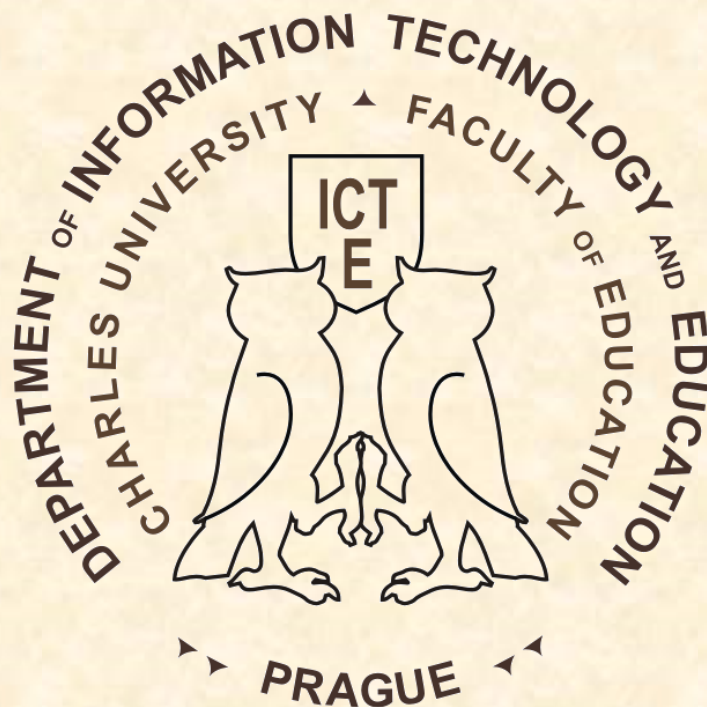




Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
Katedra informačních technologií a technické výchovy

Rozhraní, konektory, kabeláž



Rozhraní, port

➤ Rozhraní – Interface

- Definuje funkční propojení mezi dvěma prvky počítačového systému
- Hardwarová rozhraní, specifikují konektory a přenosové kanály při připojování nejrůznějších periférií k počítači
- Paralelní, sériové

➤ Brána - Port

- Místo pro předávání dat dovnitř a ven z počítačového systému

Vodiče, konektory

➤ Vodiče

- Napájecí, datové, adresová, řídící, instrukční

➤ Provedení

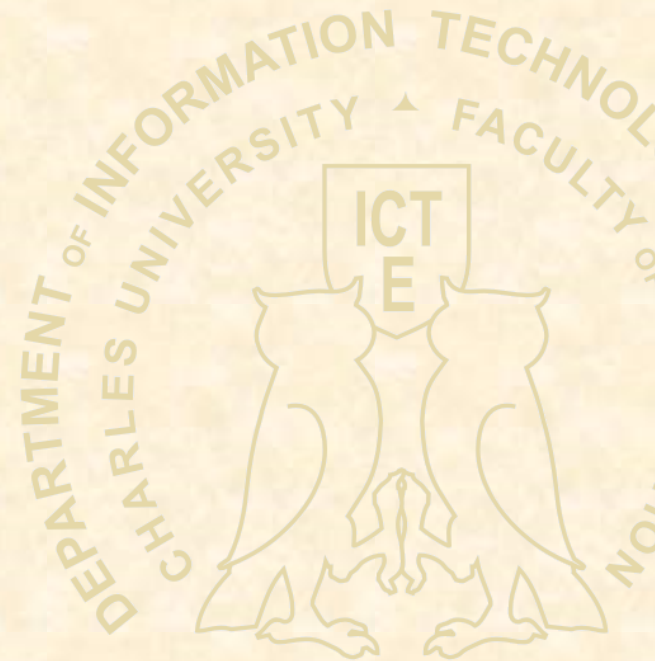
- **M** – samec (vidlice, kolík)
- **F** – samice (zásuvka, dutinka)

➤ Barevné značení, konvence

- Např. audio rozhraní:
 - Růžová - Mic In
 - Zelená – Stereo Out
 - Modrá – Stereo In

➤ Drát

➤ Lanko/Licna



Rozhraní – piny (příklad)

- **DCD** (*Data Carrier Detect*) active high input
Connection established with the other computer.



RX (*Receive Data*) input
Data input from the device.

TX (*Transmit Data*) output
Data output to the device.

DTR (*Data Terminal Ready*) active high output
Tells the other computer that the port is ready to receive data.

DSR (*Data Set Ready*) active high input
Tells that the other computer have data ready to be send.

RTS (*Ready To Send*) active high output
Tells the other computer that you want to send data.

CTS (*Clear To Send*) active high input
Tells that the other computer is ready to send data.

RI (*Ring Indicator*) active high input
Tells that another computer want to start a connection.

IrDA

- Komunikační infračervený port (Infrared Data Association)
- Bezdrátovou komunikaci pomocí infračerveného světla (875 nm; LED, fotodioda)
- Notebooky, mobilní telefony, PDA
- Potřeba přímé viditelnosti
- Verze 1.0, 1.1, vzdálenost až 1m
- Přenosová rychlost 2400 – 115 200 b/s
- Přenos sériový, asynchronní



Bluetooth



- Bezdrátová komunikace propojující dvě a více elektronických zařízení (mobilní telefon, PDA, osobní počítač, sluchátka) – 1994, Ericsson (Haartsen, Mattisson)
- Bezdrátová náhrada za RS-232

Verze	Rychlost přenosu dat	Maximální propustnost
Verze 1.2	1 Mbit/s	0.7 Mbit/s
Verze 2.0 + EDR	3 Mbit/s	1.4 Mbit/s
Verze 3.0 + HS; (4.0, 4.2, 5.0, 5.2, 5.3)	24 Mbit/s	

Class	Maximální povolený výkon		Dosah (přibližný)
	mW	dBm	
Class 1	100	20	~100 metrů
Class 2	10	4	~10 metrů
Class 3	1	0	~1 metr

Bluetooth

- Pásmo 2,4 GHz; energetická náročnost
- Výkonové úrovně - 1 mW, 10 mW, 100 mW -
umožněna komunikace do vzdálenosti cca 1–100 m
(ve volném prostoru)
- Párování zařízení (párovací proces)
 - Přímé (potvrzení, např. sluchátka)
 - Číselné (zobrazený 6 místný číselný kód, potvrzení párování)
 - Přístupový klíč (zadání kódu, oba uživatelé)
- **EDR** (Enhanced Data-Rate) – zvýšení datové propustnosti
- **A2DP** (Advanced Audio Distribution Profile) – přenos stereo audia (mp3, autoradio apod.)

Wi-Fi (WLAN)



- Bezdrátová komunikace v PC sítích
- Standardy IEEE 802.11
 - b = 11 Mb/s (1999)
 - g = 54 Mb/s (2003)
 - n = 150 Mb/s (2009); pro 1T1R - 802.11n-lite (N150)
 - ac, ad, ax
- 2,4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, 60/80 GHz
- 13 (11, 14) kanálů (pro 2,4 GHz)
 - Bez překryvu: pásmo 20 MHz - kanál 1, 6, 11 (72 Mb/s)
 - Bez překryvu: pásmo 40 MHz – kanál 1, 9 (150 Mb/s)
- **WiMAX** (Worldwide Interoperability for Microwave Access) – venkovní síť (MAN); IEEE 802.16; až 1 Gb/s
- Ad-hoc síť, Wi-Fi mesh, **Wi-Fi 6(E)**; Wi-Fi Direct (např. TV, tiskárna, fotoaparát,...)

WAN – rozlehlá síť

ATM, X.25, MobileFI, ...

MAN – metropolitní síť

ATM, FDDI, SMDS, WiMAX...

LAN – lokální síť

Ethernet, Wi-Fi, ...

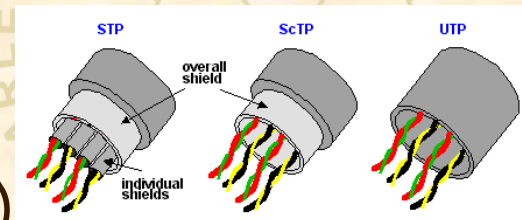
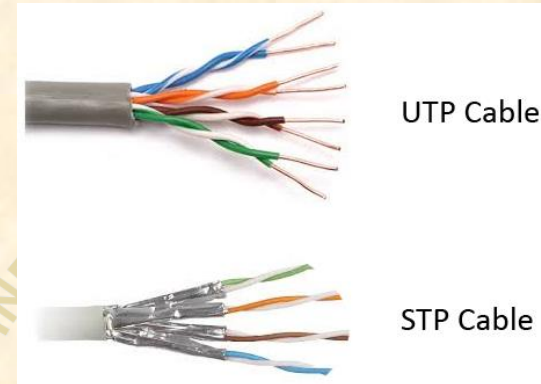
PAN – osobní síť

FireWire, USB, BlueTooth, IrDA, ...

Ethernet (LAN, GLAN; RJ-45)



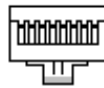
- Síťové kabely – kroucená dvojlinka („twisted pair“/TP) - UTP (nestíněné), STP (stíněné); patch cable/cord
- Strukturovaná kabeláž
- Lanko, drát; d = cca 0,5m – 150m
- Konektor RJ-45 (8 vodičů/4 vodiče)
- Cat. 5; Cat. 5e, Cat. 6 (až 1Gb/s), GLAN
- Hub (rozbočovač), switch (přepínač), router (směrovač), repeater (opakovač), AP/Hotspot
- Přímý (patch) x Křížený kabel (crossover)
- Topologie sítě (hvězda, kruh/ring, hybridní,...)
 - Model ISO/OSI, 7 vrstev, fyzická vrstva (physical layer – např. **1000BASE-T**)



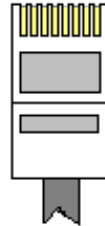
RJ-45 Male Plug



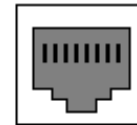
8 7 6 5 4 3 2 1



1 2 3 4 5 6 7 8



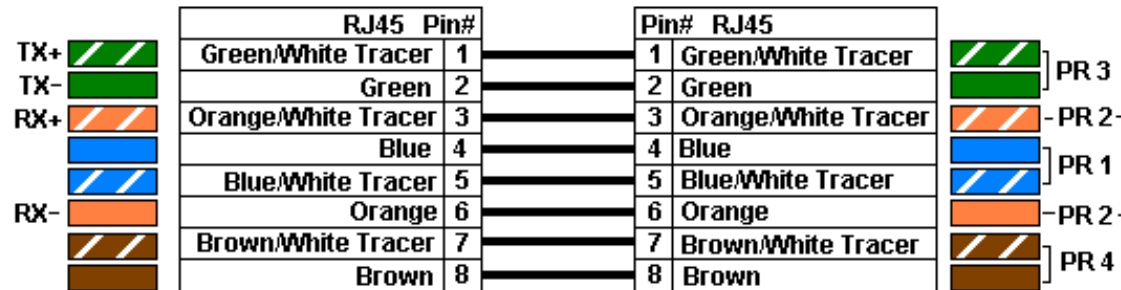
1 2 3 4 5 6 7 8



RJ-45 Female

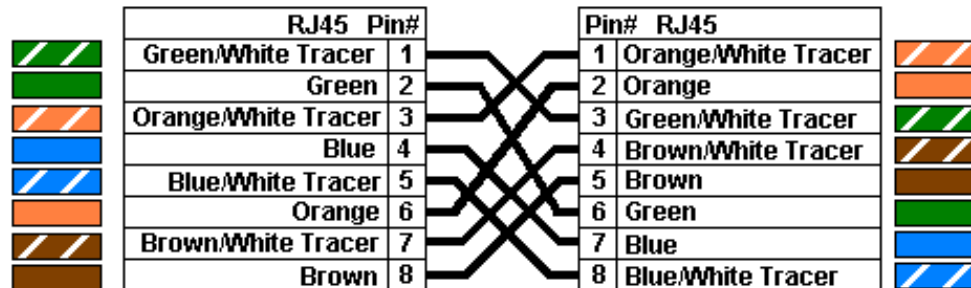
Color Standard
EIA/TIA T568A

Ethernet Patch Cable

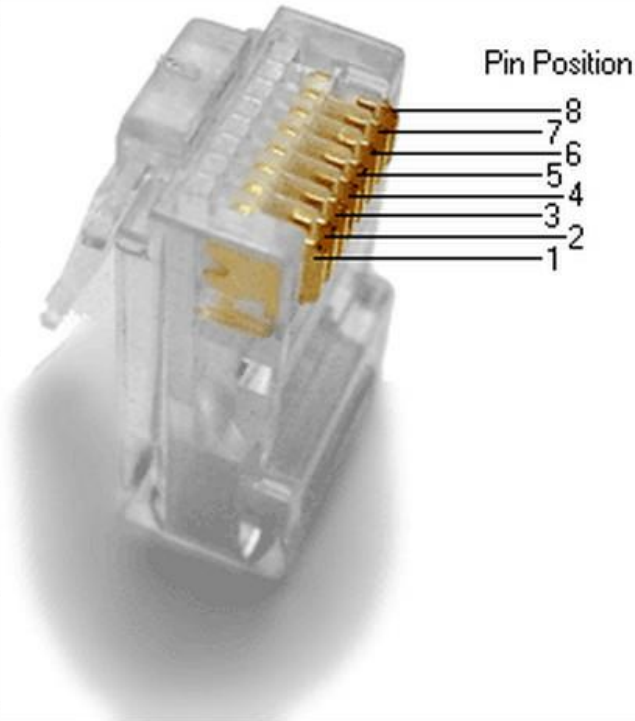
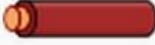


Color Standard
EIA/TIA T568A

Ethernet Crossover Cable



"A" is earlier

Pin	Křížené zapojení (varianta A)	Standardní zapojení (varianta B)	Označení pinů na konektoru	Gigabit ethernet (varianta A)	Gigabit ethernet (varianta B)
1	 zeleno-bílý	 oranžovo-bílý		 oranžovo-bílý	 zeleno-bílý
2	 zelený	 oranžový		 oranžový	 zelený
3	 oranžovo-bílý	 zeleno-bílý		 zeleno-bílý	 oranžovo-bílý
4	 modrý	 modrý		 modrý	 hnědo-bílý
5	 modro-bílý	 modro-bílý		 modro-bílý	 hnědý
6	 oranžový	 zelený		 zelený	 oranžový
7	 hnědo-bílý	 hnědo-bílý		 hnědo-bílý	 modrý
8	 hnědý	 hnědý		 hnědý	 modro-bílý



USB



- Universal Serial Bus (1995)
- Pro připojení PC periférií; až 127, hub (hvězda)
- Plug&Play (bez nutnosti ON/OFF PC)
- Možnost napájení/nabíjení zařízení; d = cca 5m
- Seriová komunikace (paketová, 8 – 256 B), handshaking
- USB 1.1 (Low-Speed/Full-speed), USB 2.0 (Hi-Speed), USB 3.0 (SuperSpeed) – 2010, USB 3.1 (SS+); Wireless USB



USB

➤ Konektory

- M, F
- A, B, C

➤ 4 vodiče (2 data, 2 napájení)

➤ 9 vodičů (USB 3.0; 4 datové)

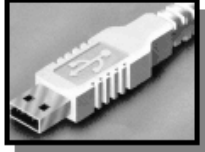
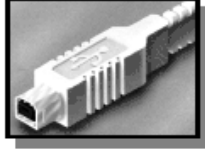
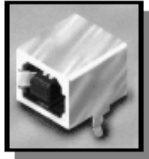
➤ Rychlosti – 1,5/12 Mb/s, 480 Mb/s, 5 Gb/s, 10 Gb/s

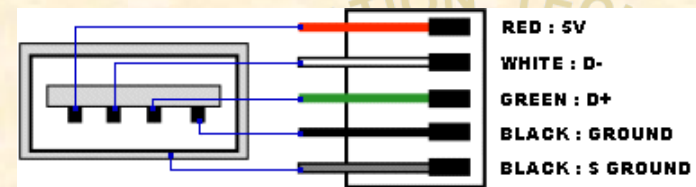
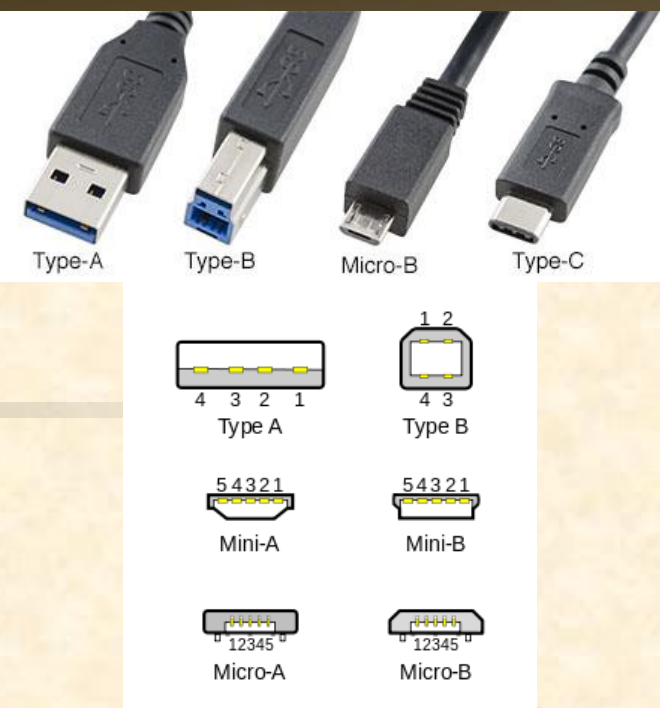
➤ Napětí – 5 V

➤ Proud – 500 mA, až cca 900 mA

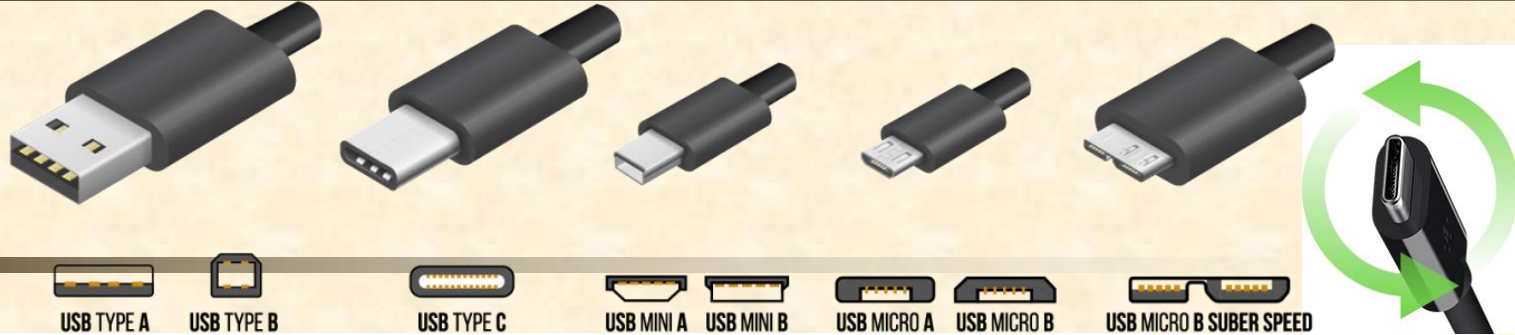
➤ Zpětná kompatibilita

➤ Uni. konektor pro napájení (microUSB/USB C; EU), USB-PD

Series "A" Connectors	Series "B" Connectors
Series "A" plugs are always oriented upstream towards the <i>Host System</i>	Series "B" plugs are always oriented downstream towards the <i>USB Device</i>
 "A" Plugs (From the USB Device)	 "B" Plugs (From the Host System)
"A" Receptacles (Downstream Output from the USB Host or Hub) 	"B" Receptacles (Upstream Input to the USB Device or Hub) 



USB



	Version	Speed	Bits/sec	HD movie 25GB
	USB 1.1	Low speed (LS) Full speed (FS)	1.5 Mbps 12 Mbps	~9.25 hours
	USB 2.0	High speed (HS)	480 Mbps	~14 mins
	USB 3.0	SuperSpeed (SS)	5 Gbps	~70 sec
	USB 3.1	SuperSpeedPlus (SSP)	10 Gbps	~35 sec

USB Power Delivery

Standard	Power	Power Flows
USB 2.0	2.5 W	From Host to Device
USB 3.0	4.5 W	From Device to Host
Battery Charging v1.2	7.5 W	From Wall Power to Device
USB Power Delivery	Up to 100 W	From Device to Host or Host to Device



OTG USB



Basic USB



Hi-Speed OTG USB



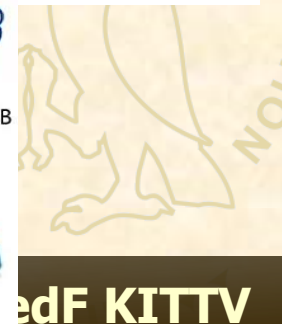
W USB



Hi-Speed USB

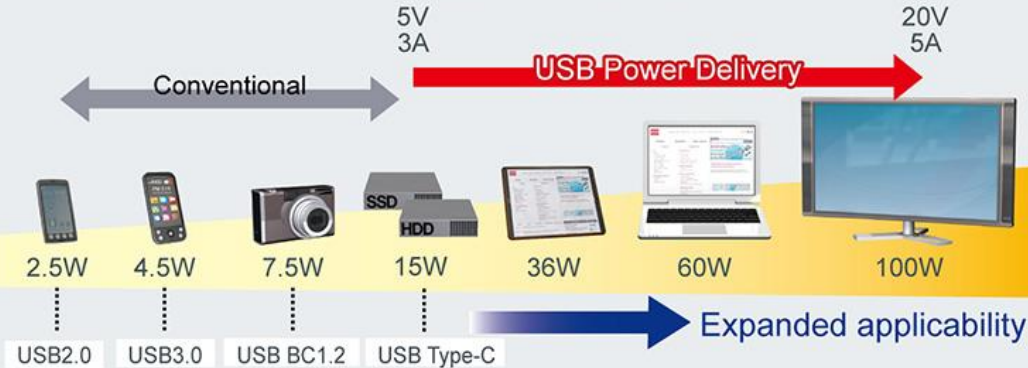


SS USB



USB-PD (48V, 240W)

USBPD Application Examples

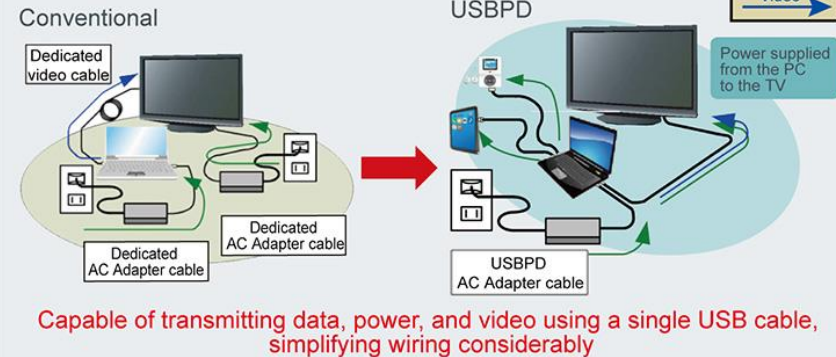


Connected devices automatically detect the power delivery requirements/capability and supply only the amount of power needed/available (up to 100W)

USB Power Delivery Icons used to identify USB PD ports and cables



USB Power Delivery Advantages

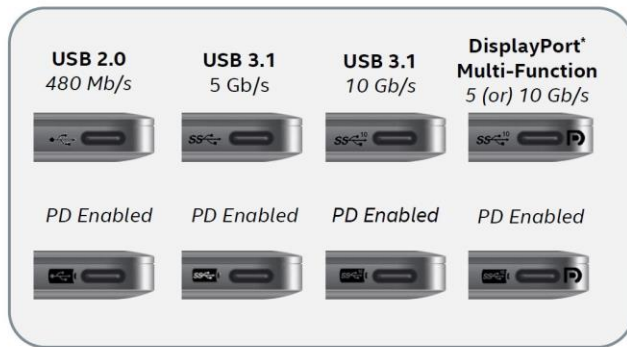


USB Power Delivery Profiles

Profile	Voltage	Current	Power	Comments
1	5 V	2 A	10 W	Start Up Profile Tablets with lots of power
2	12 V	1.5 A	18 W	Netbooks – Lightweight, not super powerful notebooks
3	12 V	3 A	36 W	Ultrabooks
4	20 V	3 A	60 W	Limit for Micro-B/AB Connector Used for charging tablets faster, maybe smart phones
5	20 V	5 A	100 W	Limit for Standard A/B Connector Applications TVs, Full Notebook PCs, Monitors, Docking Stations

USB-C/Thunderbolt

Not all USB-C Computer Ports Will be Equal



40 Gb/s and PD Enabled



7 Thunderbolt™ Technology

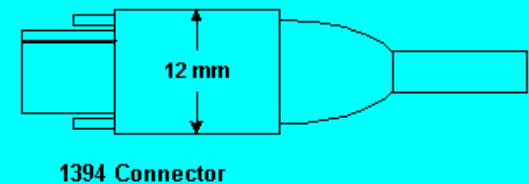
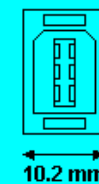
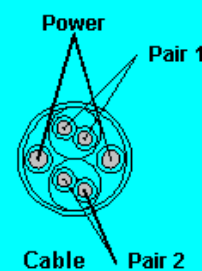
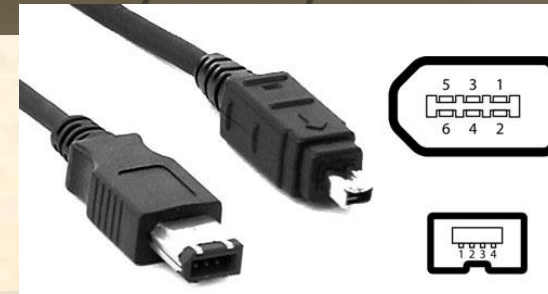
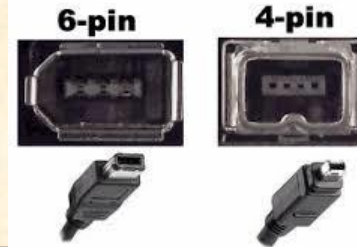
USB Standard	Max Transfer Speed	Power Output	Logo	Symbol
USB 2.0	480 Mbit/s	2.5W		
USB 3.0 (USB 3.1 Gen 1)	5 Gbit/s	4.5W		
USB 3.1 (USB 3.1 Gen 2)	10 Gbit/s	100W		

	USB 2.0 High Speeds 480 MBit/s	USB 3.0 (USB 3.1 Gen 1) Super Speed 5 GBit/s	USB 3.1 Gen 2 Super Speed Plus 10 GBit/s
ohne Power Delivery			
ohne DisplayPort			
mit Power Delivery			
mit DisplayPort			
Thunderbolt mit Power Delivery, mit DisplayPort			

IEEE 1394

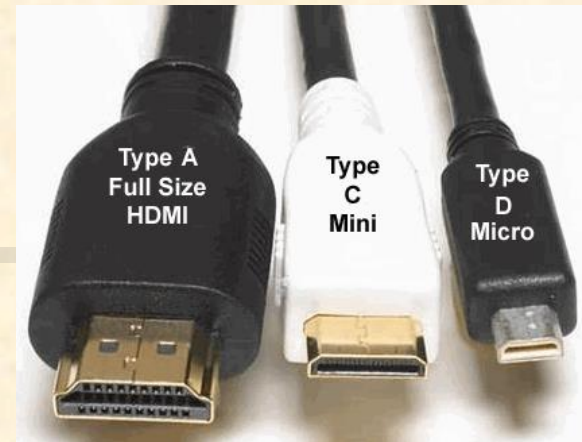
- FireWire (i.Link – SONY)
- "konkurent" USB 2.0
- 63 zařízení, daisy-chain
- 400 MB/s (vyvíjí se 6,4 Gbit/s)
- podpora v MS Windows XP
- Plug&Play
- "Sony i.Link" vyvinuté pro připojení kamer
- Multimédia

IEEE 1394(AKA Firewire, i-Link)



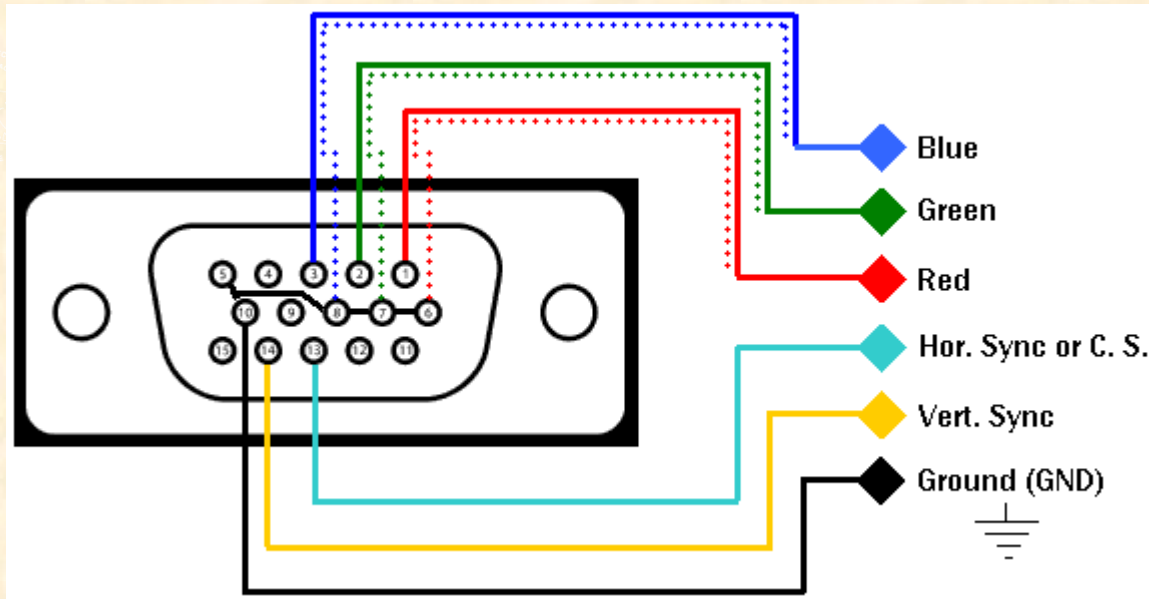
HDMI

- High-Definition Multimedia Interface.
- r. 2002.
- Přenos nekomprimovaného obrazového a zvukového (až 8 kanálů – 7.1) signálu v digitálním formátu.
- Konektor typ A – 19 pinů.
- Konektor typ B - 29 pinů.
- Konektor typ C, D – mobilní zařízení.
- Kabel d = 12 – 15m (kvalita, blikání obrazu).
- Verze 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4; 2.0, 2.1 – až 48 Gb/s, rozlišení 8k, podpora formátu 21:9, 3D, HDR, ARC, CEC.
- Různá zařízení – PC/NTB, TV, DVD, Hi-Fi, Set-top box, domácí kino, multimediální centrum,...



VGA (D-Sub)

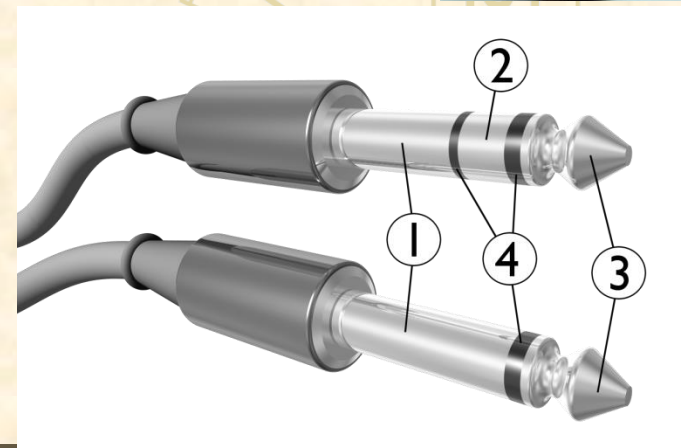
- Video Graphics Array
- 15 pinů
- RGB



Jack



- Přenos elektroakustického signálu
- Telefonní kolík (ústředna)
- 6,35 mm, 3,5 mm, 2,5 mm (např. Nokia)
- Mono x stereo
- T (tip-3), R (ring-2), S (sleeve-1)
 - TS, TRS, TRRS
- Barevná konvence, zapojení
- Sluchátka, mikrofony
- Hudební nástroje



Cinch

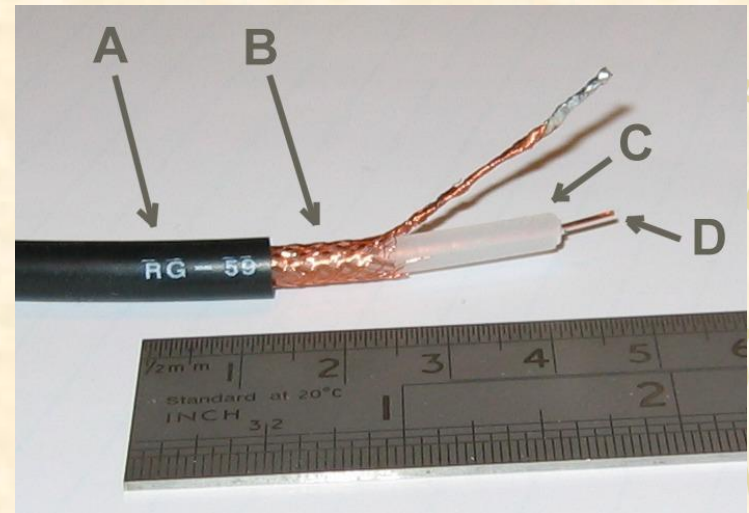
- Radio Corporation of America
 - Konektor RCA
- Přenos audio/video signálu
- Stereo; levý MONO
- Barevná konvence (bílý/černý - L, červený - R; žlutý - kompozitní video)
- Zesilovač, zvuková karta, kamera, fotoaparát
- Hudební nástroje
- Analog, digital



Koaxial



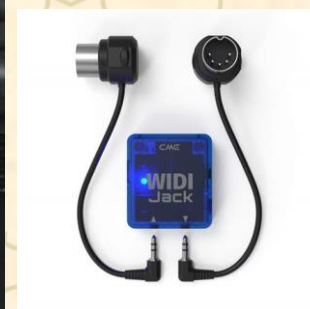
- Asymetrický elektrický kabel s jedním válcovým vnějším vodičem (stínění) a jedním drátovým nebo trubkovým vodičem vnitřním (jádro)
- Nevodivá vrstva (dielektrikum)
- Stejnosměrný proud
- Antény, sítě (BNC)
- Vlnová impedance 75Ω , 50Ω
- F konektor
- Průmyslové BNC (bajonet)



MIDI



- Musical Instrument Digital Interface (1981).
- Mezinárodní standard používaný v hudebním průmyslu jako elektronický komunikační protokol.
- Komunikace v reálném čase prostřednictvím definovaného sériového rozhraní.
- Komunikace sériová, asynchronní.
- Konektor DIN (5 pólů) x USB x BT.
- Game Port (zvuková karta).
- Data, ne audio signál!



XLR (Cannon)

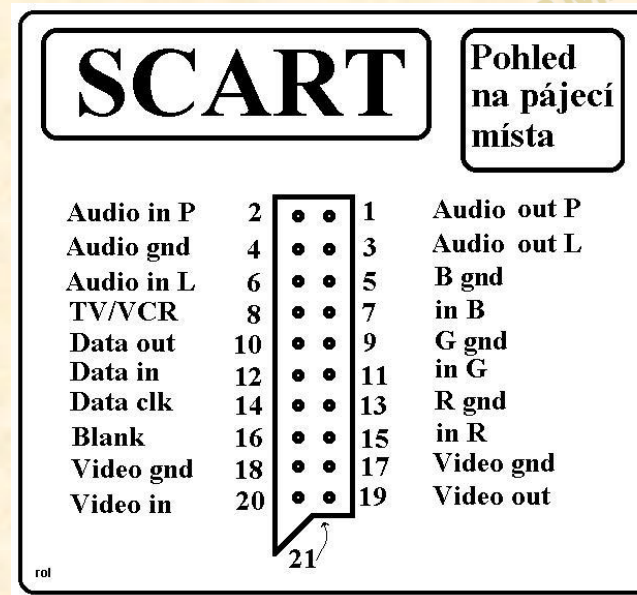
- Audio konektor pro profesionální využití
- Nejčastěji 3 piny
- Vedení audiosignálu
- Mikrofony
- Speciální napájecí zdroje
- Osvětlovací technika
- Mixážní pulty



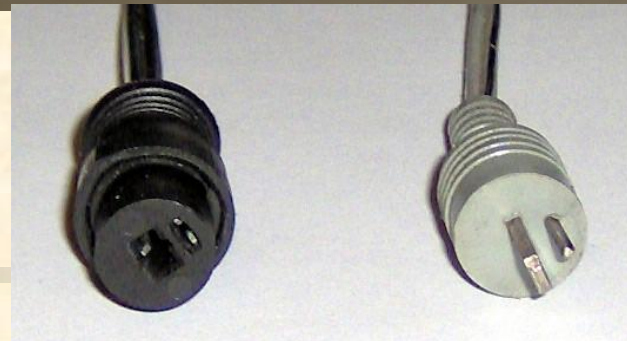
SCART



- Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs
- 21 pólový konektor pro připojení audio/video zařízení
- IN/OUT
- Analog - video, zvuk



DIN



- Německá standardizační organizace Deutsches Institut für Normung
- Široká škála konektorů
- Sluchátka, gramofon, reproduktory
- Mini DIN – PS/2

