

Komunikácia grafických zariadení s PC

RNDr. Róbert Bohdal, PhD.

Prehľad typov pripojení grafických zariadení s PC

- Sériový port (Serial Port)
- Paralelný port (Parallel Port)
- PS/2 (Personal System)
- USB (Universal Serial Bus)
- SCSI (Small Computer System Interface)
- FireWire (IEEE 1394 interface)
- Bluetooth

- VGA (Video Graphics Array)
- DVI (Digital Visual Interface) – analógový, digitálny
- HDMI (High-Definition Multimedia Interface)
- DP (Display Port)

Sériový port

- Patří medzi historicky najstarší typ prepojení.
- Prenos dát je sériový – iba 1bit v danom okamihu.
- Dosahuje veľmi pomalé prenosové rýchlosti.
- Používa sa na zariadenia, ktoré neprenášajú veľa dát: myši, joysticky, trackbally, dotykové displeje a tablety.



Paralelný port

V r. 1970 ho zaviedla firma *Centronics*.

- V danom okamihu prenáša naraz celý bajt. Podobne ako sériový port ostatné linky používa na „riadiace“ signály.
- Používa sa na prenášanie priemerného množstva dát.
- Využívajú ho najmä tlačiarne a skenery.



PS/2 port

Zaviedla ho v r. 1987 firma *IBM*.

- Prenos dát je sériový.
- Prenos je pomalý a preto sa takmer výhradne používa na pripojenie klávesnice a myši k PC.
- V r. 1993 sa zaviedlo označenie: ružová pre klávesnicu a zelená pre myš.



USB port

V r. 1996 ho zaviedli *Intel, Compaq, Microsoft, IBM ...*

- Prenos dát je sériový, avšak umožňuje prenos oveľa vyššou rýchlosťou ako predošlé typy.
- Umožňuje pripojiť až 127 zariadení na 1 USB host.
- Je univerzálne použiteľný pre mnohé druhy zariadení.
- Umožňuje aj napájanie prídavných zariadení.



USB 1.1 – 12 Mbit/s (1.5 MB/s)

USB 2.0 – 480 Mbit/s (60 MB/s)

USB 3.0 – 4800 Mbit/s (600 MB/s)

SCSI

Stal sa v r. 1986 štandardom pre *Amigu, Apple, Macintosh* a *Sun Microsystems*.

- Prenos dát bol najskôr paralelný, v súčasnosti je sériový.
- Umožňuje pripojiť až 16 rozličných zariadení.
- Často sa používa v serveroch na RAID diskové polia.



SCSI-1	–	5 MB/s
Fast SCSI	–	10 MB/s
Fast-Wide SCSI	–	20 MB/s
UltraWide SCSI	–	20 MB/s
Ultra2 SCSI	–	40 MB/s
Ultra2 Wide SCSI	–	80 MB/s
Ultra3 SCSI	–	160 MB/s
Ultra-320 SCSI	–	320 MB/s
Ultra-640 SCSI	–	640 MB/s

FireWire

1995 – vytvorený skupinou *Sony, Apple, TI, DEC, IBM*.

- Používa sériový prenos dát až na 63 zariadení.
- Využívaný je najmä zariadeniami pre digitálne audio a video. Používa sa aj pre prenos obrazu z DV kamier a na prenos dát v prenosných diskoch aj bez CPU.



FireWire 400 – 50 MB/s

FireWire 800 – 400 MB/s

VGA

Začal sa používať od r. 1987 vďaka *IBM*.

- Umožňuje prenos signálu obrazu od PC k monitoru.
- Používa analógový prenos troch samostatných farebných zložiek *R*, *G* a *B*.
- Ďalšie linky slúžia na riadenie synchronizácie monitoru (H/V impulzy) a na prenos informačných dát.



DVI

Vytvorila ho v r. 1999 *Digital Display Working Group*.

- Existujú rôzne verzie – DVI-D, DVI-A a DVI-I.
- Používa sa na prenos binárnych dát obrazu.
- Pri prechode z CRT na LCD nahradil *VGA* prenos. Nepoužíva synchronizačné signály. Prenos je 1:1.



- Využíva sa aj na prenos dát: DDC – display data channel a EDID – extended display identification data.

Datový prenos je 1.65 Gbit/s x 3

HDMI

Vytvorila ho v r. 2002 – *HDMI Founders*.

- Signál je elektricky kompatibilný s *DVI*.
- Umožňuje aj prenos zvuku.
- Využíva sa pri prepájaní digitálnych audio/video zariadení (sat. prijímače, bluray rekordéry, TV, ...).



Datový prenos obrazu je:

HDMI 1.0-2 – 3.96 Gb/s, 24b/px, 1920×1200p60

HDMI 1.3-4 – 8.16 Gb/s, 48b/px, 2560×1600p60

HDMI 2.0 – 14.4 Gb/s, 48b/px, 4096×2160p60

a zvuku:

HDMI 1.0-4 – 36.86 Mb/s

HDMI 2.0 – 49.15 Mb/s

Display Port

Vytvorený skupinou *VESA* v roku 2006.

- Zvyčajne slúži na prenos obrazu medzi PC a monitorom.
- Umožňuje aj prenos zvuku a používa paketový prenos.
- Nie je kompatibilný s DVI (HDMI), má menší počet pinov ale podporuje vyššie rozlíšenie.



Datový prenos obrazu je:

DP 1.0-1 – 8.64 Gb/s, 2560×1600p60

DP 1.2 – 17.28 Gb/s, 4096×2304p60

DP 1.3 – 32.40 Gb/s, 5120×2880p60

a zvuku je:

36.86 Mb/s (8 kanálov, 24 bit, 192 kHz PCM)

Porovnanie typov pripojení grafických zariadení na PC

	Serial	Parallel	PS/2	USB	FireWire	SCSI
Dotykové displeje	Y			Y		
Skenery		Y		Y	Y	Y
Tlačiarne/Plotre		Y		Y		
Klávesnice			Y	Y		
Myši, Trackbally			Y	Y		
Joysticky	Y			Y		
Tablety/Digitizéry	Y			Y		
Webkamery				Y		