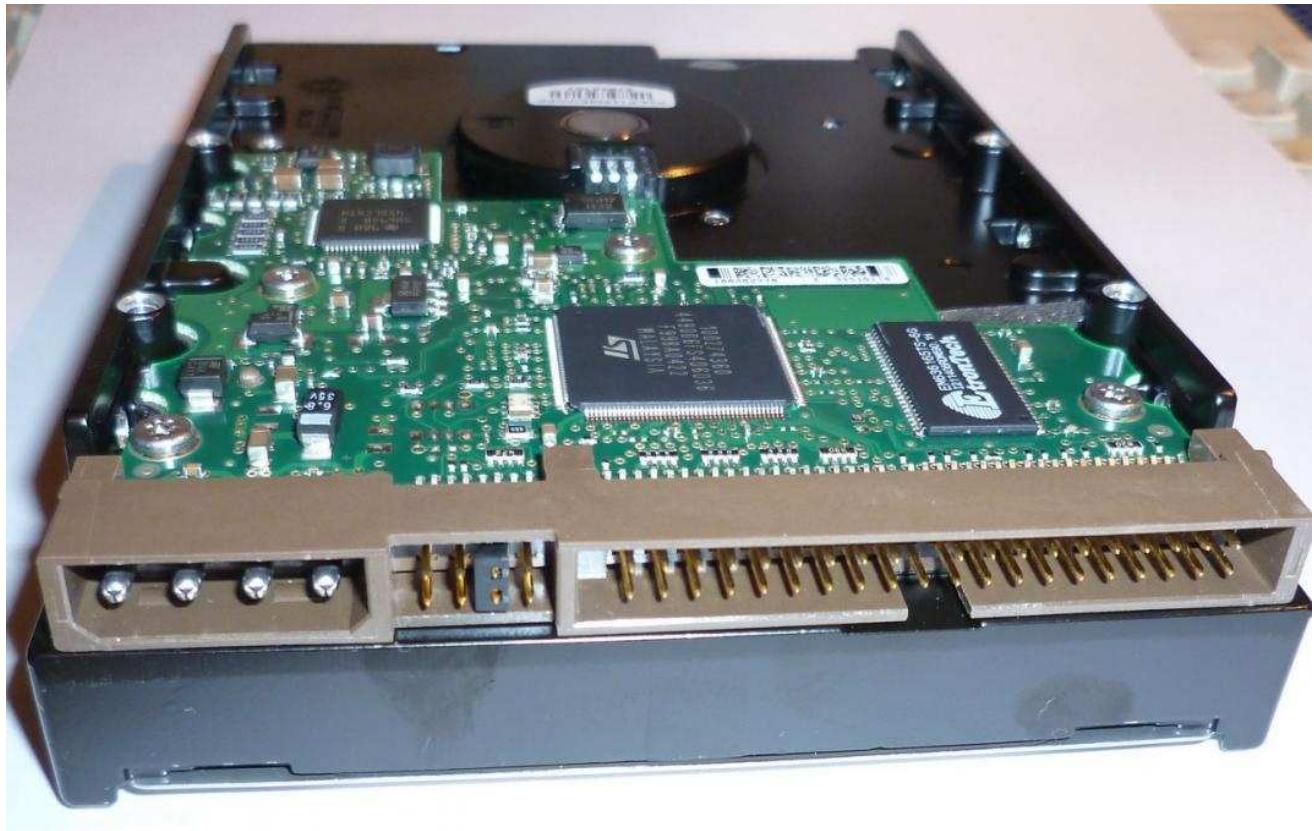


Motherboard Connection

Slave Connector

Master Connector





## Módy činnosti

### PIO - Programmed Input Output

Režim přenosů dat po sběrnici v počítači mezi periferiemi (CD-ROM, pevný disk, apod.) a operační pamětí. Data jsou přenášena za účasti procesoru. Procesor je tedy plně zaměstnán přenosem a nemůže vykonávat jinou práci.

### DMA - Direct Memory Access

Režim, kterým počítače umožňují HW přímý přístup do operační paměti, tzn. bez účasti procesoru. Díky tomuto mohou komponenty mezi sebou komunikovat s podstatně menšími nároky na procesor.

## Revize PATA

- ATA 1
  - Kapacita disku omezena na 2GB (22 bitové adresování)
  - Rychlosti přenosu

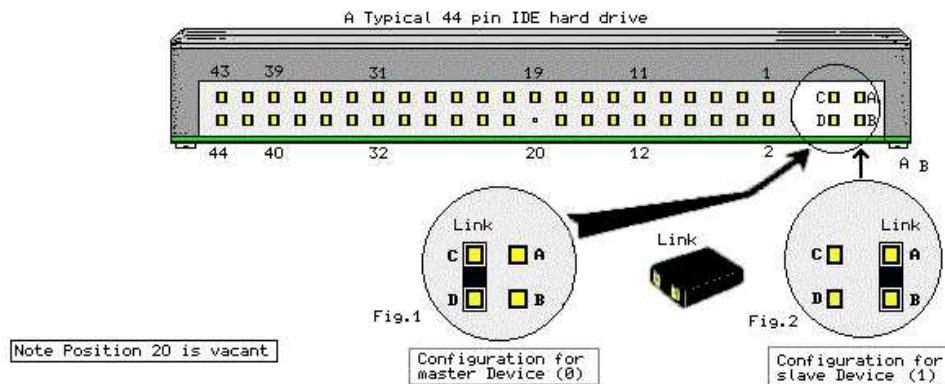
PIO 0	PIO 1	PIO 2
3.3 MB/s	5.2 MB/s	8.3 MB/s
DMA 0	DMA 1	DMA 2
2.1 MB/s	4.2 MB/s	8.3 MB/s
Multi Word DMA 0		
4.2 MB/s		

- ATA 2
  - Též nazývána Fast ATA, Ultra ATA, Fast IDE, nebo EIDE
  - Kapacita omezena na 137 GB (28 bitové adresování)
  - Rychlosti přenosu

PIO 3	PIO 4
11.1 MB/s	16.6 MB/s
Multi Word DMA 1	Multi Word DMA 2
13.3 MB/s	16.6 MB/s

- ATA 3

- Podpora S.M.A.R.T. - Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology
- Objevují se 2,5" disky



- ATA 4 / ATAPI 4
  - Též nazýváno ATA33
  - Zavedena podpora připojování CD-ROM
  - Objevuje se 80 žilový kabel (ke 40 původním přibylo 40 zemí, kvůli stínění)
  - Rychlosti přenosu

Ultra DMA 0	Ultra DMA 1	Ultra DMA 2
16.6 MB/s	25 MB/s	33 MB/s

- ATAPI 5
  - Též nazýváno ATA66
  - Zavedena podpora vypalovaček
  - Rychlosti přenosu

Ultra DMA 3	Ultra DMA 4
44.4 MB/s	66.7 MB/s

- ATAPI 6
  - Též nazýváno ATA100
  - Kapacita omezena na 144 PB (48 bitové adresování)
  - Rychlosť přenosu

Ultra DMA 5
100 MB/s

- ATAPI 7
  - Též nazýváno ATA133
  - Poslední standardizovaná revize PATA
  - Rychlosť prenosu

Ultra DMA 6
133 MB/s

## SCSI, SAS



SCSI (Small Computer System Interface) je standardní paralelní rozhraní a sada příkazů pro výměnu dat mezi externími nebo interními počítačovými zařízeními a základní deskou.

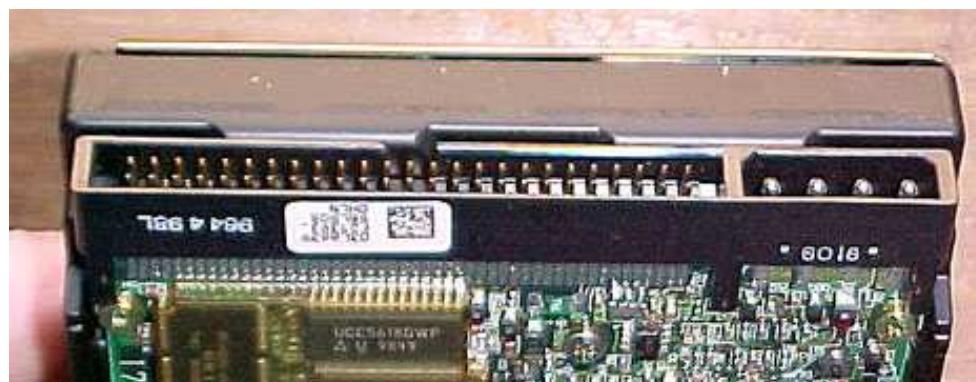
Bыло вывіено згруба ве stejné době jako rozhraní ESDI. Mezi velkou výhodu patří možnost připojení nejen interních zařízení, ale i zařízení externích. SCSI se obvykle používá pro připojení pevných disků nebo magnetopáskových jednotek. Pomocí SCSI lze připojit i jiná zařízení např. skenery, jednotky CD-ROM nebo DVD.

Paralelních verzí SCSI je celá řada, přehled např. [ZDE](#)

Paralelní SCSI používá 50 pinový konektor:

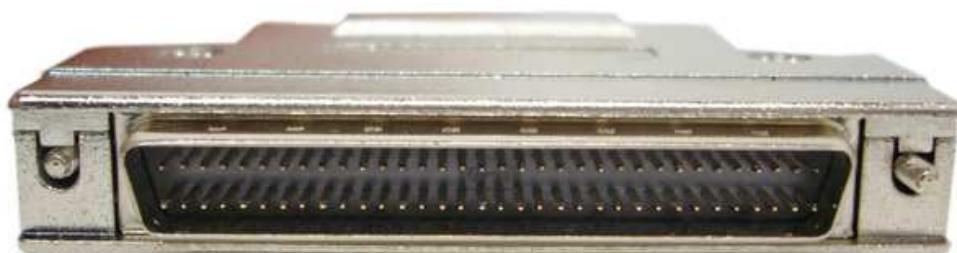
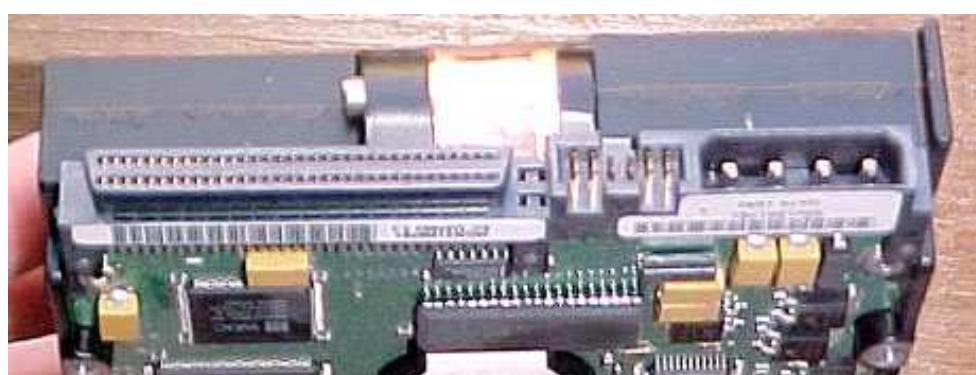
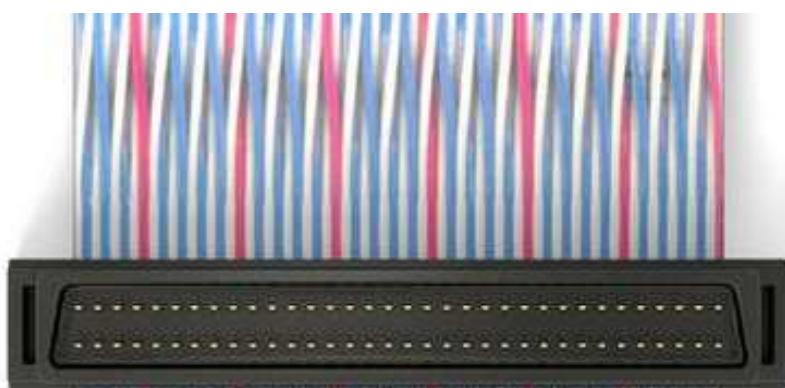


DataPro

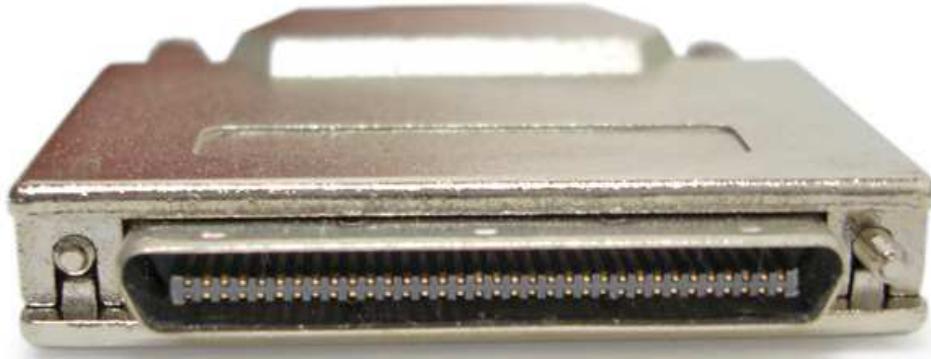




Nebo 68 pinový konektor:



**DataPro**



DataPro

## Sériové SCSI

Hlavní odlišností je, že komunikace a přenos dat probíhá sériovým protokolem. Sériové SCSI má oproti paralelnímu několik výhod, především vyšší přenosové rychlosti, hot swapping (ačkoliv některé implementace paralelního SCSI je také podporují) a vylepšenou odolnost proti selhání. Hlavní důvod pro posun k sériovému rozhraní byly problémy se synchronizovaným časováním u vyšších rychlostí paralelního SCSI a s tím spojená náchylnost na kvalitu kabeláže a terminátorů.

Z paralelního SCSI se odštěpily tři větve sériového SCSI:

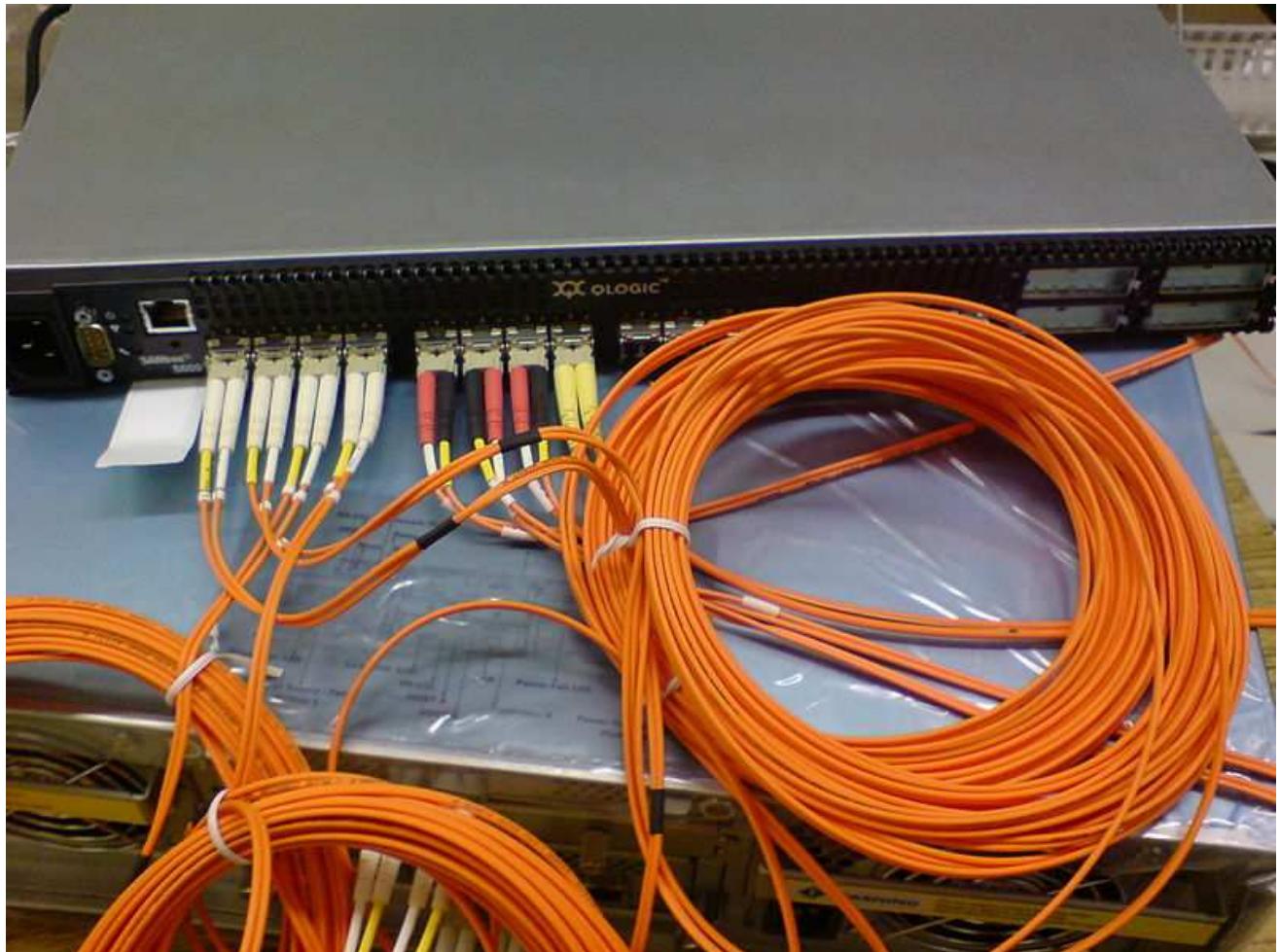
### SCSI—SSA

- Sériový transportní protokol používaný pro připojení disků k serverům.
- Vynalezen v roce 1990.
- Později předstihnut širším protokolem Fibre Channel
- SSA zařízení jsou logicky zařízení SCSI a vyhovují všem příkazům protokolů SCSI.
- V jednom systému může být podporováno až 192 hot swap pevných disků.

### FC-AL

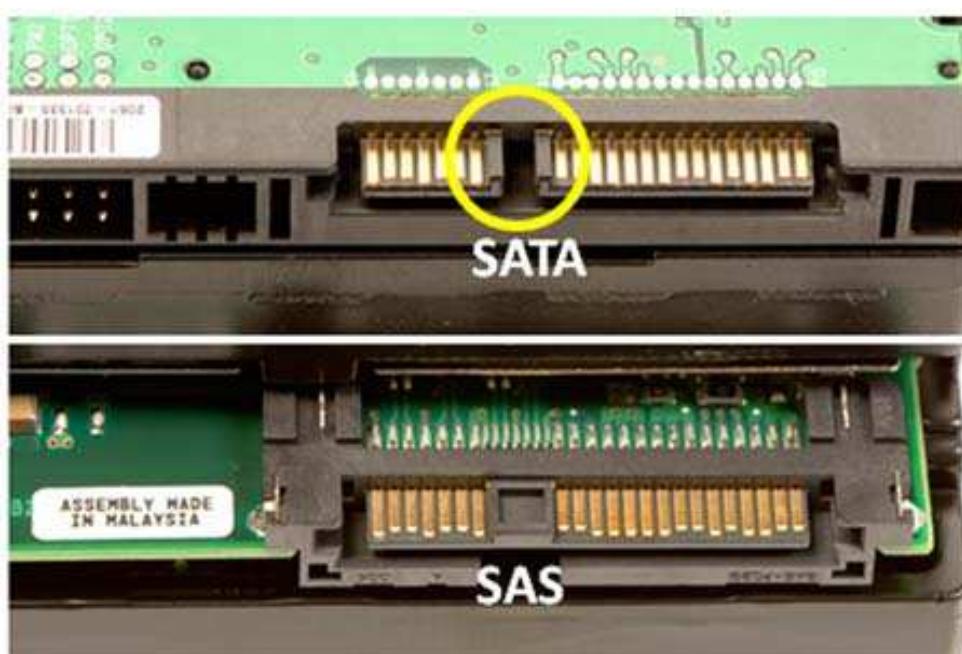
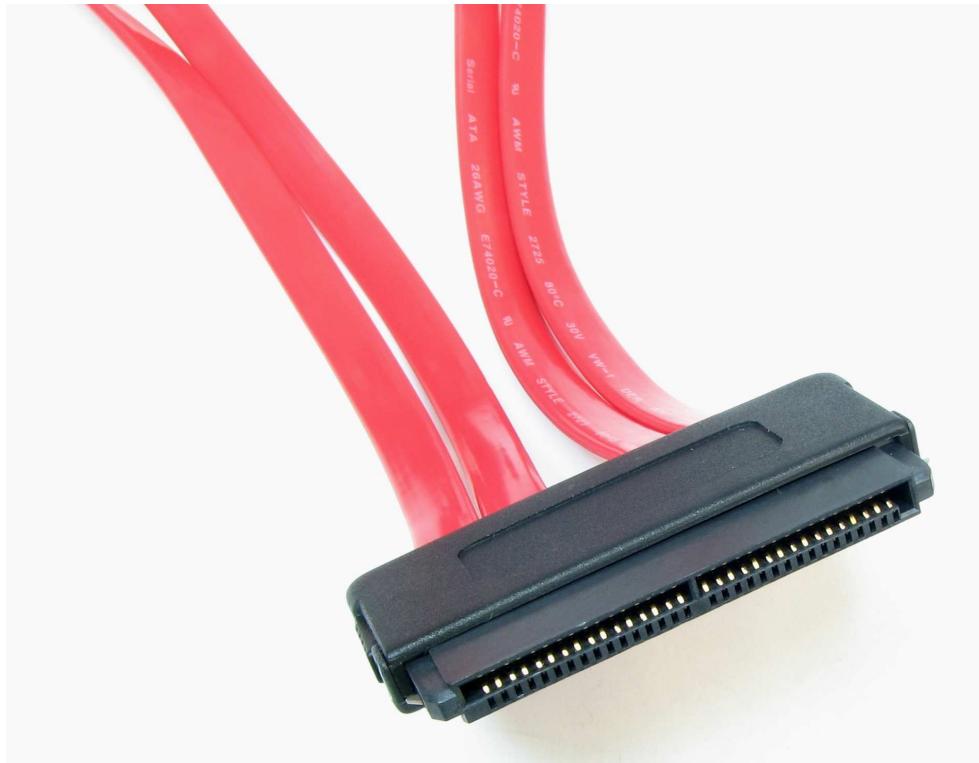
- Fibre Channel je fullduplexní, sériové, blokově orientované, point-to-point komunikační rozhraní, navržené pro vysokorychlostní přenos dat.
- Propojuje jeden nebo více point-to-point portů.
- Fibre je obecný název, který zahrnuje různá fyzická média, které může využívat Fibre Channel, např. jednovidové nebo vícevidové optické kably, kroucené dvoulinky a koaxiální kably.





### Serial Attached SCSI (SAS)

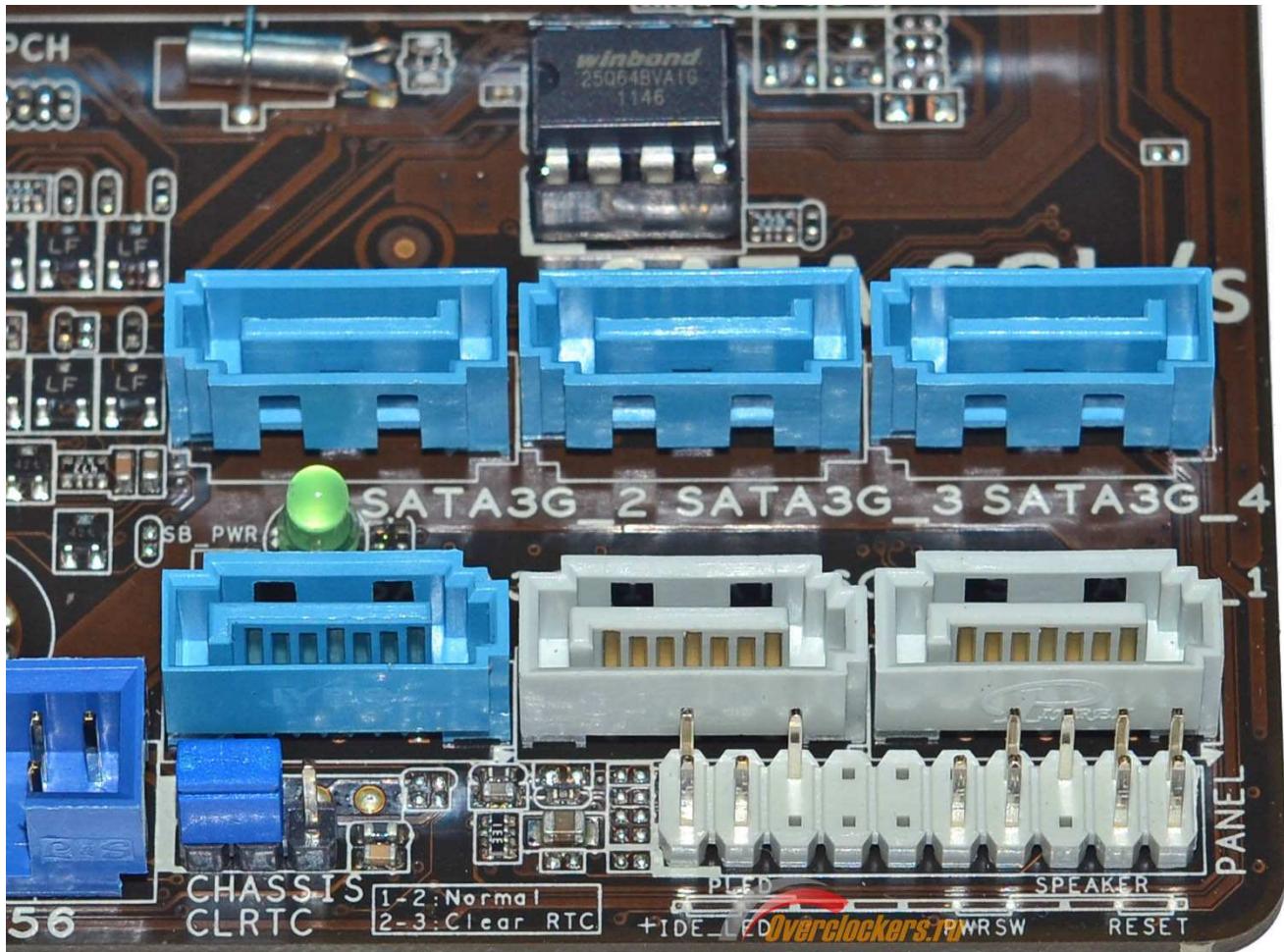
- sériová sběrnice, která nahrazuje paralelní sběrnici SCSI. Slouží k připojení pevných disků a páskových jednotek.
- Pro komunikaci používá standardní příkazy SCSI.
- Zpětně kompatibilní se SATA 2.0
- Revize SAS
  - SAS-1 (2005) - 3Gbps
  - SAS-2 (2009) - 6Gbps
  - SAS-3 (2013) - 12Gbps
  - SAS-4 (?) - 22.5Gbps

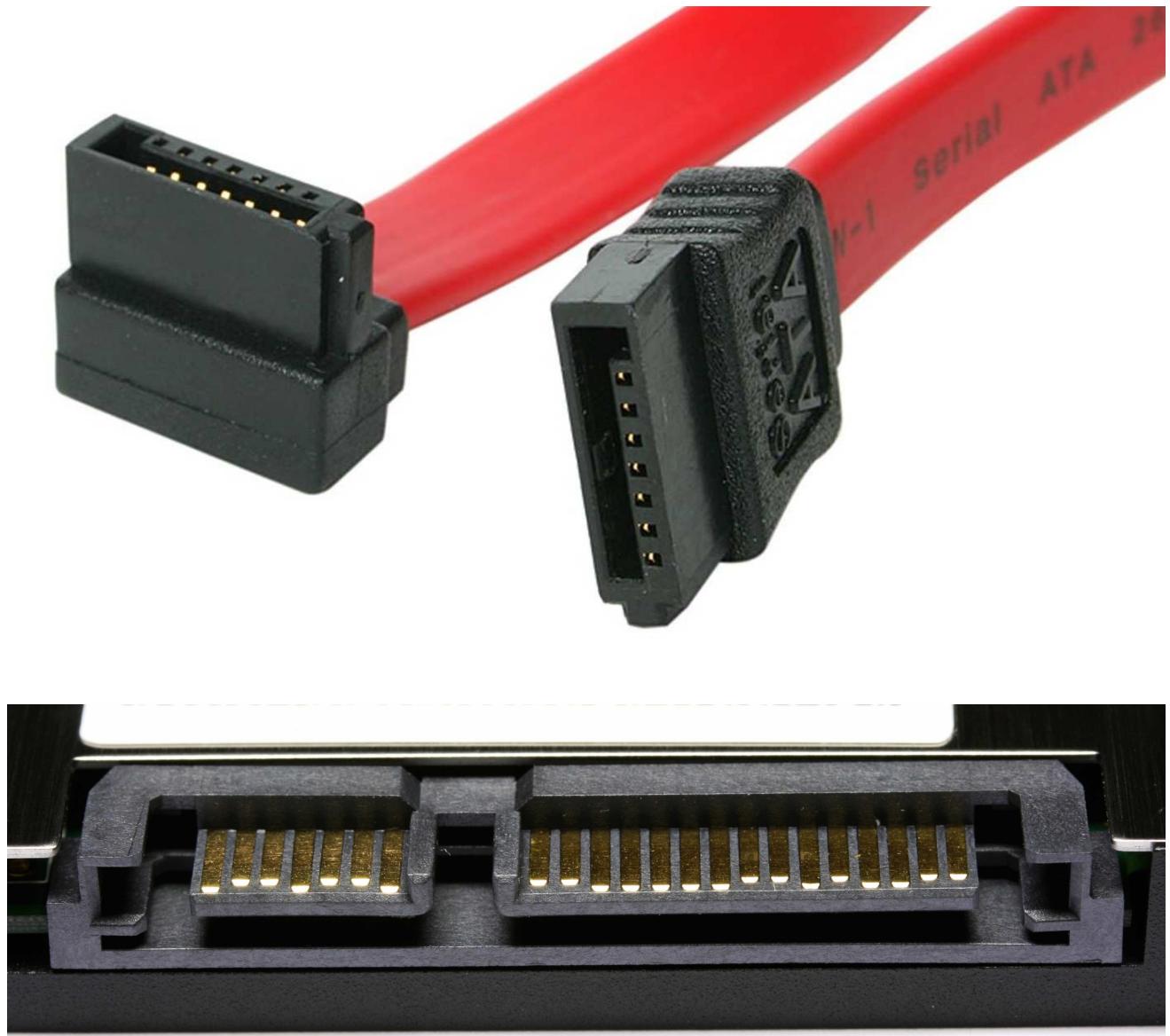


## SATA, mSATA, eSATA

Serial ATA (SATA) označuje v informatici počítačovou sběrnici, která využívá datové rozhraní pro připojení velkokapacitních paměťových zařízení jako jsou pevné a optické disky. V dnešní době je SATA řadičem vybavena většina stolních a přenosných počítačů.

SATA zdědil po řadiči ATA modul PIO a DMA. Dosahuje vyšších rychlostí oproti řadiči ATA, protože přenos probíhá sériově na vysoké frekvenci (až 6000 MHz). Disky se připojují přímým a samostatným kabelem k řadiči a tím pádem se nemusejí rozlišovat na Master, Slave a Cable Select. Oproti sběrnici ATA podporuje navíc odpojování a připojování zařízení za chodu počítače (Hot Plug) a také technologii NCQ. Díky sériové komunikaci není jako u IDE (PATA) potřeba 40/80 žilový kabel, ale používá se kabel podstatně menších rozměrů.





## Revize SATA

### Revize SATA 1.0

- Představena 2003
- Propustnost: 1,5Gb/s
- Nepodporuje NCQ

### Revize SATA 2.0

- Představena 2004
- Zpětně kompatibilní se SATA 1.0
- Propustnost: 3Gb/s
- Podporuje NCQ

### Revize SATA 3.0

- Představena 2009
- Zpětně kompatibilní se SATA 2.0
- Propustnost: 6Gb/s
- Vylepšení NCQ

### Revize SATA 3.1

- Představena 2011
- Představen mSATA, pro notebooky

- Vylepšení příkazu TRIM pro práci s SSD disky

## Revize SATA 3.2

- Představena 2013
- Propustnost: 16Gb/s
- SATA Express specifikace (kombinace SATA a PCI express)

## Funkce SATA

### Advanced Host Controller Interface

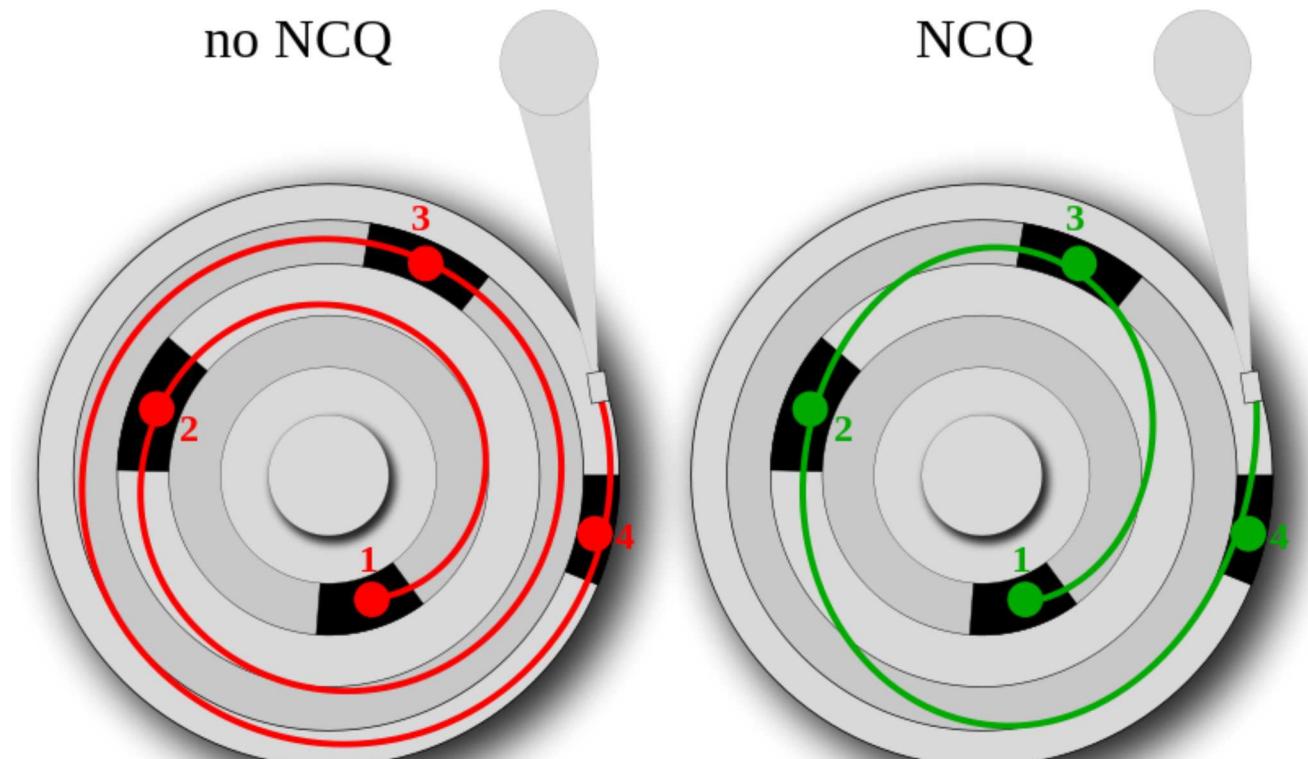
SATA řadič využívá jako standardní rozhraní AHCI (Advanced Host Controller Interface), které umožňuje využívat některé pokročilé funkce jako například SATA hotplug a Native Command Queuing (NCQ). Pokud není AHCI povoleno základní deskou nebo chipsetem (resp. nastavením v BIOSu), SATA řadič obvykle pracuje v módu „IDE emulace“, což neumožňuje využívat pokročilé funkce zařízení, protože ATA/IDE standard tyto funkce nepodporuje.

### Hot Plug

Technologie Hot Plug umožňuje odpojit či připojit daný disk i za běhu a v případě podpory i při spuštěném operačním systému. Pevný disk se tak svým způsobem chová stejně jako flashdisk. Všechna zařízení SATA podporují Hot Plug, nicméně skutečnou podporu Hot Plug umožňují pouze zařízení fungující v nativním režimu a ne v emulaci IDE, což vyžaduje mít v BIOSu nastaven režim AHCI (Advanced Host Controller Interface). Některé z prvních řadičů SATA a starší operační systémy jako například Windows XP přímo nepodporují režim AHCI.

### Native Command Queueing

NCQ (Native Command Queuing) má za úkol zvýšit výkon pevných disků, díky optimálnějšímu řazení dat, respektive pohybu hlaviček pevného disku. Rozdíl ve výkonu (NCQ musí podporovat i pevný disk) lze pozorovat především v náročnějších situacích, kdy je vyžadováno čtení či zápis od několika procesů současně a ve větším měřítku. S moderní technologií AHCI se o optimální a vylepšený chod NCQ řadičů stará operační systém, respektive ovladač. U moderních SSD disků se NCQ používá pro lepší rozložení a zpracování dat dle odezvy čipů. Tato technologie je nicméně nefunkční, pokud je AHCI mod vypnutý a daný pevný disk či SSD běží v IDE režimu.



## Mini-SATA (mSATA)

Konektor pro připojování disků do notebooků, apod.



## M.2 slot

Též nazýván Next Generation Form Factor (NGFF). Ještě menší interní konektor, snaha nahradit mSata.

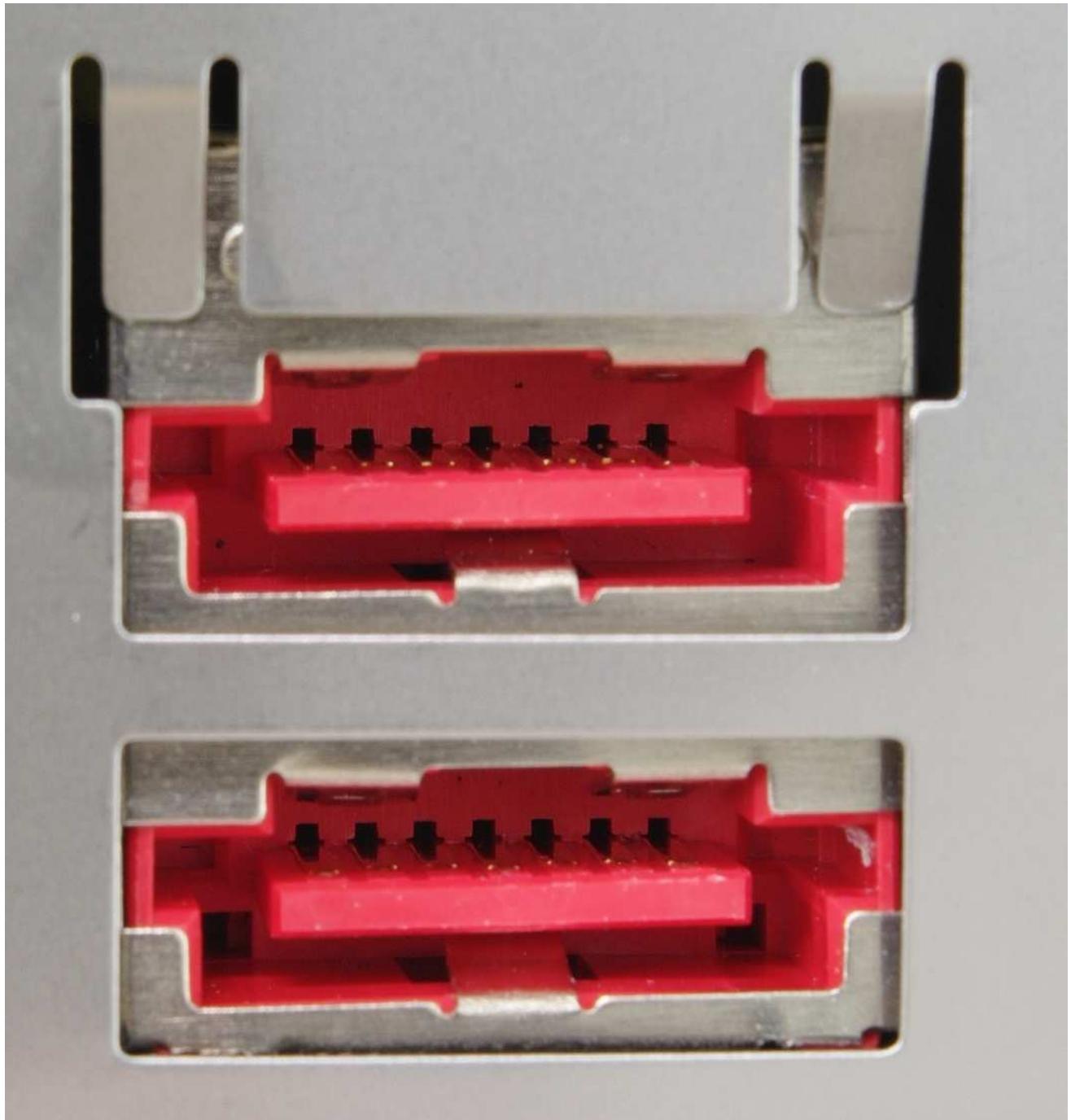


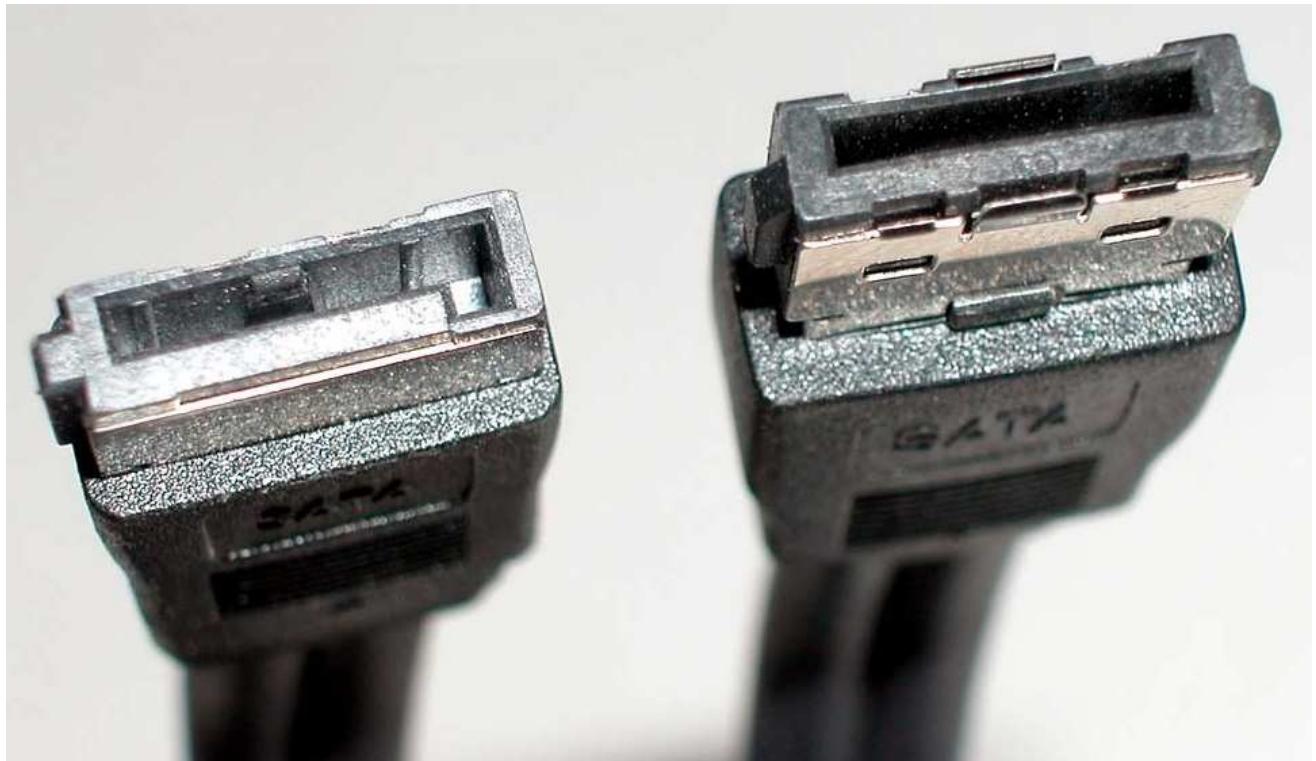
## Externí SATA (eSATA)

Rozhraní eSATA se používá pro připojení vnějších datových zařízení, nabízí stejnou rychlosť a podporu technologií jako SATA. Její výhodou je vyšší přenosová rychlosť, než nabízí běžnější sběrnice USB, ovšem nemá od výrobců základních desek a externích datových médií takovou podporu, protože konektor neobsahuje vodiče s napájením.

Základní vlastnosti:

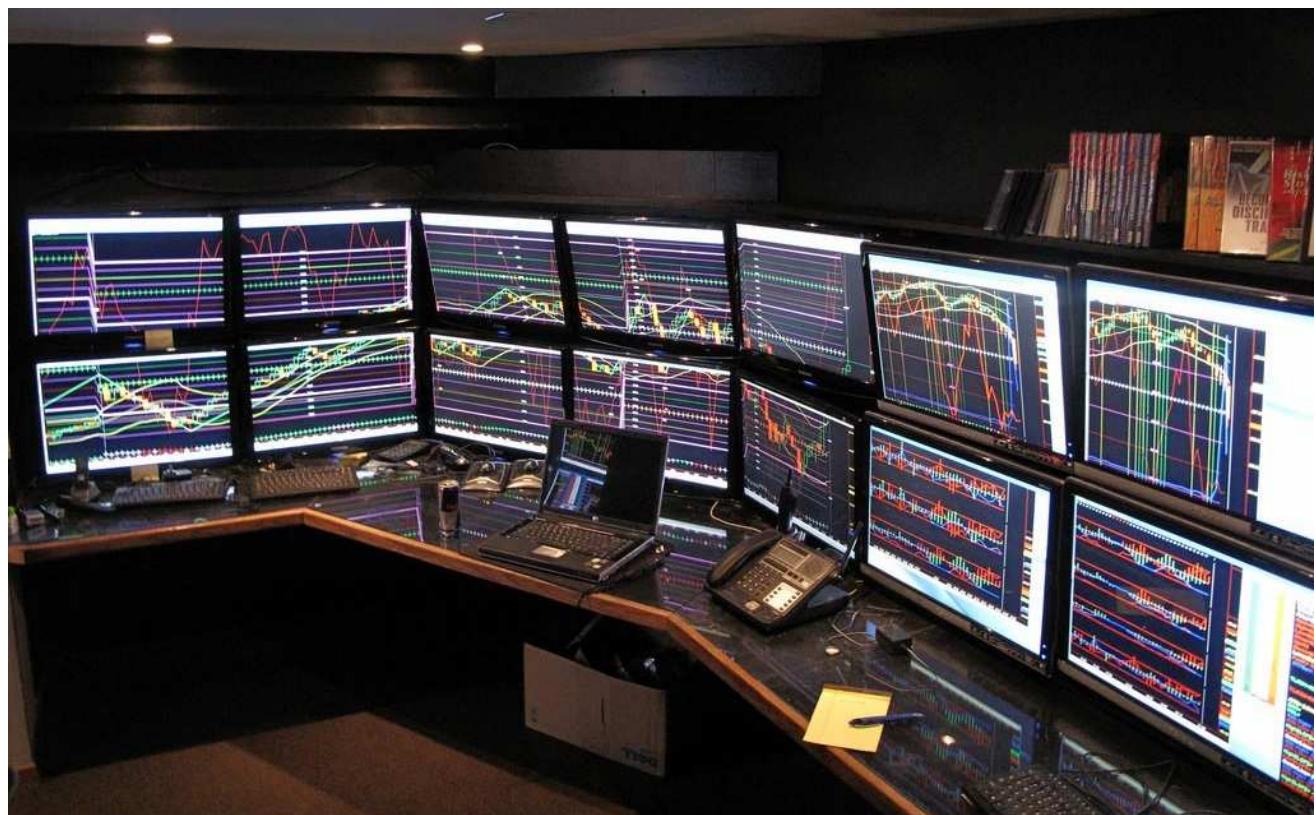
- založeno bylo o něco později než klasická SATA, v roce 2004
- konektory jsou robustní - pro časté odpojování
- maximální délka kabelu je 2 metry
- rychlosť podle SATA řadiče v PC
- procesor zatěžuje méně než například sběrnice USB





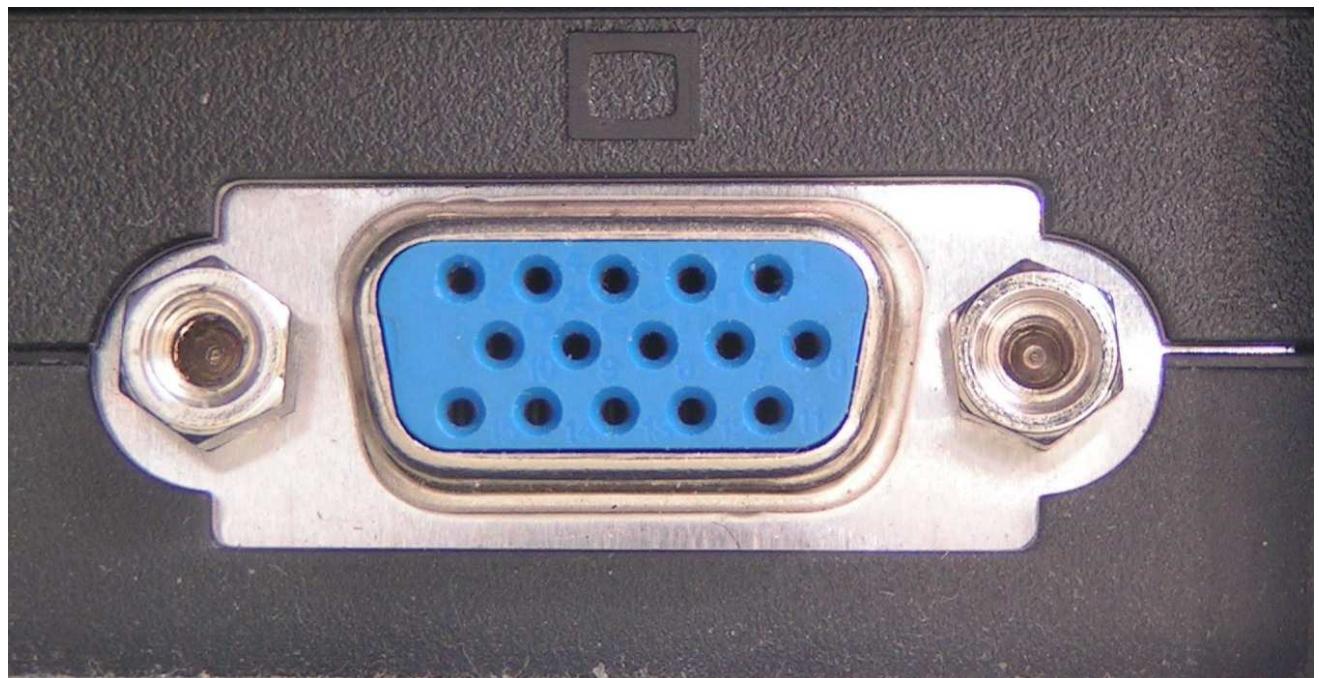
## Připojování zobrazovacích zařízení

Přehled rozhraní používaných pro připojování zobrazovacích jednotek k PC.



## VGA

Video Graphics Array (VGA) konektor, tří-řady 15 pinový konektor. VGA konektor a kabel nese analogový video signál RGBHV (red, green, blue, horizontal sync, vertical sync). Dále VESA Display Data Channel (VESA DDC) data. Oficiálně není žádný standard pro tloušťku kabelu a šířku přenosu a jeden VGA kabel může být použit pro celou škálu podporovaných VGA rozlišení od 640×350px @70 Hz do 2048×1536px @85 Hz.



## DVI

Digital Visual Interface (zkratka DVI) je rozhraní (tzv. dedikovaný spoj) pro propojení videozařízení s počítačem. Standard byl vytvořen za účelem bezproblémové komunikace mezi zobrazovacími zařízeními jako např. LCD nebo datový projektor a grafickou kartou počítače. Primárně je určen k přenosu nekomprimovaných digitálních video dat. Je částečně kompatibilní s rozhraním HDMI.

Existují 3 typy DVI konektorů (závisí na implementovaných signálech):

- DVI-D (digital only) - pouze digitální signál
- DVI-A (analog only) - pro kompatibilitu s analogovými monitory
- DVI-I (integrated - digital & analog) - digitální i analogový signál

Konektory mohou mít druhý datový spoj (tzv. „link“) určený pro přenos obrazu s vysokým rozlišením. Podporováno je mnoho rozlišení až do  $3,840 \times 2,400 @ 33\text{ Hz}$  (dual link).



Maximální délka DVI kabelů není součástí specifikace, neboť je odvislá od požadavků na šířku pásma (rozlišení přenášeného obrazu). Obecně platí, že délka kabelu do 4,5 m bude pracovat pro zobrazení v rozlišení 1920 x 1200. Toto zobrazení bude fungovat až do 10 m, za předpokladu, že bude použit speciální kabel. Kabel o délce do 15 m je možné použít v kombinaci s rozlišením maximálně 1280 x 1024. Pro větší vzdálenosti je nutno použít zesilovač DVI signálu, aby se zmírnila degradace signálu. DVI zesilovače mohou použít i externí napájení z elektrické sítě.

## HDMI



### HIGH DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

HDMI je zkratka anglického označení High-Definition Multi-media Interface nekomprimovaného obrazového a zvukového signálu v digitálním formátu. HDMI podporuje přenos videa ve standardní, rozšířené nebo high-definition kvalitě, a až 8kanálový digitální zvuk. Rozhraní nezávisí na různých televizních a satelitních standardech, protože přenáší nekomprimovaná video data. Konektor HDMI typu A má 19 pinů, novější, málo rozšířená verze s označením B má 29 pinů pro přenos videa s větším rozlišením. Konektor typu A je zpětně kompatibilní s rozhraním Single-link DVI, používaném v osobních počítačích. Zařízení s DVI výstupem tak může poskytovat video signál pro HDMI zobrazovací zařízení, zvuk se ale musí přenášet jinou cestou. Konektor typu B je pak zpětně kompatibilní s Dual-link DVI.





## Verze HDMI

### HDMI 1.0

- uvedeno 2002
- Jednokabelový digitální audio/video konektor s maximální propustností 4.9 Gbit/s. Až 3.96 Gbit/s u HDTV a 192 kHz/24-bit audio

### HDMI 1.1

- uvedeno 2004
- Přidána podpora pro DVD-Audio

### HDMI 1.2

- uvedeno 2005
- Přidána podpora pro One Bit Audio používaná u Super Audio CD
- Možnost HDMI konektoru v PC
- Schopnost převodu RGB na YCbCr v PC

### HDMI 1.3

- uvedeno 2006
- Zvýšení šířky pásmo na 340 MHz (10.6 Gbit/s)
- Možnost zvolit barevnou hloubku z 30-bit, 36-bit, a 48-bit xvYCC, sRGB, nebo YCbCr na rozdíl od 24-bit sRGB nebo YCbCr v předešlých verzích
- Podporuje možnost automatické zvukové synchronizace (Audio video sync).
- Volitelně podporuje výstup Dolby TrueHD a DTS-HD Master Audio pro externí dekódování pomocí AV přijímače. TrueHD a DTS-HD jsou audio formáty použité v Blu-ray discích a HD DVD.
- Jsou definovány kategorie 1 a 2
- Představen konektor typ C tzv. mini-hdmi

### HDMI 1.4

- uvedeno 2009
- Přidána podpora pro 3D.
- Přidán kanál pro Ethernet.
- Přidán kanál pro zpětnou komunikaci. ARC - Audio Return Channel
- Přidána podpora pro rozlišení 3840x2160 24 Hz / 25 Hz / 30 Hz a 4096x2160 24 Hz
- Představen konektor typ D tzv. micro-hdmi



## HDMI 2.0

- uvedeno 2013
- Propustnost až 18Gb/s
- Přidána podpora až 32 zvukových kanálů
- Podpora samplovací frekvence až 1536 kHz
- Přidána podpora až pro 4 audio stopy
- Podpora technologií dynamic auto lip-sync (video/zvuk) a CEC
- Přidána podpora pro rozlišení 4k 60 Hz
- Přidána podpora formátu 21:9

## Display port



DisplayPort je digitální konektor sloužící k přenosu nekomprimovaného digitálního obsahu s podporou až 8kanálového zvuku a ochrany DPCP (DisplayPort Content Protection) využívající 128bitové šifrování AES. Podporuje rychlosť přenosu 10,8 Gbit/s, na vzdálenosť do tří metrů zvládá rozlišení WQXGA (2560×1600 pixelů), na vzdálenosť až 15 metrů zobrazí rozlišení 1920×1080 pixelů.



DisplayPort je první zobrazovací rozhraní, které spoléhá na paketový přenos dat, který je používán u technologií jako je Ethernet, USB a PCI Express.

S konektory typu DVI a HDMI je jen omezeně zpětně kompatibilní. DisplayPort dokáže emitovat DVI nebo HDMI signál, takže následně ke konverzi postačí pasivní adaptér. Prakticky tedy lze počítač vybavený pouze DisplayPortem připojit k televizi vybavené konektorem HDMI, přenesen bude obraz i zvuk. Ovšem zpětně konverze nefunguje, takže počítač vybavený pouze HDMI zatím nelze k monitoru vybavenému DisplayPortem připojit.

### Verze Display portu

#### Display port 1.0 až 1.1

- DisplayPort 1.0 podporuje maximální rychlosť přenosu dat 8,64 Gbit/s přes 2 m kabel.
- DisplayPort 1.1 podporuje také zařízení, která zavádějí alternativní linkové vrstvy jako například optické vlákno, což umožňuje mnohem delší dosah mezi zdrojem a displejem bez degradace signálu.

- Také podporuje HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection) kromě ochrany obsahu DPCP (DisplayPort Content Protection).

## Display port 1.2

- Představen 2009
- Nejvýznamnější zlepšení nové verze je zdvojnásobení efektivní šířky pásma na 17,28 Gbit/s, což umožňuje zvýšení rozlišení, vyšší obnovovací frekvenci a větší barevnou hloubku.
- Více nezávislých video streamů (sériové spojení s více monitory)
- Podpora stereoskopického 3D
- Zvýšena propustnost kanálu AUX (od 1 Mbit/s do 720 Mbit/s)
- Podpora více barevných prostorů včetně xvYCC a scRGB a Adobe RGB 1998 a Global Time Code (VOP) pro sub 1 µs audio/video synchronizace.
- Představen mini-display port.



## Display port 1.3

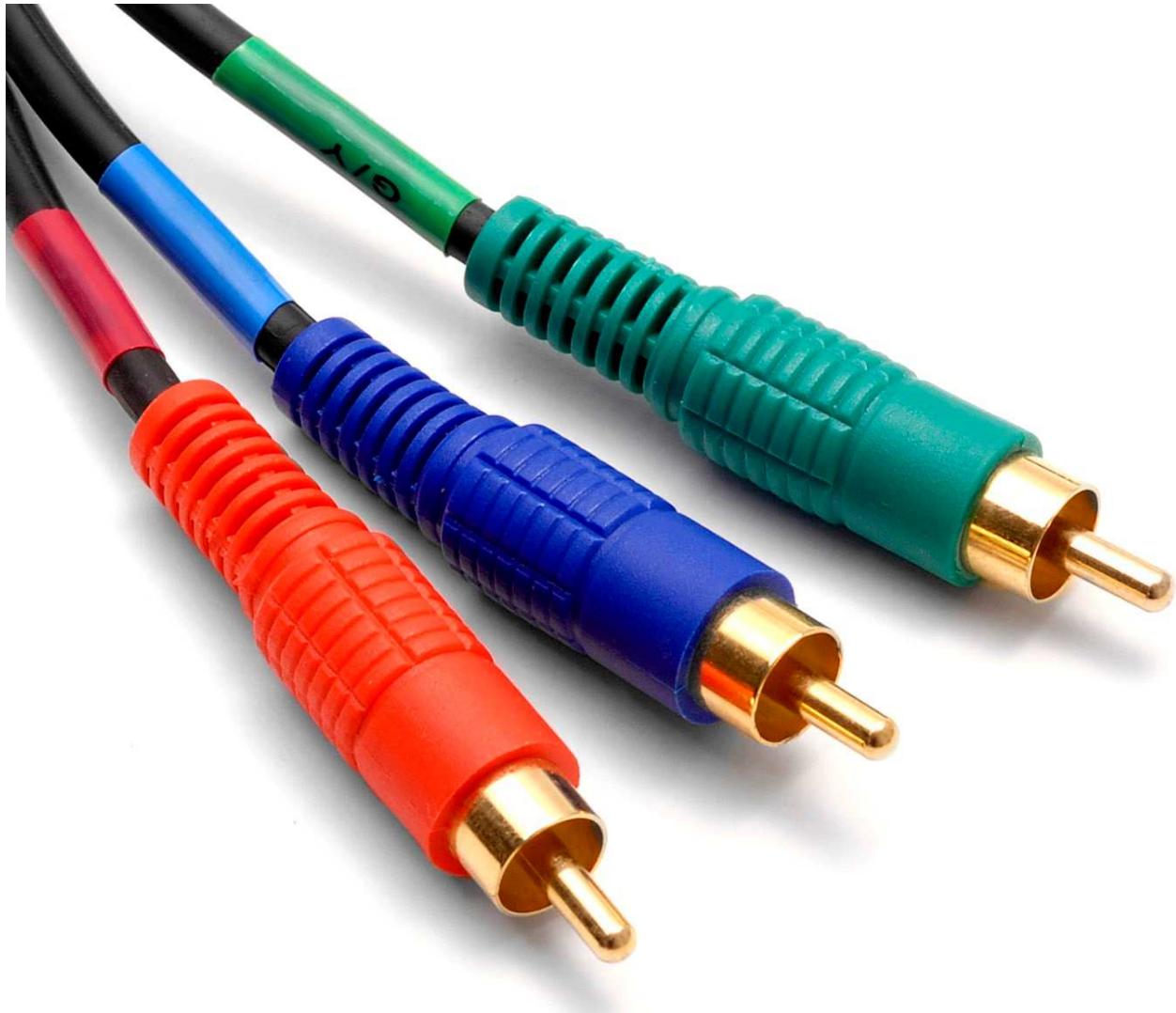
- Představen 2014
- Propustnost až 32.4Gb/s
- To umožňuje použít 5K displeje (5120×2880 px)

**Další**

**S-Video**



**Component video**



### Composite video



## DMS-59



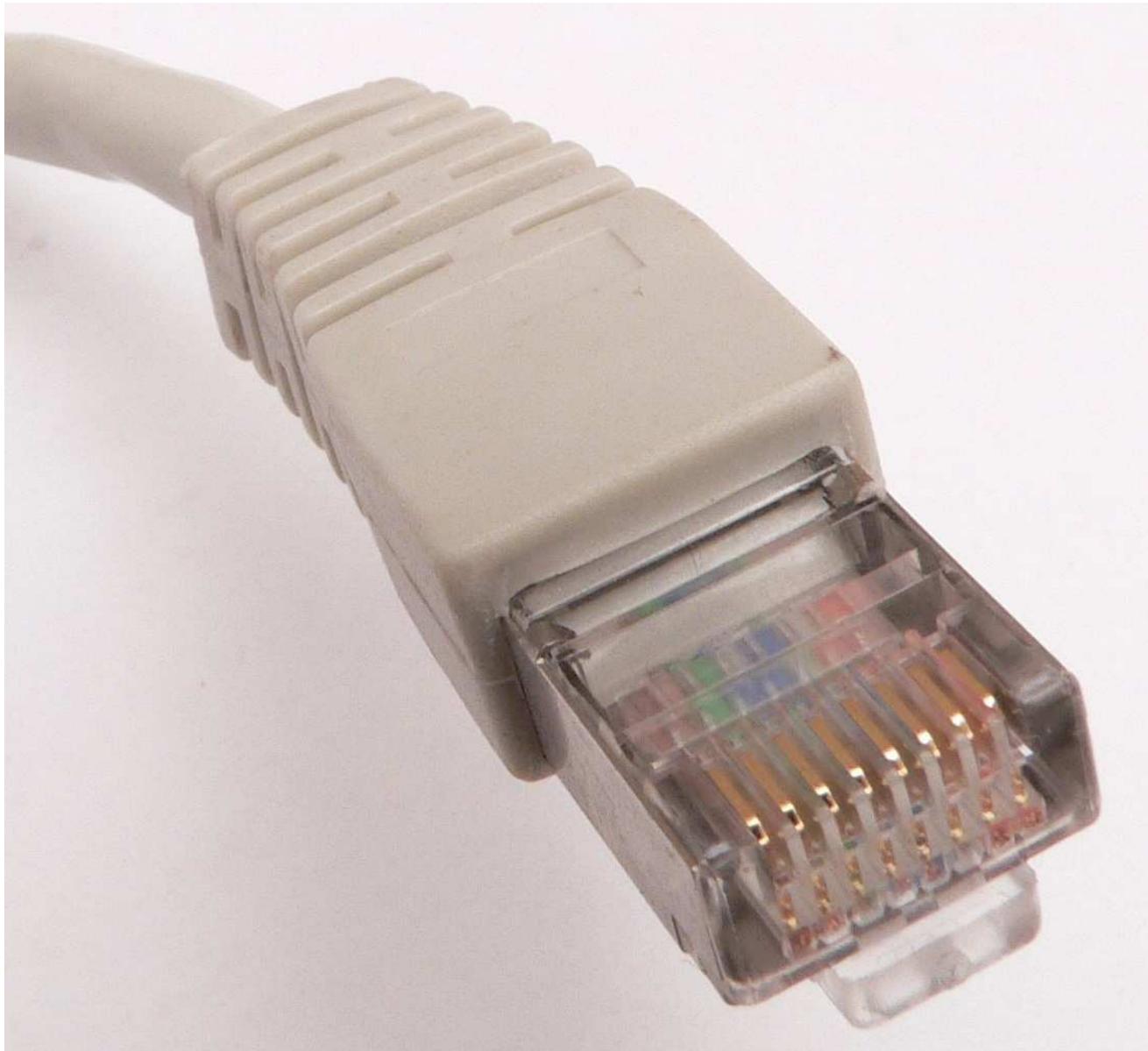
## Připojování LAN

### RJ45

Koncovka RJ-45 je dnes nejčastěji používaný typ zapojení síťových kabelů UTP a STP. Je to koncovka typu 8P8C (z angličtiny: 8 pozic, 8 vodičů). Její název vychází z podobnosti s telefonními koncovkami RJ-45 registrovanými u FCC (RJ pochází z dřívější verze RJ-11), ty jsou však s moderními počítačovými síťovými kably nekompatibilní, a to nejenom protože mají pouze 2 vodiče a popř. 2 volitelné odpory, ale také protože mají jiný tvar.

Kabely se dnes najčastěji používají UTP

- cat5e (Pro 1 Gbps Ethernet používá všechny čtyři páry. V současnosti nejpoužívanější typ strukturované kabeláže)
- cat6 (V současnosti nevhodnější pro gigabitové sítě s možností přechodu na 10 Gbps sítě v budoucnu)





ORANŽOVO-BÍLÁ



ORANŽOVÁ



MODRO-BÍLÁ



MODRÁ



MODRO-BÍLÁ



ZELENÁ



HNĚDO-BÍLÁ



HNĚDÁ

## Připojování zvukových zařízení

Přehled rozhraní používaných pro připojování zvukových zařízení k PC.



## 3.5mm jack

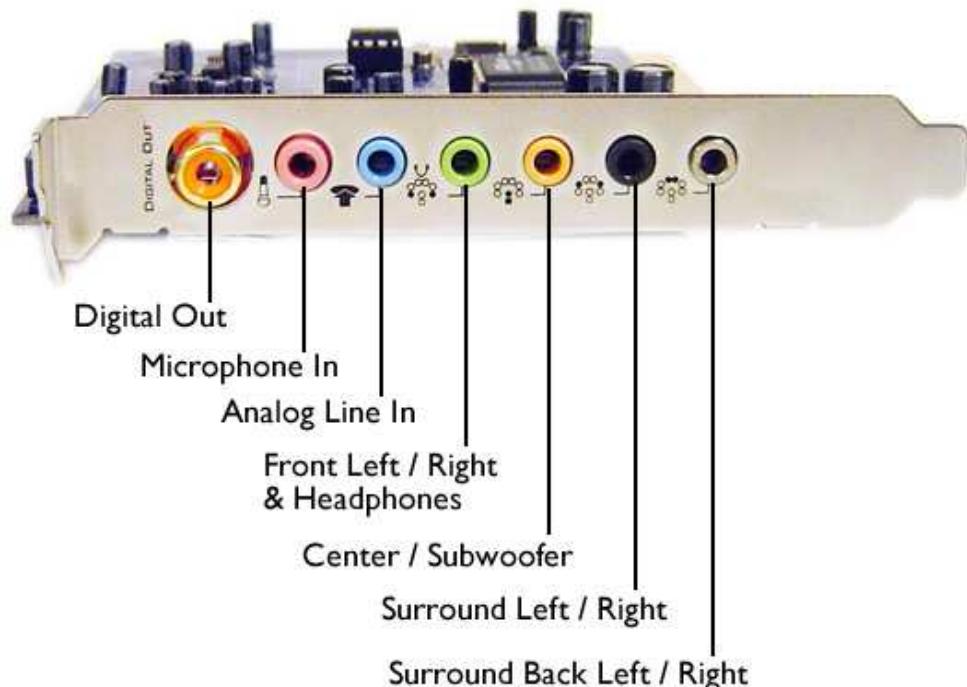
Jack je typ konektoru používaný hlavně pro přenos elektroakustického signálu. Užívá se běžně u spotřební elektroniky. Provedení je jak monofonní, tak stereofonní. Je to nejrozšířenější konektor pro připojení přenosných sluchátek a domácích reproduktorů. Nejběžnější je provedení o velikosti 3,5 mm používané u sluchátek a mikrofonů. Monofonní provedení je dvoukontaktní. První kontakt od krytu konektoru je zem. Pokud je konektor celokovový, bývá tento kontakt vodivě spojený s krytem konektoru. Druhý kontakt, špička konektoru se zúžením pro zacvaknutí, je živý. Stereofonní provedení je tříkontaktní. První kontakt od krytu konektoru je jako u monofonního provedení zem. Prostřední kontakt je určený pro pravý kanál. Poslední kontakt, špička konektoru, je určený pro levý kanál stereofonního signálu. Používá se i čtyřkontaktní provedení. Běžně u přenosných přehrávačů a mobilních telefonů. Ve srovnání s tříkontaktním provedením má navíc ještě jeden kontakt, vtěsnaný mezi zem a pravý kanál. Tento kontakt slouží k ovládání některé funkce přístroje spínačem na sluchátkách. Například přechod na další skladbu při přehrávání, nebo příjem hovoru u mobilního telefonu.

Typické rozměry:

- 2.5 mm
- 3.5 mm
- 6.3 mm

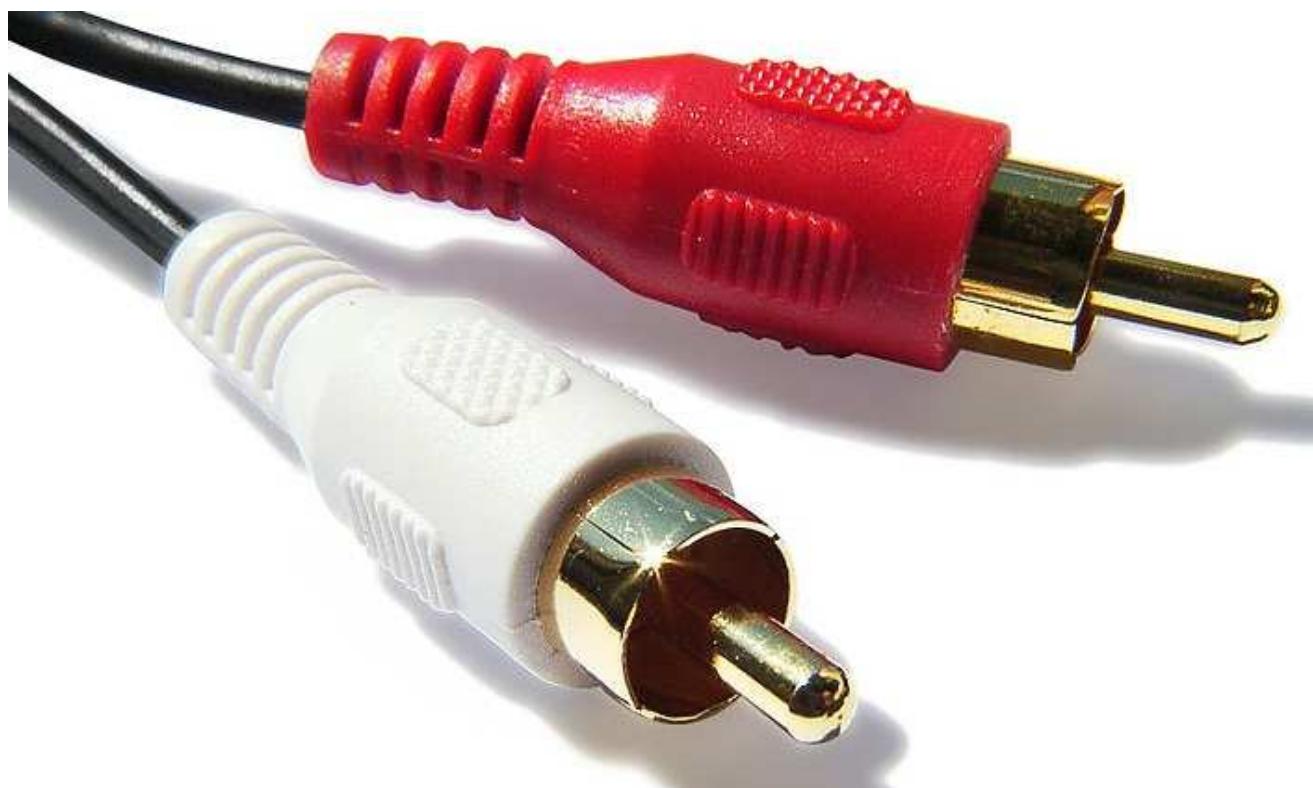


Pro použití v PC se odlišují barvami.



## cinch

Cinch (konektor RCA) je standard pro připojení audio, video nebo digitálního přenosu. Cinch na rozdíl od jacku vede maximálně dvojici kontaktů a oproti jacku má ve stereo režimu dvakrát zem. V audio se znází pro pravý (červený) a levý (bílý / černý) kanál, ve video režimu žlutě a v digitálním audiou oranžově. Video připojení může být kompozitní, to znamená, že všechny tři základní barvy jsou obsaženy v jediném cinchi (v tomto případě má cinch barvu žlutou). Druhý typ připojení je klasický, tedy červená, zelená a modrá, kde každá barva má svůj cinch. Jejich nejčastější použití je u televizí, video přehrávačů a větších (středních) reproduktorů. Výhodou oproti jacku je, že lze zvukové kanály libovolně zaměnit, nevýhodou je větší množství kabelů a horší orientace mezi nimi.



## spdif

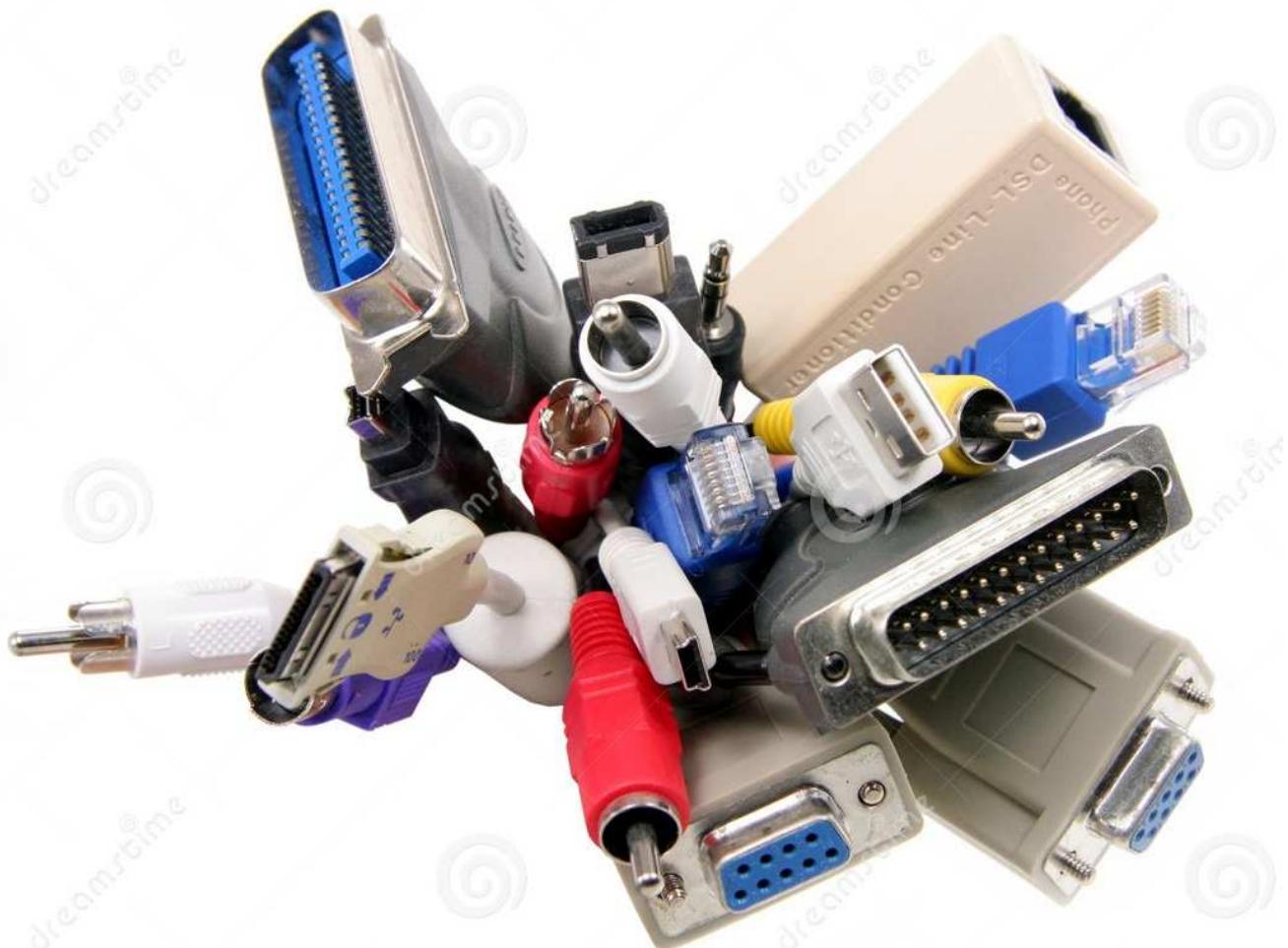
S/PDIF nebo S/P-DIF je zkratka pro Sony/Philips Digital InterFace (občas uváděno i Sony/Philips Digital Interconnect Format). Jedná se o kolekci nízkoúrovňových a hardwarových protokolů pro přenos digitálně kódovaného zvukového signálu mezi různými audio komponentami.

Přenos je možný buď pomocí metalického vedení a konektorů cinch, nebo pomocí optického vedení a konektorů TOSLINK.



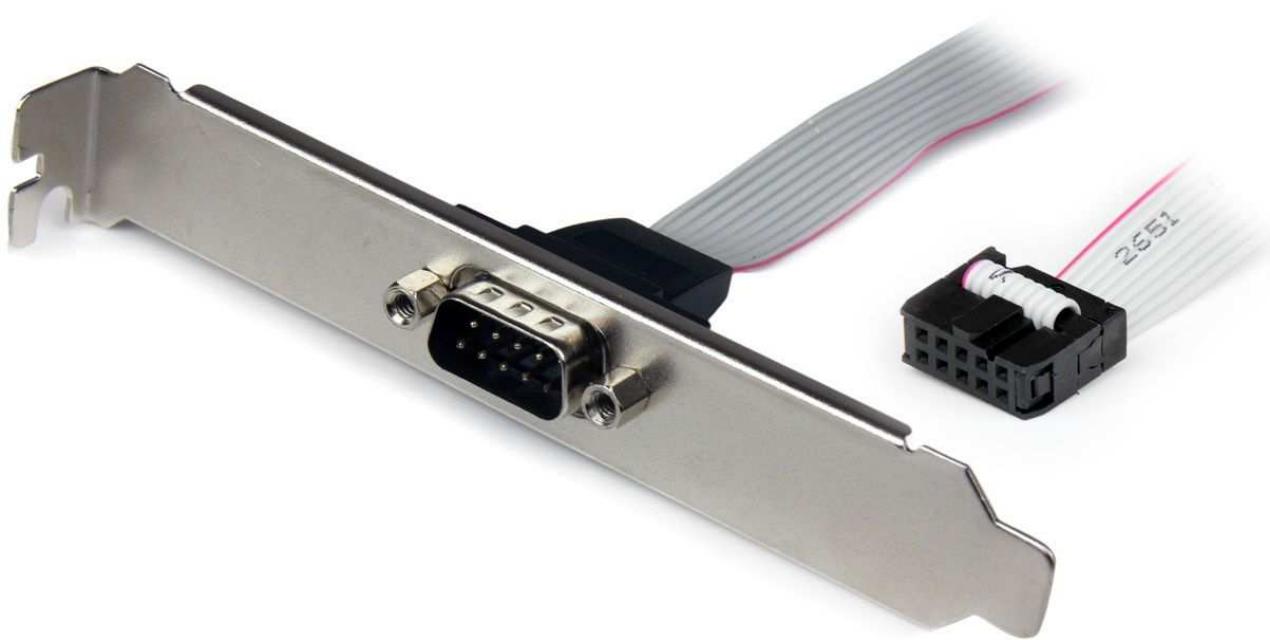
## Univerzální rozhraní

Ostatní (univerzální) rozhraní počítače



## COM, LPT, PS/2

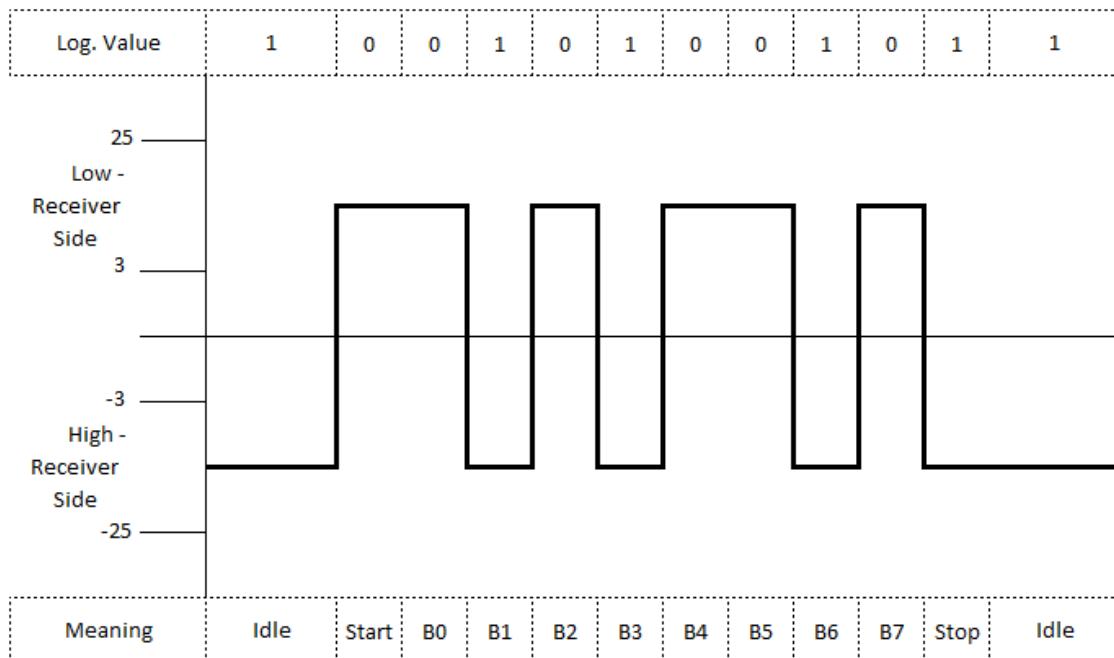
### COM



Sériový port, COM, RS232, UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) to všechno je označení pro je univerzální obvod, kolem kterého je vybudován asynchronní sériový port počítače.

Jedná se obousměrný, plně duplexní sériový dvoubodový interface s přenosovou rychlosťí max. 38.4kb/s.

Přenos probíhá jako kontinuální přenos složený ze start bitu, 5-8 datových bitů, nepovinně z paritního bitu a stop bitů.



### LPT

Line Printer Terminal, paralelní port je označení pro původně jednosměrný, poté obousměrný paralelní dvoubodový spoj.

Režimy přenosu:

- SPP - (Standard Parallel Port)
  - jednosměrný přenos
  - rychlosť: 150KB/s
- EPP - (Enhanced Parallel Port)
  - zpětně kompatibilní s SPP
  - obousměrný přenos
  - rychlosť: 500KB/s až 2MB/s (podle pomalejšího)
- ECP - (Extended Capability Port)
  - obousměrný přenos
  - Přenosová rychlosť v tomto módu je až 800 KB/s bez využití DMA a až 2MB/s s pomocí DMA. To platí při implementaci na ISA sběrnici.
  - Dnes však při implementaci na PCI sběrnici PC lze dosáhnout 3 až 5 MB/s.



## PS/2

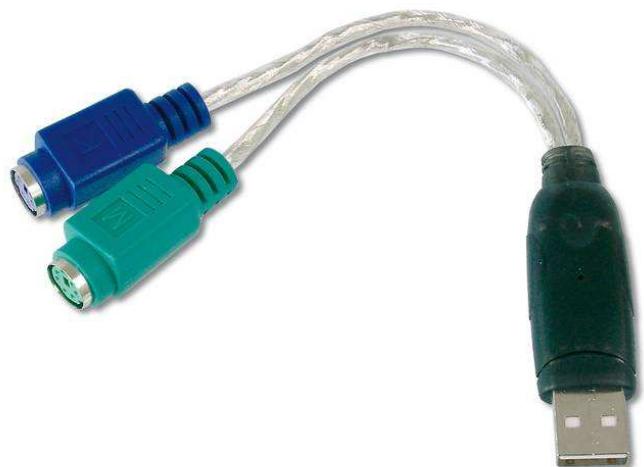
Šesti-kolíkový konektor mini-DIN, jimiž se k počítači připojuje myš a klávesnice. Barevně odlišeny.



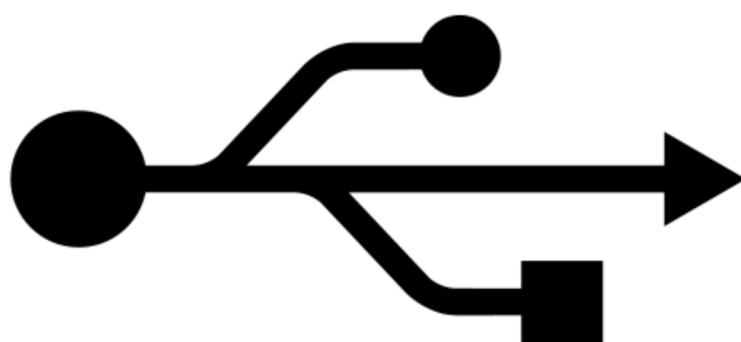
## Přechodky

Protože dnes jsou již všechny výše vyjmenovaná rozhraní zastaralá a téměř všude vytlačena rozhraním USB, existují na ně přechodky.





## USB

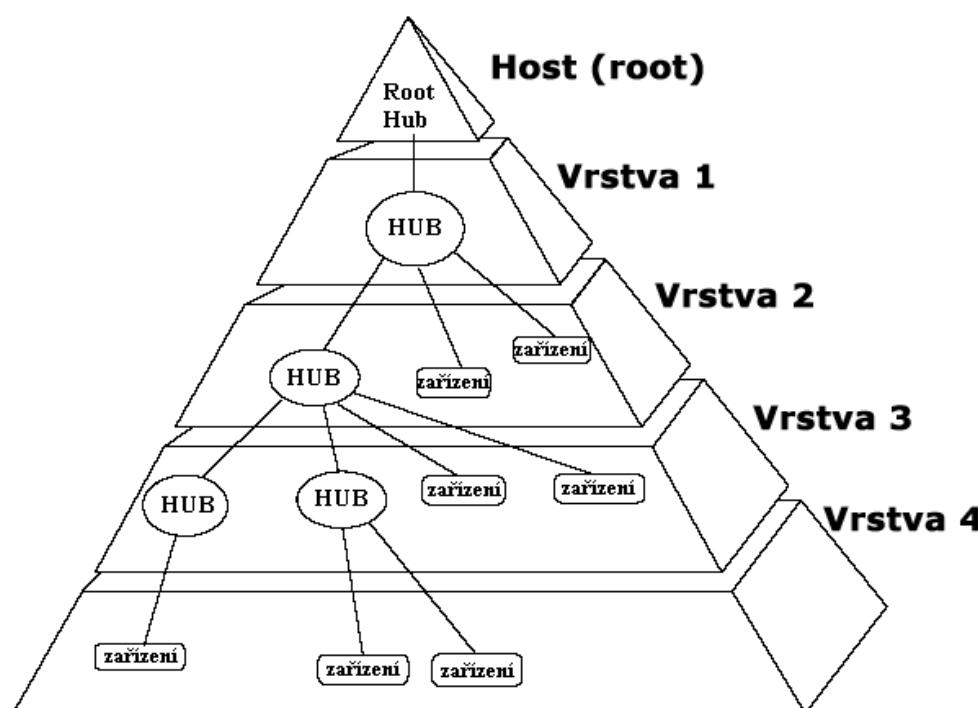


USB (Universal Serial Bus) je univerzální obousměrná sériová sběrnice, moderní způsob připojení periferií k počítači. Nahrazuje dříve používané způsoby připojení (sériový a paralelní port, PS/2, Gameport apod.) pro běžné druhy periférií – tiskárny, myši, klávesnice, joysticky, fotoaparáty, modemy atd., ale i pro přenos dat z videokamer, čteček paměťových karet, MP3 přehrávačů, externích pevných disků a externích optických mechanik.

Výhodou je možnost připojování Plug & Play bez nutnosti restartování počítače nebo ručního instalování ovladačů. Zařízení lze připojit za chodu k počítači a během několika sekund je přístupné.

Topologie USB je víceúrovňová hvězdice, na vrcholu je host (typicky pc) a poté buď port rozvětvím (pomocí HUBu) nebo obsadím (nějakým zařízením). Na jeden USB host je možné připojit až 127 zařízení.

USB ve verzích 1.x a 2.0 má 4 vodiče (5 v mini a micro variantě), ve verzi 3.0 má 9 (resp. 10 v micro variantě) vodičů. Nebo pak 24 vodičů ve variantě USB-C. Napětí je vždy 5V, liší se v proudu, tím pádem v přeneseném výkonu.



## Revize

- USB 1.1
  - low-speed (1.5Mb/s)
  - full-speed (12Mb/s)
  - max. proud: 500mA, max. výkon: 2.5W
- USB 2.0
  - hi-speed (480Mb/s)
  - max. proud: 500mA, max. výkon: 2.5W
- USB 3.x
  - super-speed (5Gb/s)
  - max. proud: 900mA, max. výkon: 4.5W

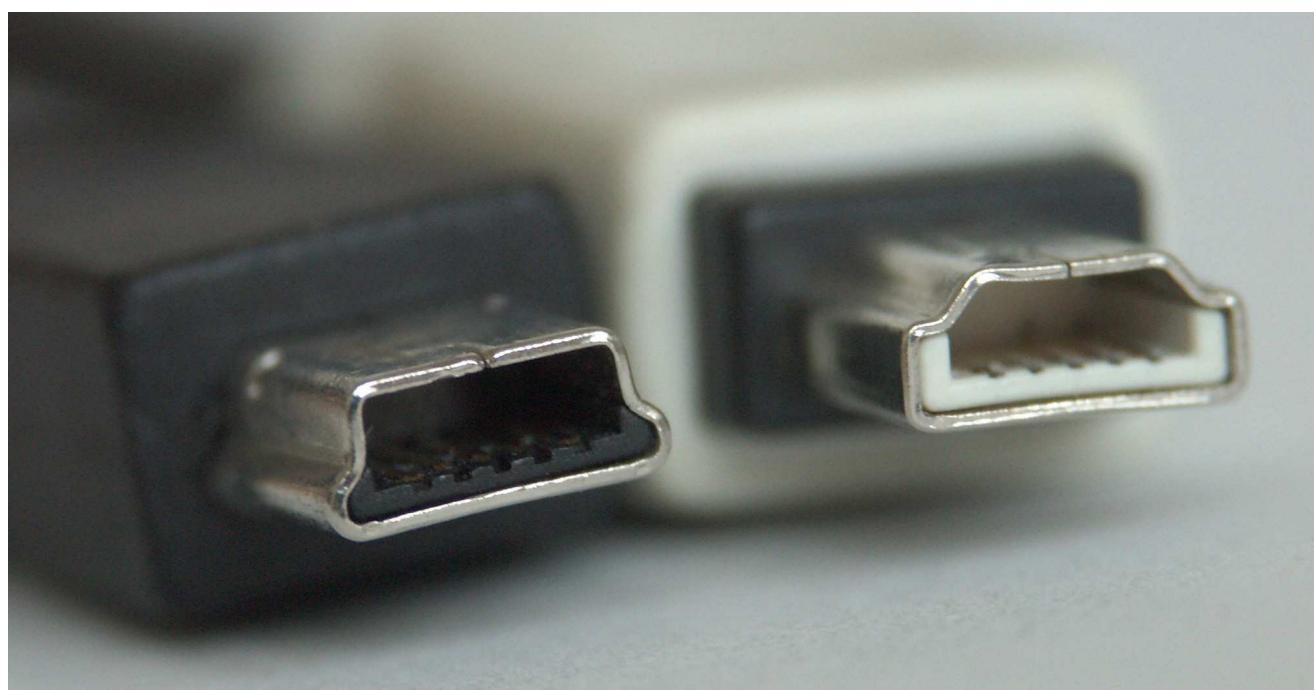
- USB-C
  - super-speed+ (10Gb/s)
  - max. proud: 500mA - 3A, max. výkon: 2.5W - 15W

## Konektory

### USB 2.0



### USB 2.0 mini



### USB 2.0 micro



### USB 3.0



**USB 3.0 micro**



**USB-C**



## FireWire



FireWire (označované jako i.Link nebo IEEE 1394) je standardní sériová sběrnice pro připojení periférií k počítači. FireWire na rozdíl od USB není ale prozatím tak rozšířen a patrně už nikdy nebude. Dnes se používání tohoto rozhraní pro běžné uživatele zúžilo zejména k připojení digitálních videokamer, v profesionální sféře se používá k rychlému připojení externích disků a optických mechanik, čteček paměťových karet atd.

FireWire může spojít až 63 zařízení ve stromové nebo daisy chain topologii. To umožňuje komunikaci zařízení na principu peer-to-peer, například mezi skenerem a tiskárnou, bez potřeby využití systémové paměti nebo procesoru počítače. FireWire podporuje technologie plug-and-play a hot swapping. Kabel se šesti nebo devíti piny dokáže napájet port až 45 wattů a 30 volty, což umožňuje energeticky středně náročným zařízením pracovat bez samostatného napájecího zdroje. Zařízení Sony i.Link obvykle využívají jen čtyřpinové připojení, což značí, že napájení musí být zajištěno samostatným napájecím adaptérem.

### Konektory

#### 4 pin



#### 6 pin



**9 pin**



## Revize

- FireWire 400 (IEEE 1394-1995)
  - Dnes známá jako FireWire 400, přenáší data v half-duplexu mezi zařízeními rychlostmi 100, 200 nebo 400 Mbit/s.
- Vylepšení (IEEE 1394a-2000)
  - Dodatek IEEE 1394a, vydaný v roce 2000, upřesnil a vylepšil původní specifikaci. Přidal podporu pro asynchronní streaming, rychlejší rekonfiguraci sběrnice, spojování paketů a úsporný režim spánku.
  - IEEE 1394a nabízí několik výhod oproti IEEE 1394. 1394a je schopen rozhodčích zrychlení, což sběrnici umožňuje urychlit rozhodčí řízení cyklů, což vede ke zlepšení efektivity. To také umožňuje řídit krátký restart sběrnice, při kterém mohou být přidány nebo odebrány uzly, aniž by došlo k velkému poklesu v isochronním přenosu.
  - 1394a také standardizoval 4pinový alfa konektor vyvinutý společností Sony pod ochrannou známkou „i.Link“, který byl již široce používána na spotřební elektronice, jako jsou videokamery, většina notebooků, řada stolních počítačů a další malá FireWire zařízení. 4pinový konektor je plně kompatibilní s 6pinovým alfa rozhraním, ale chybí mu napájecí piny.
- FireWire 800 (IEEE 1394b-2002)
  - Zaveden FireWire 800 (pojmenování Applu pro 9pinovou verzi standardu IEEE 1394b). Tato specifikace a odpovídající produkty umožňují přenosovou rychlosť 786,432 Mbit/s full-duplex prostřednictvím nového kódovacího systému zvaného beta režim. FireWire 800 je zpětně kompatibilní s nižšími rychlostmi a 6pinovým alfa konektorem FireWire 400. Nicméně, zatímco standardy IEEE 1394a a 1394b IEEE jsou kompatibilní, konektor FireWire 800, označovaný jako beta konektor, se od alfa konektoru FireWire 400 liší, takže starší kabely jsou pak nekompatibilní. Speciální kabel umožňuje připojení starších zařízení k novějšímu portu.
  - Plná specifikace IEEE 1394b podporuje přenosové rychlosti až 3200Mbit/s přes beta režim nebo optické připojení a to do vzdálenosti až 100 metrů. Standardní nestíněný kabel kategorie 5e podporuje 100 metrů při rychlosti 100 Mbit/s (S100).



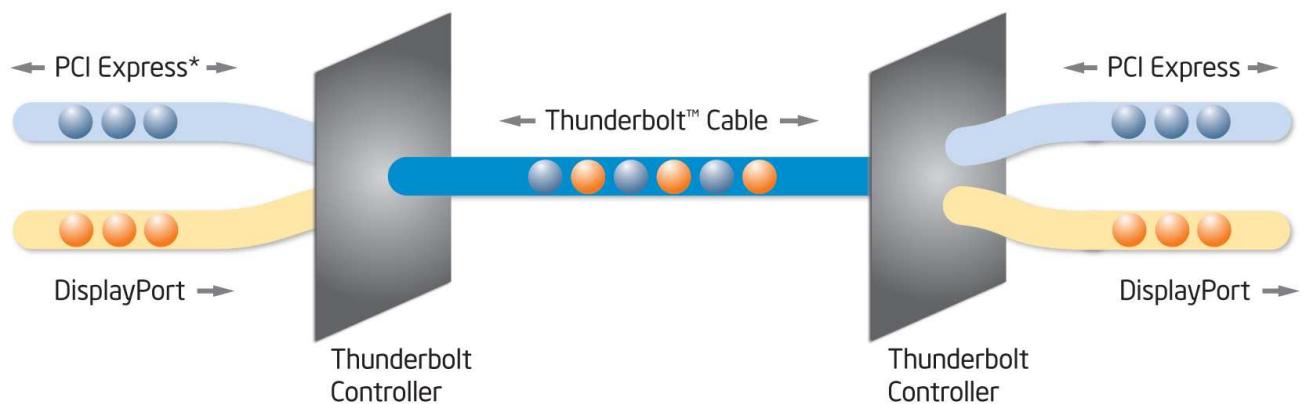
## Thunderbolt



# THUNDERBOLT™

V roce 2011 Intel představil toto vysokorychlostní rozhraní pro připojení periférií k počítači. Revize Thunderbolt 1 a 2 využívá konektor mini-display port a revize Thunderbolt 3 využívá konektor USB-C. Thunderbolt kombinuje PCI-Express a Display port do jednoho sériového signálu a navíc ještě nabízí napájení a to vše v jednom kabelu. Rozhraní podporuje hot-plug a umožňuje připojování až 6 zařízení za sebou (Daisy chaining).

- max. napětí: 18V
- max. proud: 550mA
- max. výkon: 9.9W



Maximální délka kabelu:

- 3m (měď)
- 60m (optika)

Propustnost:

- Thunderbolt 1: 10Gb/s
- Thunderbolt 2: 20Gb/s
- Thunderbolt 3: 40Gb/s



### Thunderbolt vs. mini-display port

