



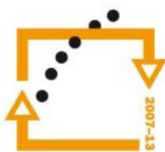
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

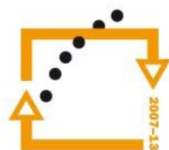
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0247



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

APLIKACE POČÍTAČŮ V MĚŘÍCÍCH SYSTÉMECH PRO CHEMIKY *s využitím LabView*



Rozhraní mikropočítačů - RS 232-C,
CENTRONICS, IEEE 488 - GPIB rozhraní
pro připojování měřicích zařízení, USB -
charakteristiky, principy komunikace.
Měřicí řetězce - PXI, VXI apod.

ASCII kód

definuje znaky anglické abecedy a jiné znaky používané v informatice. Jde o historicky nejúspěšnější znakovou sadu, z které vychází většina současných standardů pro kódování textu přinejmenším v euro-americké zóně.

- tisknutelné znaky - písmena, číslice
- jiné znaky (závorky, matematické znaky (+ - * / % atd.)
- interpunkční znaménka (, . : ; atd.), speciální znaky (@ \$ ~ atd.))
- řídicí kódy, které byly původně určeny pro řízení periferních zařízení (např. tiskárny nebo dálnopisu).

Původně je sedmibitový, pro potřeby národních abeced přidán osmý bit

ASCII Code Chart

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	+	,	-	.	/	
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

SPC - space, mezera, „prázdný znak“

HT - Horizontal Tab - tabulátor

LF - Line Feed - odřádkování

CR - Carriage Return - návrat vozíku

DEL - Delete – smazání

ESC: Escape



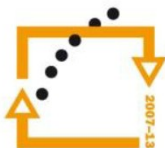
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sériový port (rozhraní RS232C)

Původní určení sériového portu bylo zprostředkovat spojení mezi PC a modemem pro přenos dat po telefonní lince. U starších počítačů byla k sériovému portu zpravidla připojena myš. Většina počítačů je standardně vybavena dvěma sériovými porty.



Sériový port má několik výhodných vlastností:

- Zařízení lze připojovat a odpojovat za chodu počítače
- Je velmi odolný proti zničení
- Výstupy jsou schopny dodávat poměrně značný proud (20mA)

Data běží na jednom vodiči za sebou, přenos je pomalý, ale spolehlivý. Jedná se o asynchronní zařízení (neexistuje synchronizace nebo hodinový signál). Každý znak, poslaný přes sériové rozhraní, je definován standardním signálem počátku a konce: znakem počátku je tzv. start bit, mající hodnotu 0, a znakem konce je jeden či dva stop bity. Po každém start bitu tedy následuje dalších 8 bitů (1 bajt), tvořících vlastní přenášená data. Přijímající zařízení pak jednotlivé znaky rozpoznává právě podle signálů počátku a konce. Asi 20% přenosu je používáno pro identifikaci začátků a konce.



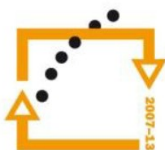
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

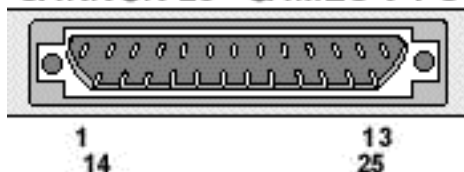
Sériový port (rozhraní RS232C)

DIN 9	DIN 25	Význam	I/O
1	8	DCD – Data Carrier Detect (detekce přijmaného signálu)	vstup
2	3	RxD – Receive Data (příjem dat)	vstup
3	2	TxD – Transmit data (vysílání dat)	výstup
4	20	DTR – Data Terminal Ready (pohotovost terminálu)	výstup
5	7	GND – Ground (zem)	---
6	6	DSR – Data Set Ready (pohotovost vysílače)	vstup
7	4	RTS – Request To Send (výzva k vysílání)	výstup
8	5	CTS – Cleat To send (pohotovost k vysílání)	vstup
22	9	RI – Ring Indicator (indikátor volání)	vstup

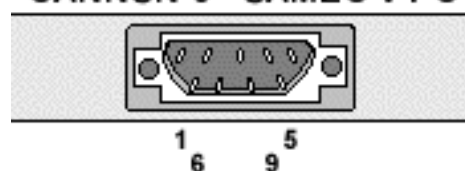
handshake

Napěťové úrovně pro log. 1 jsou -3 až -25 V, pro log. 0 +3 až +25 V. Typické hodnoty jsou kolem ± 8 až ± 12 V. Doporučené přenosové rychlosti do 20 kbit/s (typicky 19 200 b/s). Běžně jsou však užívány rychlosti do 115200 b/s na vzdálenost 10 až 15 m, samozřejmě v závislosti na okolním prostředí.

CANNON 25 - SAMEC V PC



CANNON 9 - SAMEC V PC





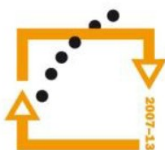
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



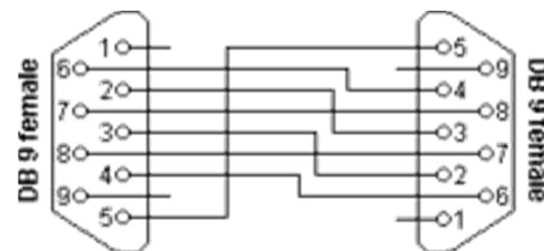
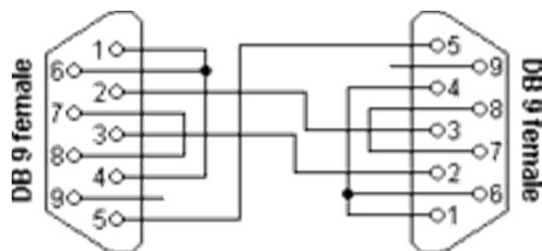
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sériový port (rozhraní RS232C)



9pin D-Sub to 9pin D-Sub

DB9-1	DB9-2		
Receive Data	2	3	Transmit Data
Transmit Data	3	2	Receive Data
Data Terminal Ready	4	6+1	Data Set Ready + Carrier Detect
System Ground	5	5	System Ground
Data Set Ready + Carrier Detect	6+1	4	Data Terminal Ready
Request to Send	7	8	Clear to Send
Clear to Send	8	7	Request to Send

Sériový port (rozhraní RS232C)

V MS-DOS a PC-DOS byly paralelní porty zpřístupněny přímo na příkazové řádce. Například příkaz "type C:\autoexec.bat > COM1" přímo odeslal soubor autoexec.bat na port sériové tiskárny, čímž obvykle došlo k jeho vytištění.

Dnes se již neosazuje, je možné koupit redukci (s příslušným ovladačem)

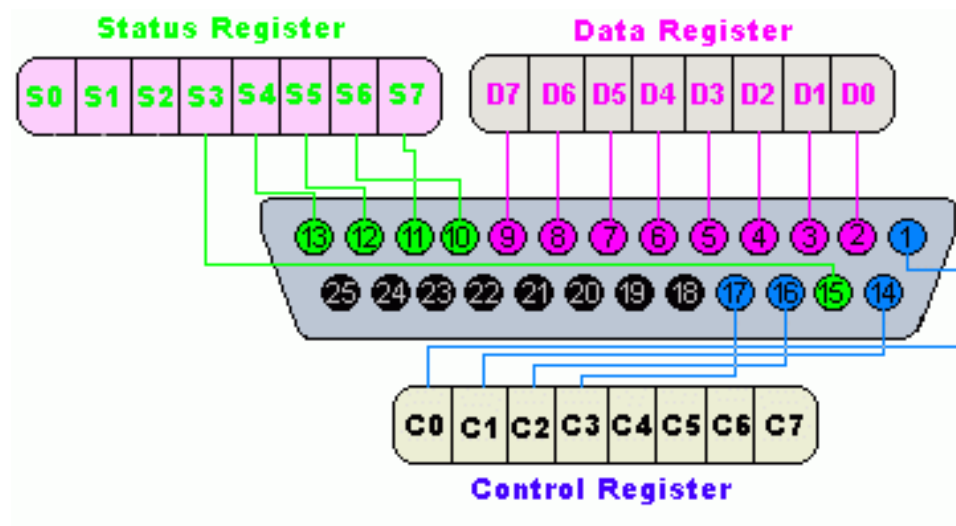
Přenosová rychlost od 300 Baud do typ. 500 kBaud
Napájení převodníku ze sběrnice USB, nepoužívá se žádné další napájení
Zakončení standardním konektorem Cannon 9M (vidlice)
Vyrovnávací paměť pro příjem dat do PC 384 byte
Vyrovnávací paměť pro vysílání dat z PC 128 byte
Plně hardwarové řízení toku dat (RTS/CTS, DTR/DSR/DCD, RI), hardwarová podpora XON/XOFF
Protokol USB 1.1, USB 2.0 kompatibilní
Podpora vlastního identifikačního čísla VID, PID a textové identifikace pro OEM produkty v paměti EEPROM
Ovladače pro Windows 98SE/2K/ME/XP/Vista/Windows 7 a Mac OS8/OS9/OS X zdarma
Ovladače pro Linux release 2.40 a vyšší jsou přímo součástí systému
Funkce režimu s nízkou spotřebou (USB suspend mode)



UCAB232 slouží k přidání rozhraní RS232 na počítačích s rozhraním USB. Jako součást dodávky jsou k dispozici ovladače VCP (Virtual Com Port) pro operační systémy Windows 98SE/ME/2K/XP/Vista/Windows 7, Mac OS8/OS9/OS X a Linux, po jejichž nainstalování bude do operačního systému přidán nový COM port, na který již software může přistupovat standardním způsobem (např. ve Windows pomocí Win32 API funkcí).

Paralelní port (Centronics)

V MS-DOS a PC-DOS byly paralelní porty zpřístupněny přímo na příkazové řádce. Například příkaz "type C:\autoexec.bat > LPT1" přímo odeslal soubor autoexec.bat na port tiskárny, čímž obvykle došlo k jeho vytištění.



Vstupy a výstupy paralelního portu nejsou chráněny proti přetížení, proto lze paralelní port snadno poškodit.

- Přístroje lze k paralelnímu portu zapojovat pouze při vypnutém PC
- Na vstupy se smí přivést napětí v rozmezí 0-5 V
- Výstupy se nesmí zkratovat nebo připojit na jiné výstupy
- Výstupy nesmí přijít do styku s cizím napětím



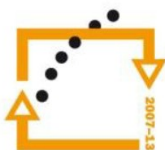
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

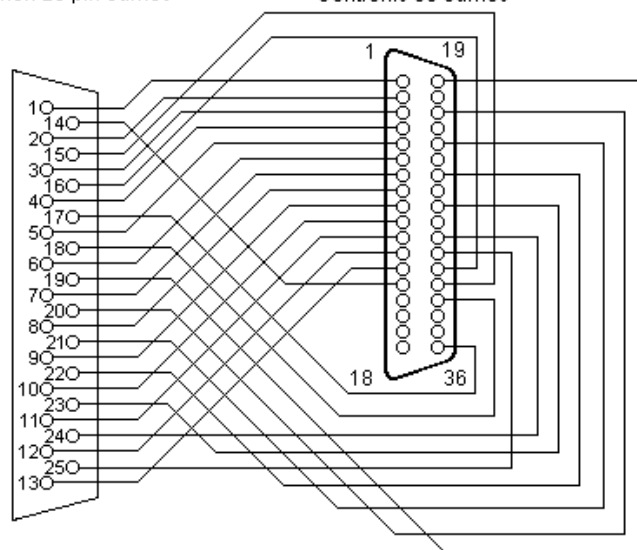
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Paralelní port (Centronics)



PC
Canon 25 pin samec

Tiskárna
Centronic 36 pin samec



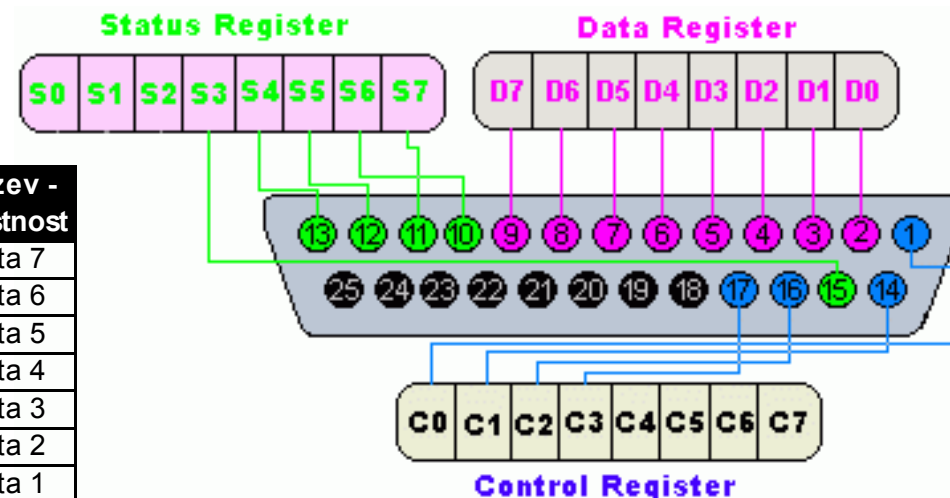
Pin číslo (D-Sub)	Pin číslo (Centronics)	Signál	Směr In/out	Registr	Hardwarově invertovaný
1	1	nStrobe	In/Out	Control	ano
2	2	Data 0	Out	Data	
3	3	Data 1	Out	Data	
4	4	Data 2	Out	Data	
5	5	Data 3	Out	Data	
6	6	Data 4	Out	Data	
7	7	Data 5	Out	Data	
8	8	Data 6	Out	Data	
9	9	Data 7	Out	Data	
10	10	nAck	In	Status	
11	11	Busy	In	Status	ano
12	12	Paper-Out / Paper-End	In	Status	
13	13	Select	In	Status	
14	14	nAuto- Linefeed	In/Out	Control	ano
15	32	nError / nFault	In	Status	
16	31	nInitialize	In/Out	Control	
17	36	nSelect- Printer / nSelect-In	In/Out	Control	ano
18 - 25	19-30	Ground	Gnd		

Paralelní port (Centronics)

LPT1 : I/O port 0x378

Offset	Jméno	Čtení/Zápis	Bit číslo	Název - Vlastnost
Báze + 0	Data Port (Datový port)	Zápis	Bit 7	Data 7
			Bit 6	Data 6
			Bit 5	Data 5
			Bit 4	Data 4
			Bit 3	Data 3
			Bit 2	Data 2
			Bit 1	Data 1
			Bit 0	Data 0

Offset	Jméno	Čtení /Zápis	Bit Číslo	Název - Vlastnost
Báze + 1	Status Port (Stavový port)	Pouze čtení	Bit 7	Busy
			Bit 6	Ack
			Bit 5	Paper Out
			Bit 4	Select In
			Bit 3	Error
			Bit 2	IRQ
			Bit 1	Rezervovaný
			Bit 0	Rezervovaný



Offset	Jméno	Čtení/Zápis	Bit číslo	Název - Vlastnost
Báze + 2	Control Port (Řídící port)	Čtení/Zápis	Bit 7	Newyužívaný
			Bit 6	Newyužívaný
			Bit 5	Povoluje obousměrný port
			Bit 4	Povoluje IRQ přes Acklinku
			Bit 3	Select-Printer / Select-In
			Bit 2	Initialize
			Bit 1	Auto Linefeed
			Bit 0	Strobe

1. Zápis dat do datového registru.
2. Program přečte stavový registr, aby zkontroloval zda tiskárna není zaneprázdněna (signál BUSY).
3. Když není zaneprázdněna, pak zápis do Control registru způsobí stav low na lince nSTROBE
4. Tiskárna přijme data a potvrdí příjem signálem nACK (stav low).

Paralelní port (Centronics)

Čtyřbitový paralelní port – byl jím osazen původní IBM PC/XT, jeho rychlost přenosu je 40 - 60 kB/s.

SPP (standard parallel port) – obousměrný (bi-directional) osmibitový port, který pracuje ve třech módech:

- **Compatibility Mode** (Centronics mode) - mód používaný k přenosu dat z počítače do tiskárny, rychlost přenosu je 100 - 200 kB/s (pouze výstup)
- **Nibble Mode** - pro vstup dat do PC, využívá pěti linek z periferního zařízení pro indikaci stavu tohoto zařízení tak, že zařízení pošle osm bitů dat posláním dvou tzv. nibbles ve dvou přenosových cyklech. Rychlost tohoto reverzního módu je 50 kB/s.
- **Byte Mode** - druhá možnost reverzního módu pro obousměrnou komunikaci, na rozdíl od Nibble módu využívá osmi linek a v jednom přenosovém cyklu pošle osm bitů, rychlost přenosu je 80 - 300 kb/s).



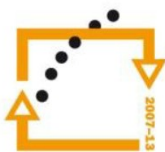
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Paralelní port (Centronics)

EPP (Enhanced Parallel Port) EPP byl vyvinut pro zrychlení komunikace obousměrnou metodou, pracuje s osmibitovým vstupem i výstupem a podporuje více zařízení na jednom portu, rychlost přenosu je 0,5 - 2 MB/s.

ECP (Extended Capabilities Port) ECP využívá také obousměrný osmibitový přenos dat, je určen pro vysokorychlostní přenos bloků dat zejména v multitaskovém prostředí a zahrnuje podporu datové komprese ***RLE (Run Length Encoding)***, využívá přímý přístup do paměti (DMA), rychlost přenosu dat může být vyšší než 2 MB/s.



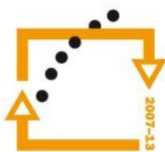
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



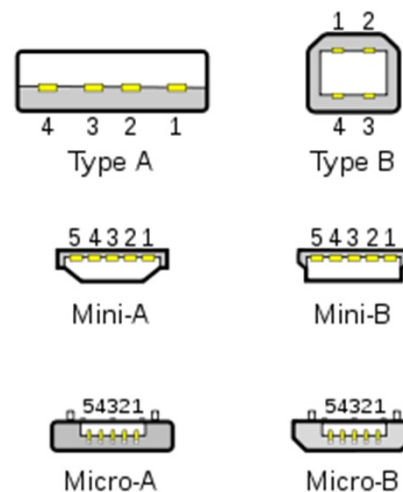
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



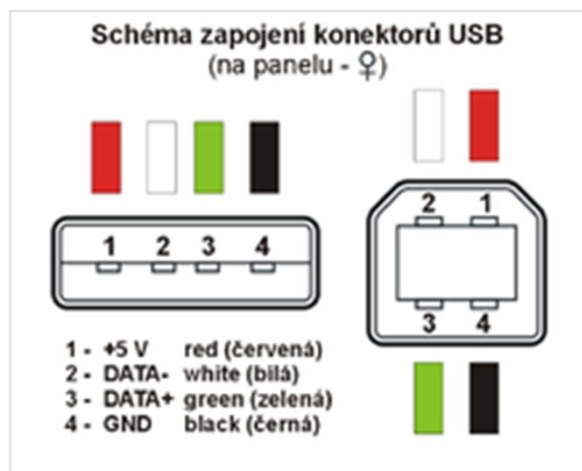
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

USB



USB vzniklo za spolupráce firem Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, NEC, Microsoft a Philips. Nahrazuje rozsáhle používaný port RS232. Univerzální sériová sběrnice ulehčuje obecně práci uživateli. USB má především větší šířku pásma než sériový port RS232. První specifikace USB byla navržena v roce 1995, jako levné univerzální rozhraní pro externí zařízení, která vystačí s nižší průchodností dat. Jeho účelem bylo sjednotit způsob připojování těchto periférií.



iMac





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

USB- Plug and Play

1. Hub informuje hostitelský počítač (host) o tom, že bylo připojeno nové zařízení.
2. Hostitelský počítač se dotáže hubu, na který port bylo zařízení připojeno.
3. Hostitelský počítač nyní ví, na který port bylo zařízení připojeno. Vydá příkaz tento port zapnout a provést vynulování (reset) sběrnice.
4. Hub vyrobí nulovací signál (reset) o délce 10 ms. Uvolní pro zařízení napájecí proud 100 mA. Zařízení je nyní připraveno a odpovídá na implicitní (default) adrese.
5. Než zařízení USB obdrží svou vlastní adresu sběrnice, je možno se na ně obracet přes implicitní adresu 0. Hostitel si přečte první bajty deskriptoru zařízení, aby stanovil, jakou délku mohou mít datové pakety.
6. Hostitel přiřadí zařízení jeho adresu na sběrnici.
7. Hostitel si ze zařízení pod novou sběrniceovou adresou načte všechny konfigurační informace.
8. Hostitel přiřadí zařízení jednu z možných konfigurací. Zařízení nyní může odebírat tolik proudu, kolik je uvedeno v jeho deskriptoru zařízení. Tím je připraveno k použití. Hostitel přiřadí zařízení jeho adresu na sběrnici.

USB- rychlosti



1. **USB 1.1** Ve verzi USB 1.1 existují pomalá (Low-Speed) zařízení s přenosovou rychlostí 1,5 Mb/s a rychlá zařízení (Full-Speed) s rychlostí 12 Mb/s. USB 1.1 však nebylo schopno konkurovat vysokorychlostním rozhraním např. FireWire (IEEE 1394) od firmy Apple (400 Mb/s; až 63 zařízení).
2. **USB 2.0** V roce 1999 se začalo uvažovat o druhé generaci USB, která by byla použitelná i pro náročnější zařízení (např.: digitální kamery). Tato nová verze, označovaná jako USB 2.0 přišla v roce 2000 a nabídla maximální rychlost 480 Mbit/s v režimu Hi-Speed, avšak zachovala zpětnou kompatibilitu s USB 1.1 (režimy Low-Speed a Full-Speed).
3. **USB 3.0** Třetí verze (označovaná také jako Superspeed USB) byla hotová již 17. listopadu 2008, ale pravděpodobně kvůli finanční krizi se její masové rozšíření opozdilo a rozvíjet se začíná až roku 2010. USB 3.0 disponuje více než 10× větší rychlostí, přenosová rychlost je 5 Gbit/s. Nová technologie má 8 vodičů namísto původních 4 (datové vodiče jsou již 4), přesto zpětně podporuje USB 2.0 a slibuje možnou nižší spotřebu energie (díky Power management). Díky tomu je možné používat libovolnou kombinaci USB 2.0 a USB 3.0 zařízení a portů.





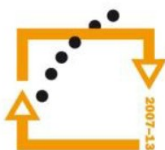
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



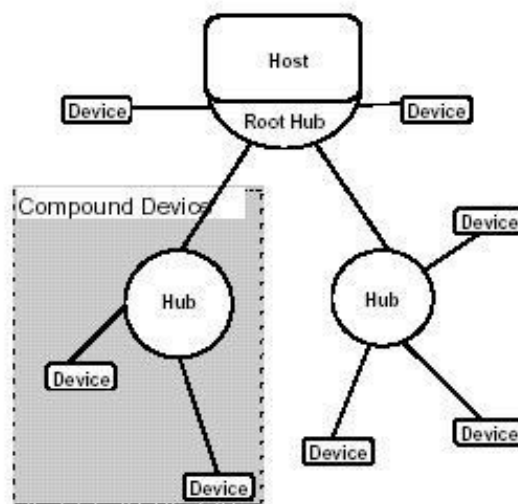
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

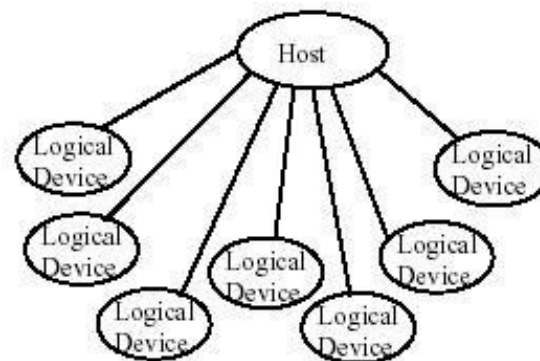
USB- princip činnosti

USB je sběrnice jen s jedním zařízením typu Master, tj. všechny aktivity vycházejí z PC. Data se vysílají v krátkých paketech o 8 bajtech, delších paketech o délce až 256 bajtů. Při příjmu PC požaduje data od zařízení. Naopak žádné zařízení nemůže vysílat data samo od sebe.

Veškerý přenos dat se uskutečňuje v tzv. rámcích (frame), které trvají přesně 1 milisekundu. Uvnitř jednoho rámce mohou být postupně zpracovávány pakety pro několik zařízení.



Fyzická topologie sběrnice USB



Logická topologie sběrnice

Programování je složité a vyžaduje mikrokontrolér na straně zařízení. Navíc přistupuje problém s...



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vendor ID a Product ID u USB zařízení

VID (Vendor ID) a PID (Product ID) u USB zařízení

Kombinace VID a PID udává, jaké zařízení je připojeno a dle této kombinace PC vyhledá vhodný ovladač. Každé číslo je dvoubajtové. Ve windows je tato kombinace údajů uložena v souboru *.inf. **USB 2.0**

```
[DeviceList]
```

```
%DESCRIPTION%=DriverInstall, USB\VID_04D8&PID_000A
```

Aby nedocházelo ke záměně zařízení, má každé zařízení svou specifickou kombinaci VID a PID.

Vendor ID přiděluje **USB Implementers Forum** (www.usb.org) za úplatu nebo si pořídit VID spolu s PID od nějaké třetí strany.

- řádný členem USB-IF za poplatek 4 000 USD / rok
- nečlenem za 2 000 USD / dva roky. V ceně je poplatek za používání log pro USB. Dále je nutné připočítat náklady na certifikaci každého výrobku.
- Třetí a nejlevnější cesta jak získat VID je koupit si jej za 2000 USD bez nároku na používání loga USB.

<http://www.usb.org/developers/vendor/>

IEEE-1394 (FireWire)



je vysokorychlostní sériová sběrnice. Přenosová rychlost tohoto rozhraní je 400 Mb/s, přičemž je možné vyvinout ještě rychlejší varianty. Název i-Link začala pro toto zařízení používat firma Sony, zatímco FireWire je termín, který si nechala patentovat firma Apple. V současné době se definuje standard IEEE-1394 tri varianty sběrnice, odlišující se přenosovou rychlostí: 100 Mb/s, 200 Mb/s a 400 Mb/s. Ve vývoji je i sběrnice o rychlosti 1 Gb/s. Kabele sběrnice IEEE-1394 jsou založeny na technologii kabelu herní konzole Nintendo a používají i obdobné konektory: 4 vodiče slouží pro přenos dat, zatímco další dva vodiče zajišťují napájení. Podobně jako sběrnice USB i IEEE-1394 plně odpovídá standardům technologie Hot Plugin a Plug-and-Play, tj. jednotlivá zařízení lze připojovat za chodu počítače a není nutné je nijak konfigurovat systém se sám pokusí nainstalovat příslušné ovladače. Jednotlivá připojená zařízení si mohou ze sběrnice odebírat proud až 1,5 A.



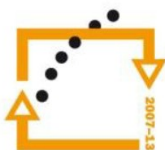
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



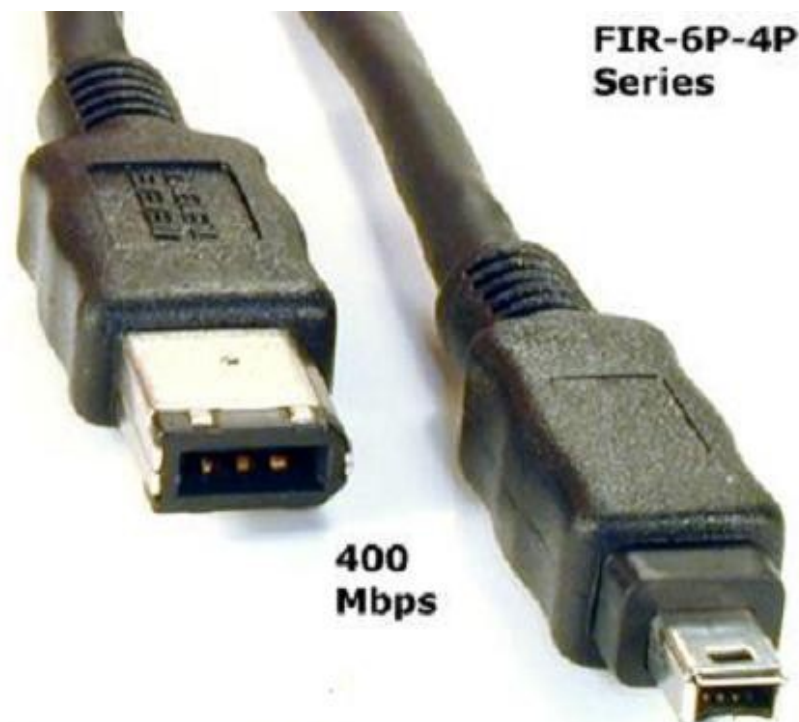
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

IEEE-1394 (FireWire)

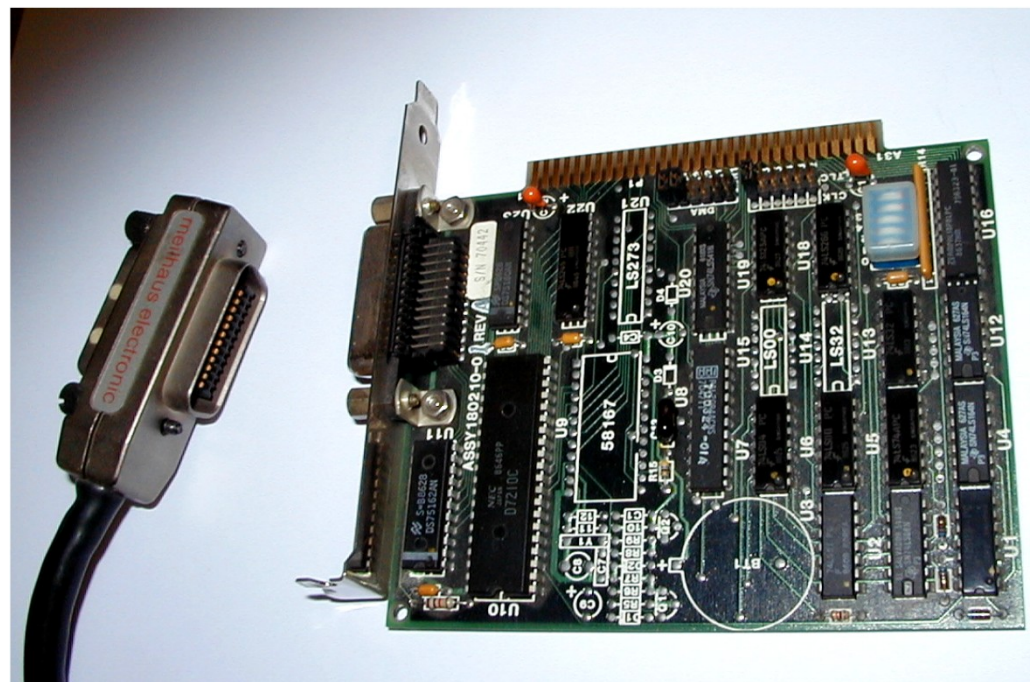


K jediné kartě s rozhraním IEEE-1394 lze připojit až 63 uzlů sběrnice (zařízení), a to v jednom řetězci nebo větvení. Přitom ke každému uzlu lze připojit maximálně 16 zařízení. Pokud ani toto není dostatečné množství, standard IEEE-1394 definuje možnost propojení až 1 023 sběrnic pomocí mostu, což znamená, že maximální počet připojených uzlů (zařízení) stoupne na 64 000! Nejčastěji se tato sběrnice používá pro připojení digitálních videokamer

IEEE 488 - GPIB

rozhraní pro připojování měřicích zařízení

- Rozhraní GPIB (General Purpose Interface Bus) je osmibitové paralelní rozhraní s přenosovou rychlostí až 1 MB/s
- Rozhraní GPIB pro PC bývá realizováno jako zásuvná karta do ISA nebo PCI sběrnice
- Umožňuje k PC připojit až 15 zařízení, z nichž musí být dvě třetiny napájených, maximální celková délka GPIB propojení nesmí přesáhnout 20 m
- Propojovací kabely jsou zakončeny masivními oboustrannými konektory s 24 kontakty



**IEEE 488 rozlišuje tři typy zařízení
(funkčních jednotek):**

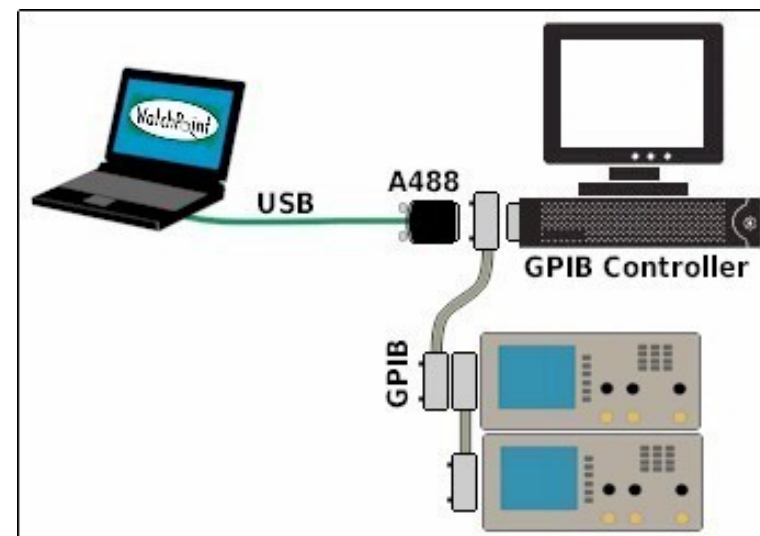
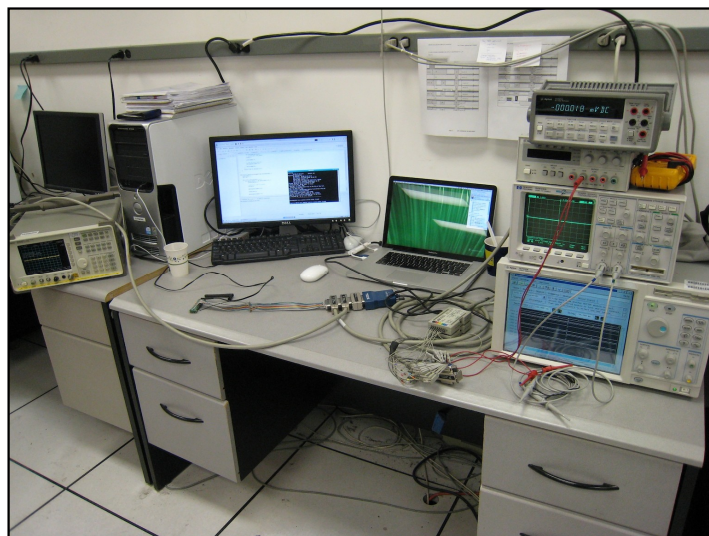
Kontroler – počítač

Posluchač – pouze poslouchá

Mluvčí – jednotka vysílá data

IEEE 488 - GPIB

rozhraní pro připojování měřicích zařízení





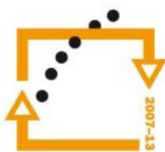
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Měřicí řetězce - PXI, VXI

Zásuvné multifunkční karty doplňující pro účely měření architekturu personálního počítače mají omezení hlavně v parametru dosažitelné vzorkovací frekvence a současnosti snímání z více kanálů.

Běžné měřicí karty pro PCI sběrnici dosahují maximální vzorkovací frekvence řádu stovek tisíc až miliónů vzorků za sekundu (100 kS/s – 10 MS/s, interval mezi vzorky 0,1 – 10 mikrosekund) pro signál, který není periodický.

Špičkové osciloskopy dnes mají tento parametr až o čtyři řády lepší (10 GS/s - t.j. deset miliard vzorků za sekundu - interval mezi dvěma vzorky 100 ps). Toto omezení rychlosti měření je u zásuvných multifunkčních karet dáno především použitou architekturou A/D převodníku a šířkou a časováním sběrnice mezi kartou a počítačem. Pro překonání tohoto omezení se začíná rozšiřovat speciální architektura měřicích systémů - systémy na bázi PXI, VXI a podobných sběrnic.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

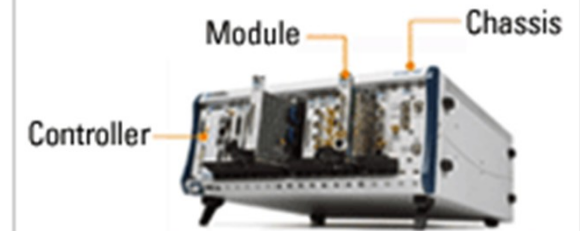


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation)

- PXI kombinuje:
- PCI nebo PCIe sběrnici
- průmyslový (Eurocard) počítač
- specializované synchronizační sběrnice



PXI chassis 4-18 slotů



PXI kontrolér

- Analog input and output
- Boundary scan
- Bus interface and communication
- Carrier products
- Digital input and output
- Digital signal processing
- Functional test and diagnostics
- Image acquisition

- Prototyping boards
- Instruments
- Motion control
- Power supplies
- Receiver interconnect devices
- Switching
- Timing input and output
- RF and communications

1.73 GHz quad-core Intel Core i7-820 processor (3.06 GHz maximum in single-core, Turbo Boost mode)
High-bandwidth PXI Express embedded controller with up to 8 GB/s system and 2 GB/s slot bandwidth
2 GB (1 x 2 GB DIMM) dual-channel 1333 MHz DDR3 RAM standard, 8 GB maximum
Two 10/100/1000BASE-TX (Gigabit) Ethernet, 4 Hi-Speed USB, ExpressCard/34, GPIB, serial, and other
Windows OS and drivers already installed; hard-drive-based recovery

PXI moduly

Systemy jsou využívány v průmyslu (řízení výroby, testování výrobků apod.)



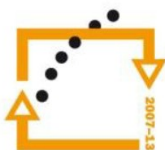
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

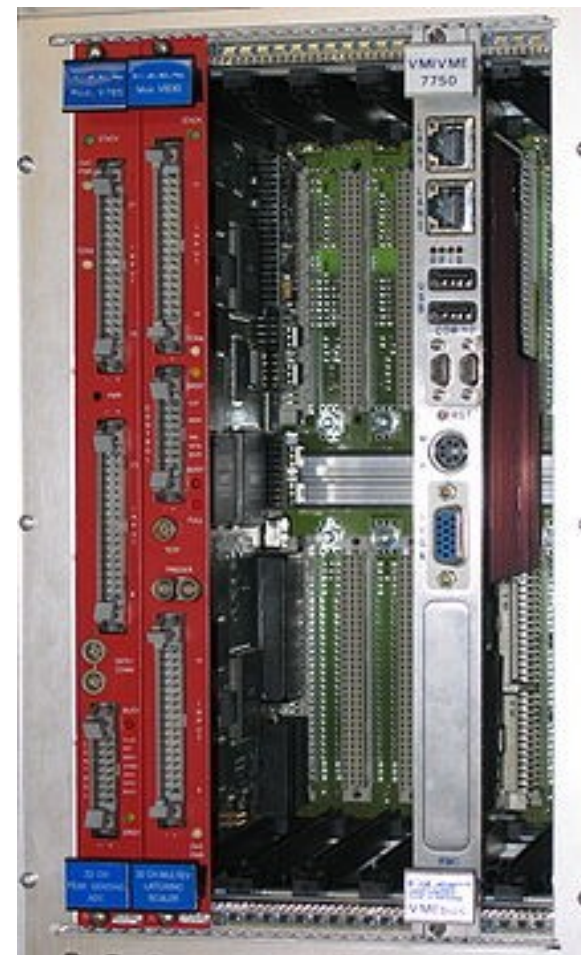


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

VXI (VMEbus eXtensions for Instrumentation)

- VERSAmodule Eurocard bus
- Starší než PXI (pomalejší atd.)
- Stále se však vyrábí
- Kombinuje VME sběrnici s GPIB



Nedostatky VXI:

- Malá velikost karet
- Chybí specifikace EMC
- Žádná specifikace chlazení
- Žádné zdroje spouštění
- Žádné komunikační protokoly



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

VISA (Virtual Instruments Standard Architecture)

je rozhraní vyšší úrovně pro ovládání periférií. Jde o sadu tzv. API (advanced programming interface) funkcí, které lze používat v různých programovacích jazycích (včetně LabVIEW, resp. jazyka G) a které umějí pracovat s širokou škálou různých zařízení (zejména sériový a paralelní port, USB port, GPIB, Ethernet, PXI a VXI instruments aj.) – VISA funkce zajišťují komunikaci s ovladači nejrozličnějších zařízení a není třeba zvládat programování každého zařízení zvlášť.





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

VISA - message-based communication

- Přístroje používající komunikaci pomocí GPIB, sériové linky, ethernetu, a některá VXI zařízení používají komunikaci založenou na zprávách.
- Ovládání přístrojů tohoto typu pomocí VISA spočívá v zasílání ASCII řetězců, které lokální procesor přístroje vyhodnocuje a na základě jejich vyhodnocení provádí požadované operace.
- Součástí VISA, zvaná SCPI (The Standard Commands for Programmable Instruments), standardizuje ASCII řetězce tak, aby byly použitelné pro ovládání všech kompatibilních přístrojů.
- Nejčastěji používané VISA funkce pro komunikaci založenou na zprávách jsou **VISA Read**, **VISA Write**, **VISA Assert Trigger**, **VISA Clear**, and **VISA Read STB**.



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

VISA - register-based communication

- PXI a mnohé VXI přístroje používají komunikaci založenou na registrech.
- Tyto přístroje se programují pomocí zápisu binárních kódů přímo do odpovídajících registrů, tj. manipuluje se přímo s hardwarem na nejnižší úrovni.
- Výhodou tohoto způsobu je vysoká rychlost, protože odpadá nutnost překladu ovládacích ASCII řetězců.
- Nejčastěji používané VISA funkce sloužící pro přímé ovládání registrů jsou **VISA In**, **VISA Out**, **VISA Move In** a **VISA Move Out**.