



# Základní desky II

# Rozhraní a konektory

USB (Universal Serial Bus), řadič na mainboardu

Vlastnosti:

1. nízká cena řadičů
2. závislost přenosové rychlosti na vytížení procesoru
3. Plug and Play
4. až 127 zařízení
5. zpětná kompatibilita

# Rozhraní a konektory

- založeno na USB rozbočovačích (repeater)
- Typ A: obousměrný tok dat
- Typ B: tok dat spíše do zařízení (tiskárny)



# Rozhraní a konektory



USB 2.0 Mini Type B Plug (4 Position)



USB 2.0 Type B Jack (4 Position)



USB 2.0 Micro Type B Plug



USB 2.0 Micro Type B Jack



USB 2.0 Mini Type B Plug (5 Position)



USB 2.0 Type B Jack (5 Position)



USB 3.0 Micro Type B Plug



USB 3.0 Micro Type B Jack

# Rozhraní a konektory



USB 2.0 Type A Plug



USB 2.0 Type A Jack



USB 3.0 Type A Plug



USB 3.0 Type A Jack



USB 2.0 Type B Plug



USB 2.0 Type B Jack

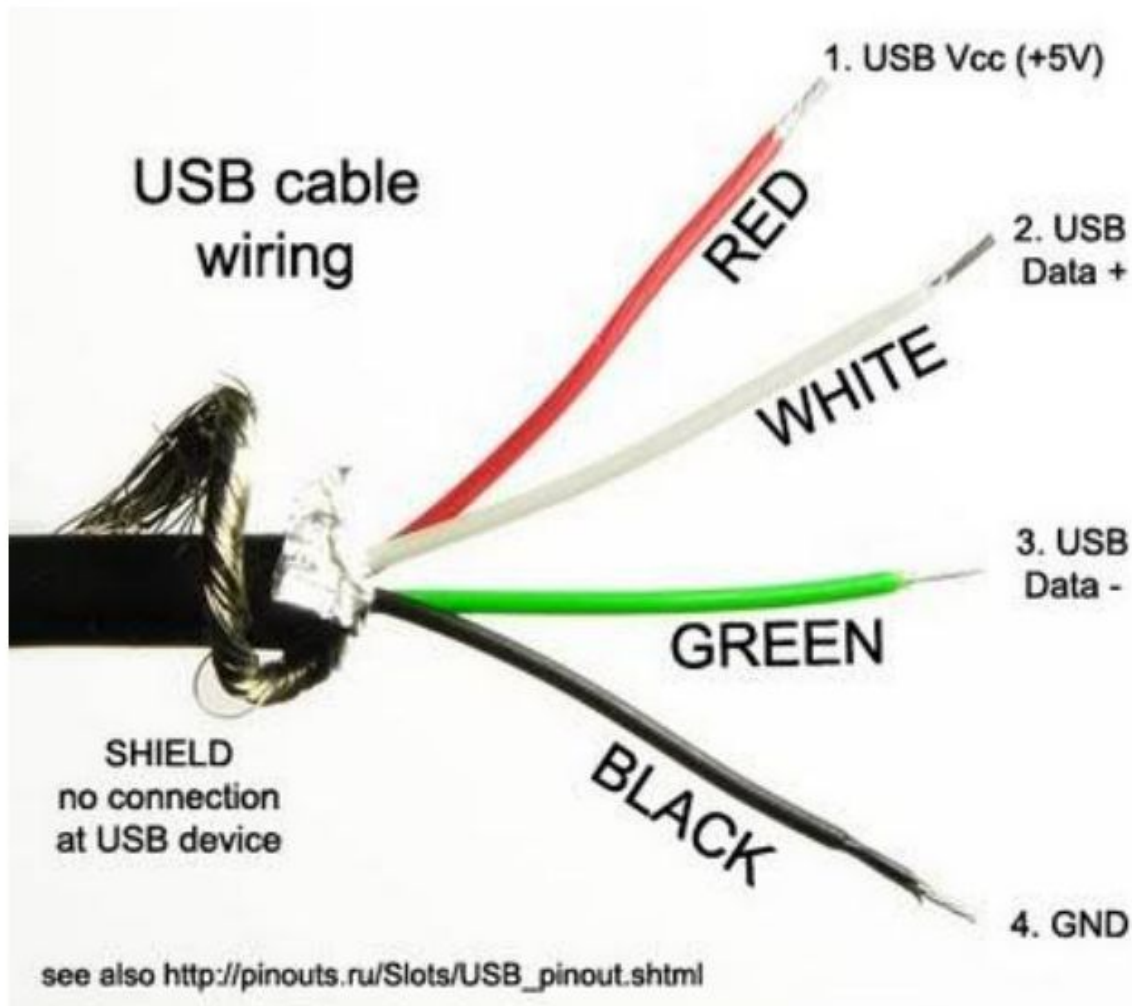


USB 3.0 Type B Plug



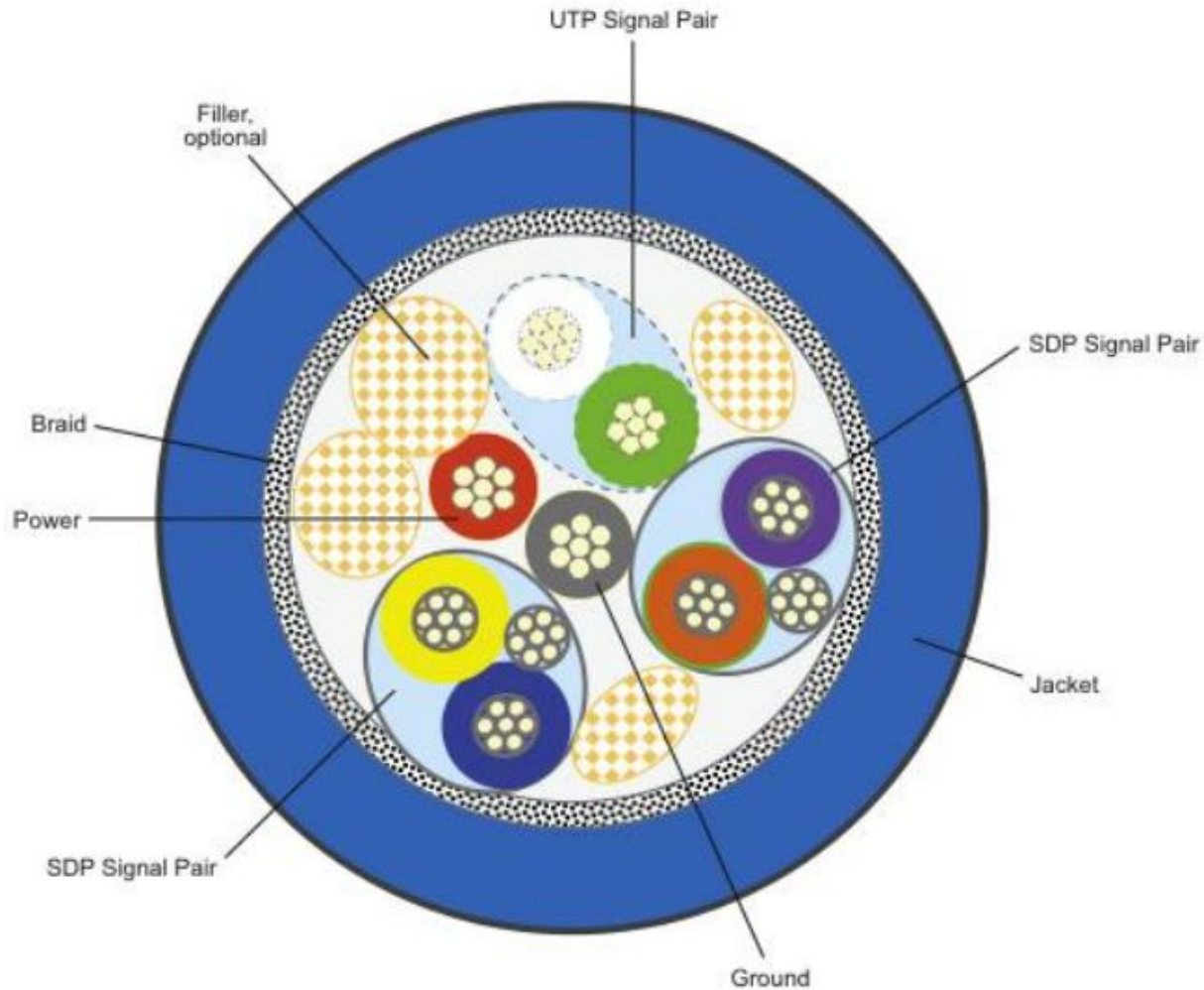
USB 3.0 Type B Jack

# Rozhraní a konektory



USB 2.0

# Rozhraní a konektory



USB 3.0



# Rozhraní a konektory - USB

- USB typ C
  - 1.5 / 5 V (7.5 W)
  - 3 A / 5 V (15 W)
- Power Delivery
  - micro: 3 A / 20 V (60 W)
  - typ C: 5 A / 20 V (100 W)

- Low Speed 1.5 Mbps USB 1.0
- Full Speed 12 Mbps USB 1.0
- High Speed, Hi-Speed 480 Mbps USB 2.0
- SuperSpeed 5 Gbps USB 3.0
- SuperSpeed+ 10 Gbps USB 3.1

# Rozhraní a konektory - USB

- v 1.x: 12 Mbps
- v. 2.0: 480 Mbps (280 Mbps)
- v. 3.0: 5.0 Gbps (3.2 Gbps)
- v. 3.1:
  - gen. 1: 5 Gbps
  - gen. 2: 10 Gbps (7.2 Gbps)
- v. 3.2 Gen 1: 5 Gb/s
- v. 3.2 Gen 2: 10 Gb/s
- v. 3.2 Gen2x2: 20Gb/s

# Rozhraní a konektory - USB

- USB4 Gen 2×1 10 Gb/s
- USB4 Gen 3×1 20 Gb/s
- USB4 Gen 2×2 20 Gb/s
- USB4 Gen 3×2 40 Gb/s

# Rozhraní a konektory - USB

- USB mass storage (sada komunikačních protokolů) pro připojení USB zařízení jako diskové jednotky (flash disky, externí disky, některé fotoaparáty).
- Bootovatelná USB zařízení (nutná podpora BIOSu)
- MTP (Media Transfer Protocol)
- HID (Human interface devices)
- DFU (Device Firmware Upgrade)

# Rozhraní a kon. - FireWire

- Také i.Link či IEEE 1394, sériové rozhraní
- Konkurence USB, SCSI
- 1994 (1980)
- Návrh:
  - Apple Inc. (1394a/b)
  - IEEE P1394 Working Group
- IEEE 1394, FireWire (Apple), i.LINK (Sony), Lynx (Texas Instruments).

# Rozhraní a kon. - FireWire

- Připojení až 63 zařízení
- délka kabelu 4,5 m
- Vyšší cena a spolehlivost
- Možnost napájení zařízení podobná USB
  - maxima: 30 V / 1,5 A

# Rozhraní a kon. - FireWire

- FireWire 400 (IEEE 1394-1995)
  - 100, 200 nebo 400 Mbps
- FireWire 800 (IEEE 1394b-2002)
  - 800 Mbps
- FireWire S1600
  - 1,6 Gbps
- FireWire S3200
  - 3,2 Gbps



# Rozhraní a kon. - FireWire

- mírná nekompatibilita
- Microsoft Windows, FreeBSD, Linux, Mac OS X, NetBSD a Haiku
- bezdrát, LAN Cat 5, optika a koaxiální

## Budoucnost

- až 6,4 Gbps (budoucnost)
- jednovidové optické vlákno
  - 100 metrů
- 2013

# Rozhraní a kon. - FireWire

- podpora technologií Plug and Play a Hot Swap
- Rozdílné konektory pro verze 400 a 800



FireWire 400



FireWire 800

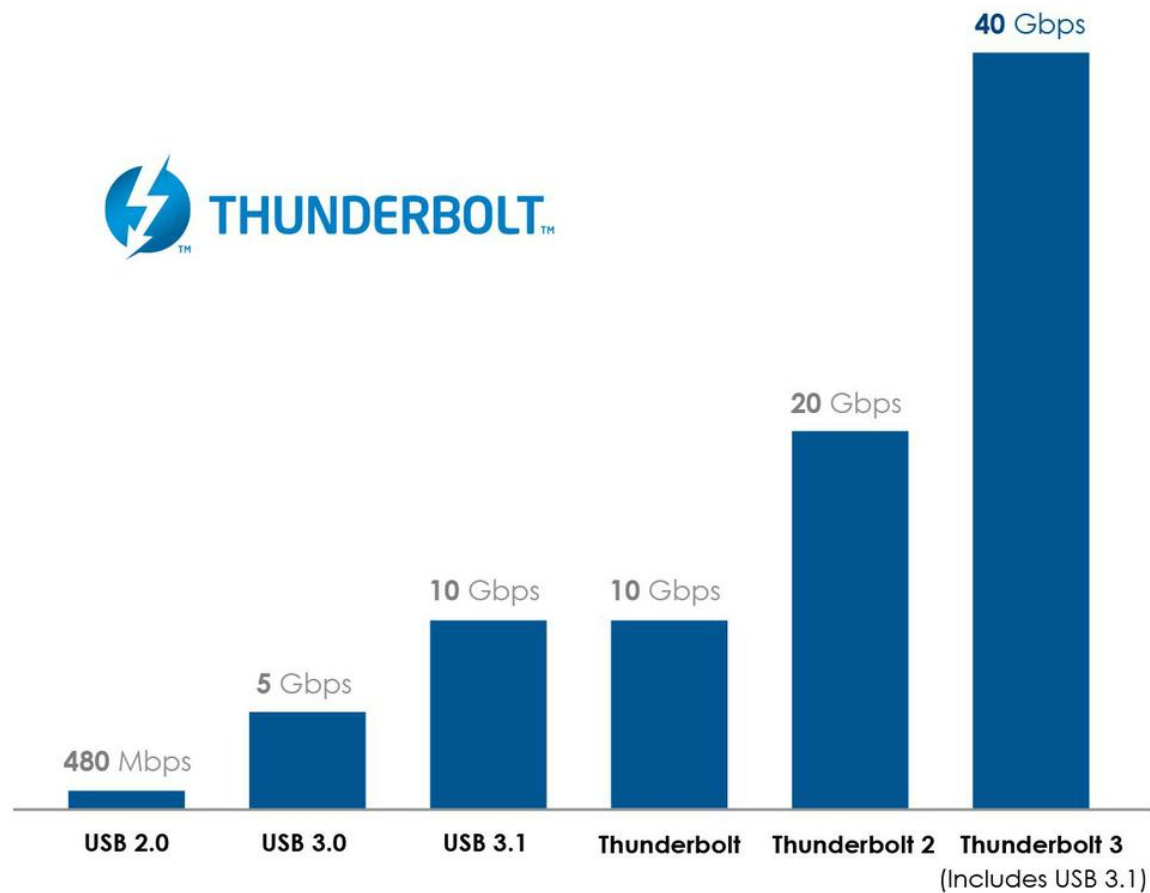
# FireWire vs. USB

- USB vyžaduje přítomnost masteru sběrnice, obvykle PC, který se spojuje s USB slavem
- FireWire je v podstatě peer-to-peer síť (kde každé zařízení může sloužit jako host nebo klient)

# Thunderbolt

- Představeno v 2011 f. Intel v počítačích Apple
- Lze zapojit 7 zařízení za sebou na jeden port
  - dvě > displeje ve vysokém rozlišení používající DisplayPort.
- Zařízení do 10 W spotřeby lze napájet
  - 18 V / 550 mA
- Bez licenčních poplatků
- 3 m / 60 m

# Thunderbolt

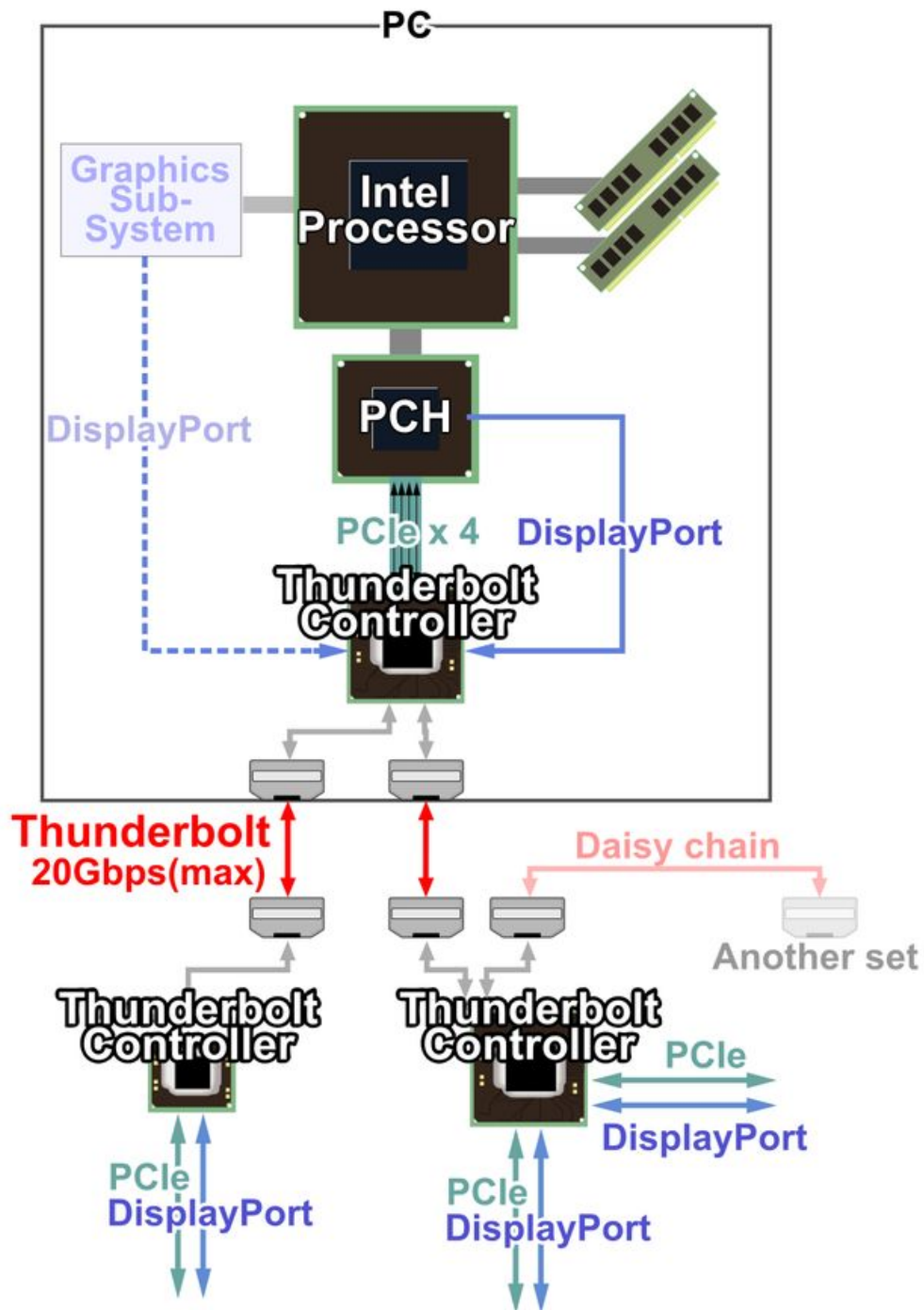


# Thunderbolt

- Thunderbolt v1
  - 10 Gbps na kanál
  - max 20 Gbps
- Thunderbolt v2
  - 1 Gbps na kanál
  - max 20 Gbps
- Thunderbolt v3: 40 Gbps

# Thunderbolt

- Thunderbolt spojuje PCI-Express a DisplayPort do sériového datového rozhraní.
- Řídící čipy Thunderboltu slučují data
- Tento systém je zpětně kompatibilní s existujícím hardware DisplayPortu.





# Thunderbolt

- Thunderbolt v1
  - 4× PCI Express 2.0
  - DisplayPort 1.1a
- Thunderbolt v2
  - 4× PCI Express 2.0
  - DisplayPort 1.2
- Thunderbolt v3
  - 4× PCI Express 3.0
  - DisplayPort 1.2
  - HDMI 2.0
  - USB 3.1 gen. 2

# Thunderbolt

- Thunderbolt v3
  - 1x 4K
  - PCI Express 16 Gbps
  - 40 Gbps - 0,5 m (pasivní)
- Thunderbolt v4
  - 2x 4K nebo 8K
  - PCI Express 32 Gbps
  - 40 Gbps - 2 m (pasivní)

# Thunderbolt

## How Thunderbolt 4 is different than other solutions

Based on minimum solution requirements so people know what they are getting

		Thunderbolt™ 4	Thunderbolt™ 3	USB4	USB3/DP
<b>Unrivaled Simplicity</b>	One universal computer port	•	•		
	Universal 40Gb/s cables up to 2 meters in length	•			
	Accessories with four Thunderbolt ports	•			
<b>Maximum Performance</b>	Minimum PC speed requirements	40Gb/s	40Gb/s	20Gb/s	10Gb/s
	Minimum PC video requirements	Two 4K displays	One 4K display	One display (No Minimum)	One display (No Minimum)
	Minimum PC data requirements	PCIe 32 Gb/s USB 3.2 - 10Gb/s	PCIe 16 Gb/s USB 3.2 - 10Gb/s	USB 3.2 - 10Gb/s	USB 3.2 - 5Gb/s
	Required PC charging on at least one computer port <sup>1</sup>	•			
	Required PC wake from sleep when computer is connected to a Thunderbolt dock	•			
	Minimum PC port power for accessories	15W	15W	7.5W	4.5W
	Thunderbolt Networking	•	•		
<b>Reliable Connectivity</b>	Mandatory certification for all shipping computers, accessories and cables	•	•		
	Cable testing and cable quality audits for Thunderbolt cable manufacturers	•	•		
	Required Intel VT-d based DMA protection	•			
	USB4 Specification	Compliant	Compatible	Compliant	Compatible

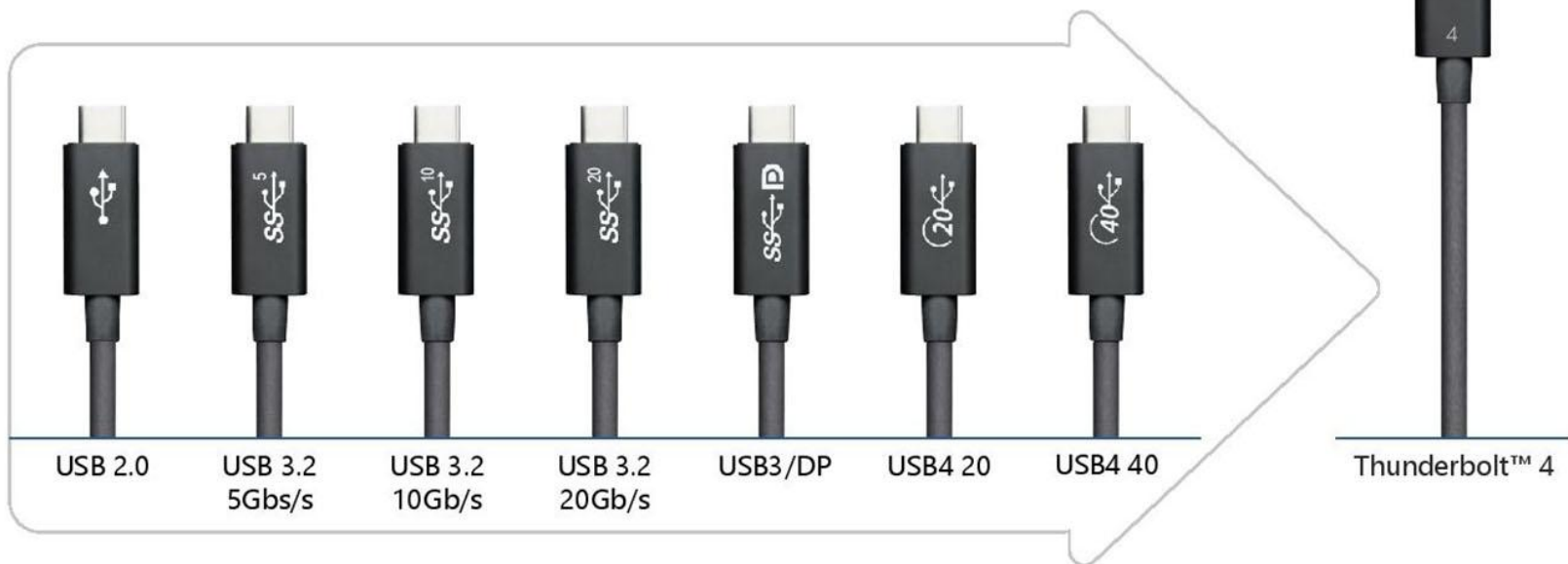
<sup>1</sup>For thin and light notebooks that require less than 100W to charge

# Thunderbolt

## Cable simplification

One Thunderbolt 4 universal cable can replace these other cables to make cable selection fast and easy

Just look for the  
**Thunderbolt™**



# Thunderbolt



# DisplayPort



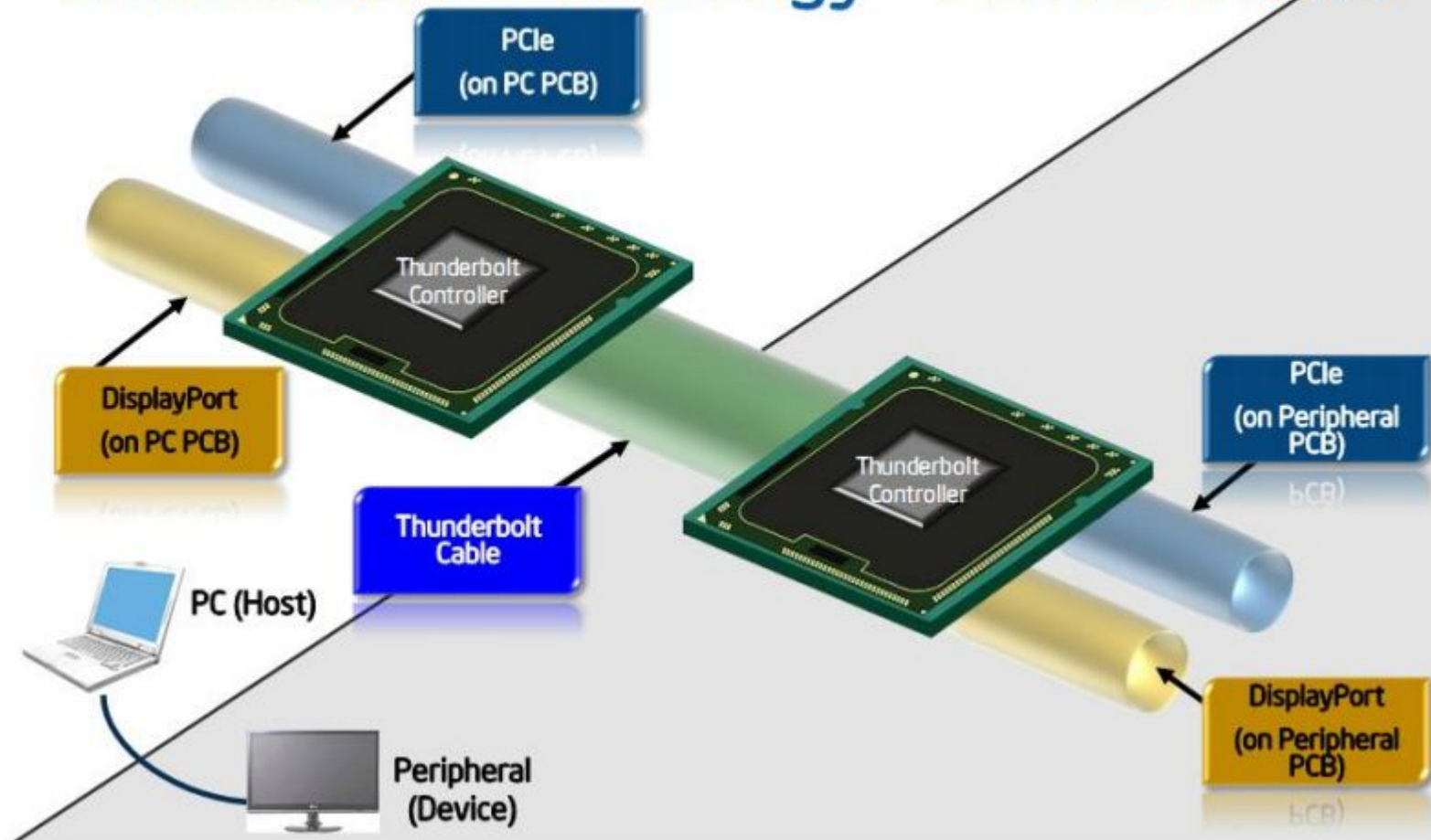
Display Port



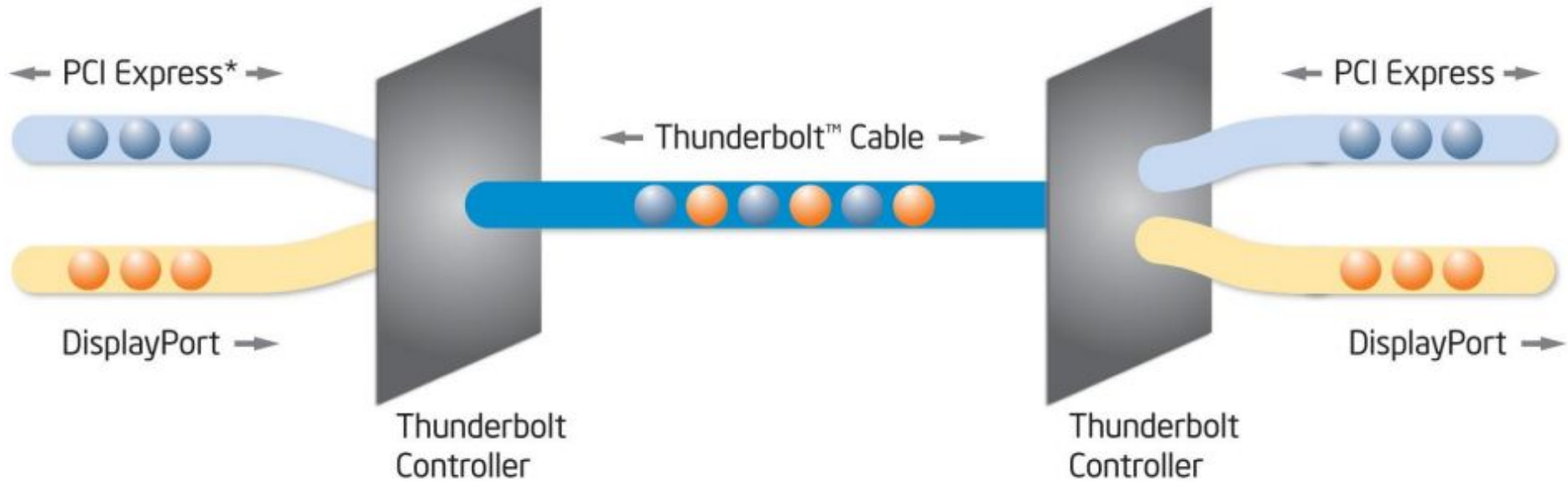
Mini Display Port

# Thunderbolt

## Thunderbolt Technology - How it Works



# Thunderbolt





# Thunderbolt

## Thunderbolt™ 3

The USB-C that does it all



**More Speed**



40 Gbps

**More Pixels**



Two 4K

**More Power**



Up to 100W

**More Protocols**



# Thunderbolt

<https://www.youtube.com/watch?v=NshXgisNly4>

# LPT

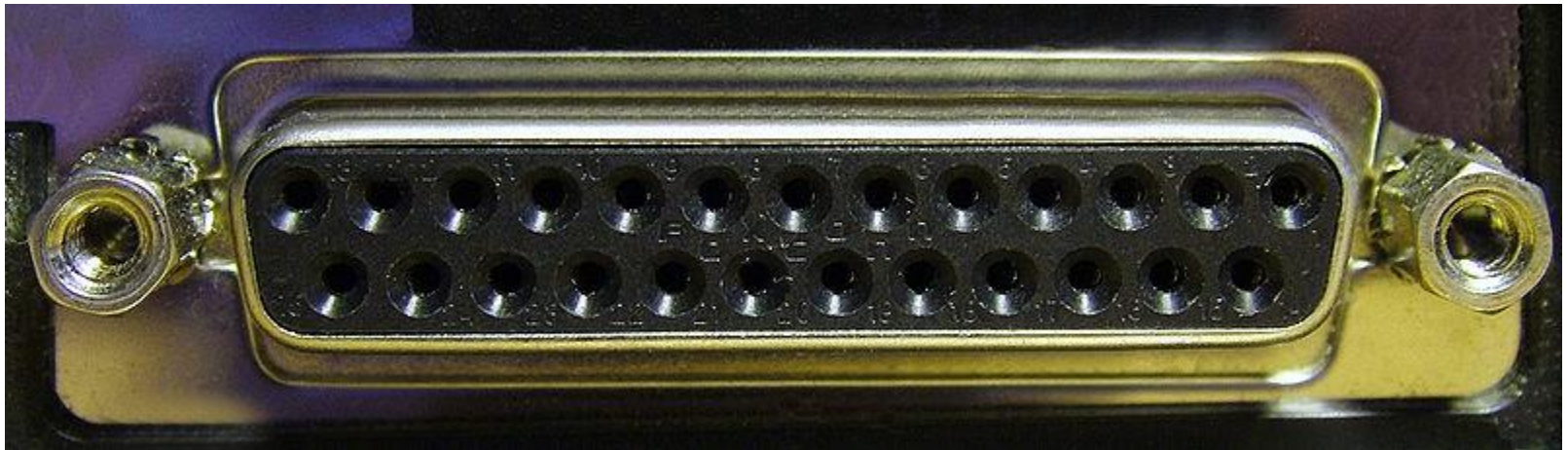
- Paralelní rozhraní (LPT) původně pro komunikaci s tiskárnami.
- Případně lze v BIOSu nastavit EPP (Enhanced Parallel Port) pro paměťová zařízení či ECP (Extended Capabilities Port) pro tiskárny a skenery.

# LPT

Využití u:

- Tiskáren,
- Zip mechanik,
- Starších skenerů,
- Starších webkamer,
- Některých prvních zvukových karet
- Hardwarové klíče
- Uživatelsky definované rozhraní, např. pro řízení krokových motorů

# LPT



# COM

- Sériový port (COM, RS-232) dříve se používal k připojení myši či modemu.
- Nástupce RS-422 se uplatňuje při zajištění rychlého sériového přenosu dat na velké vzdálenosti v prostředí s výrazným zarušením.
- A RS-485 se užívá jako průmyslová sběrnice.

Add PS/2

# COM

- Sériový port (COM, RS-232) dříve se používal k připojení myši či modemu.
- Nástupce RS-422 se uplatňuje při zajištění rychlého sériového přenosu dat na velké vzdálenosti v prostředí s výrazným zarušením.
- A RS-485 se užívá jako průmyslová sběrnice.

Add PS/2

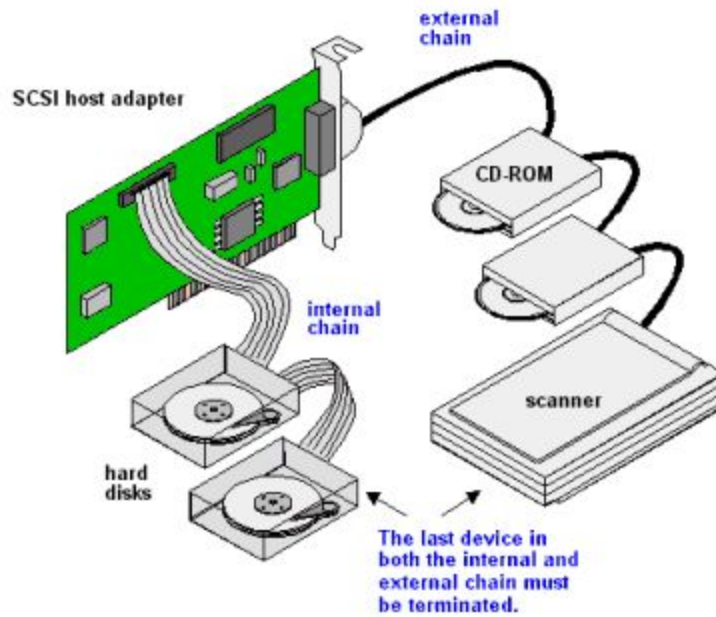
# SCSI

- Small Computer System Integrated
- 1986, rozhraní disků a dalších zařízení (skenery), používalo se v serverech (drahé).
- Vysloužilé
- Lze připojit až 16 zařízení (poslední ukončeno terminátorem).
- Poslední standard Ultra-640 SCSI
- 640 MB/s



# SCSI

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 1998 The Computer Language Co. Inc.



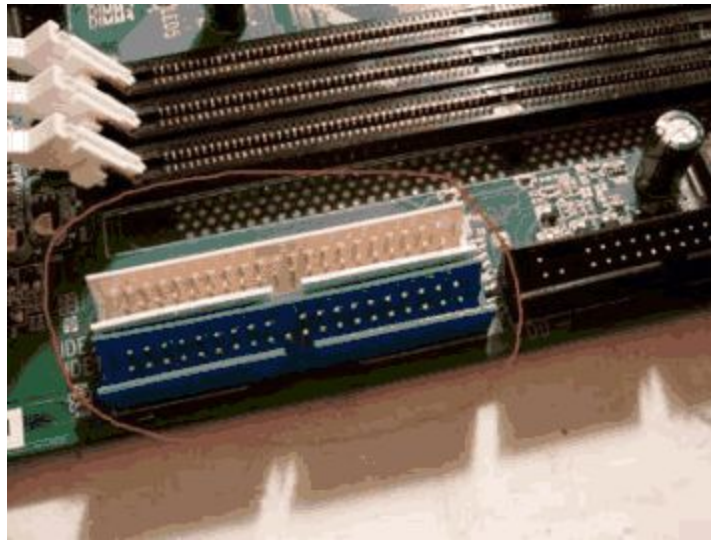
# Rozhraní disků

- Určuje jakým způsobem disk komunikuje, jaký kabel používá atd.
- ATA (přejmenováno na PATA – Parallel ATA), u starších počítačů
- ATA-1 (1986) označováno jako IDE
- Řadič umístěn na pevném disku (platí dodnes)
- Datové rozhraní je 40 žilový kabel
- Data jsou organizována po 512 B blocích

# PATA

- Na jednom kabelu maximálně dva disky (master a slave)
- Vylepšené ATA-2 (EIDE – Enhanced IDE) je rychlejší a umožňuje připojit i jiná zařízení (CD mechanika), až 4 zařízení na jednom kabelu.
- V nejnovějších verzích je datová propustnost 1064 Mb/s.
- Standard ATAPI přinesl podporu mechanik s paměť. medii či S.M.A.R.T.

# PATA



# PATA vs. SATA

PATA

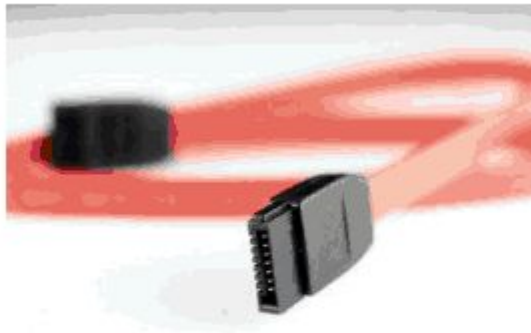


SATA



# SATA

- Serial ATA – sériové rozhraní k paměťovým zařízením
- Pouze jedno zařízení na kabelu (7 žilový)



# SATA

- Je vybaveno pokročilými funkcemi
  - 1. AHCI (Advanced Host Controller Interface): pokročilý režim práce řadiče, nezávislost na HW, tedy:
    - 1. NCQ (Native Command Queuing): optimalizace dráhy hlavičky disku, zvyšuje výkon při přehrávání videa či hudby
    - 2. Hot-Swap : možnost připojení zařízení za chodu
- Do WinXP bez podpory OS (v BIOSu IDE disk)

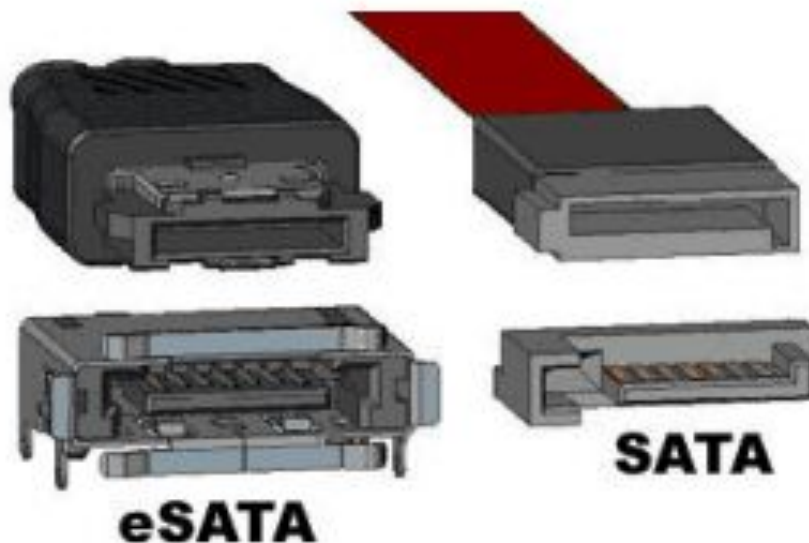
# SATA

- Srovnání rychlostí přenosový režim  
maximální rychlost standard
  - SATA 1 - 1,5 Gbit/s (150 MB/s)
  - SATA 2 - 3 Gbit/s (300 MB/s)
  - SATA 3 - 6 Gbit/s (600 MB/s)
  - SATA 3.2 - 16 Gbit/s
- Příslušnou specifikaci SATA musí mít shodnou disk i deska (problém může být rychlost přenosu mezi plotnami a vyrovnávací pamětí).



# eSATA

- Specifikace pro připojení externích disků (rychlejší než USB 2.0, možnost napájení zařízení)



# eSATA

## Základní vlastnosti:

- založeno bylo o něco později než klasická SATA, v roce 2004
- konektory jsou robustní - pro časté odpojování
- maximální délka kabelu jsou 2 metry
- rychlost 3 Gb/s
- procesor zatěžuje méně než například sběrnice USB

# eSATAp

- eSATAp je eSATA s integrovaným napájením (označováno jako eSATA power nebo power over eSATA)
- eSATAp vzniklo díky notebookům, u kterých výrobci kombinují porty USB a eSATA,
- díky přítomnosti USB je v portu dostupné i napájení, takže při použití správného kabelu a zařízení s podporou eSATAp není potřeba dalšího napájení

# M.2

- form factor
- PCI Express 3.0
- Serial ATA 3.0
- USB 3.0

# U.2

- hot-swap
- chlazení
- efektivita
- kapacita

<http://www.youtube.com/watch?v=DEsZcUON9bU>

# Firmware

- Firmware je vlastní sw každého zařízení, od výrobce na paměťovém čipu.
- V některých typech zařízení se nazývá BIOS (např. grafická karta).
- Slouží k identifikaci zařízení, tzn. k zjištění správných ovladačů.
- Jeho chyby způsobují chybovost zařízení.

# BIOS

- Basic Input/Output system
- BIOS motherboardu je systém, který zajišťuje základní funkce počítače.
- Základní firmware počítače resp. rozhraní k firmwaru jednotlivých zařízení.
- Používán při startu počítače, pak je odstaven OS.
- BIOS setup



# BIOS

- nastavení taktu procesoru a operační paměti, napětí procesoru
- nastavení cache
- detekce harddisků, CD-ROM, DVD-ROM
- nastavení periférií (integr. zvuková, síťová karta, modem)
- bootovací sekvence (HDD, CD-ROM, USB, LAN, FDD)

# BIOS

- hardware monitor - zobrazuje informace o teplotě procesoru, napětí zdroje, otáčky ventilátorů
- power management - nastavení možností napájení
- další služby - u notebooků např. kalibrace baterií

# BIOS

ROM PCI/ISA BIOS (2A69KG0D)  
CMOS SETUP UTILITY  
AWARD SOFTWARE, INC.

**STANDARD CMOS SETUP**

BIOS FEATURES SETUP

CHIPSET FEATURES SETUP

POWER MANAGEMENT SETUP

PNP/PCI CONFIGURATION

LOAD BIOS DEFAULTS

LOAD PERFORMANCE DEFAULTS

INTEGRATED PERIPHERALS

SUPERVISOR PASSWORD

USER PASSWORD

IDE HDD AUTO DETECTION

SAVE & EXIT SETUP

EXIT WITHOUT SAVING

Esc : Quit

↑ ↓ → ← : Select Item

F10 : Save & Exit Setup

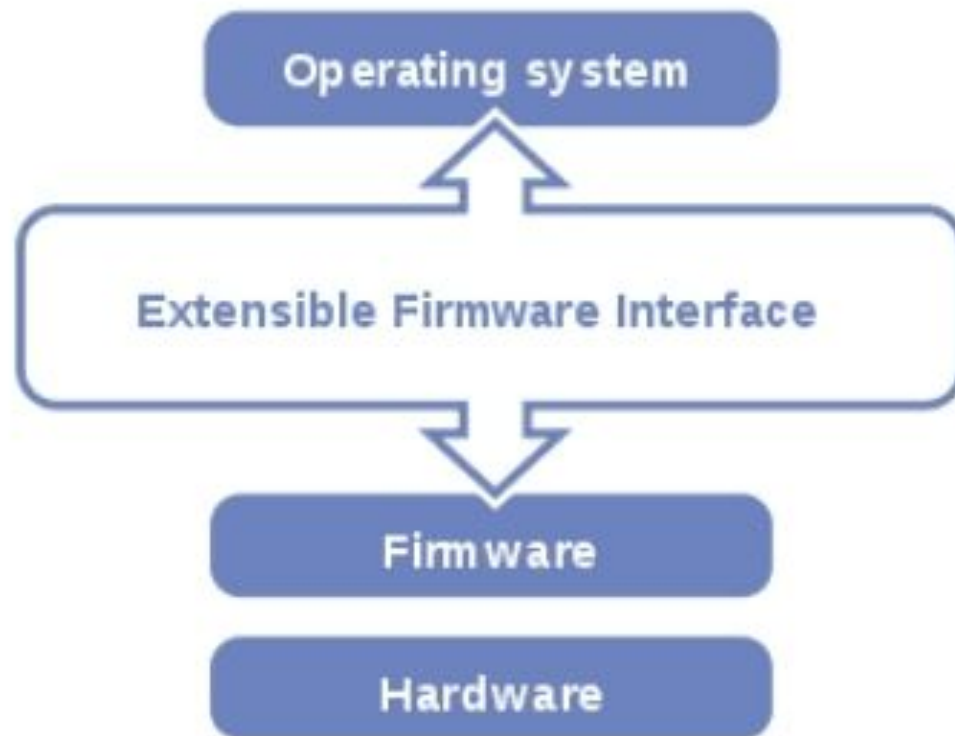
(Shift) F2 : Change Color

Time, Date, Hard Disk Type...

# EFI

- Extensible Firmware Interface
  - Následovník BIOSu s otevřeným kódem
- Vlastnosti:
  1. podpora 64 bitových systému
  2. GUI, snadno konfigurovatelný
  3. vlastní koncepce ovladačů
  4. podpora šifrování a autentizace po síti
  5. velikost EFI je mnohem větší než BIOSu

# EFI



# EFI

## EFI BIOS

**E**xtensible **F**irmware **I**nterface **BIOS**

- Graphical Interface & OS-like Operation
- Mouse-controlled Support
- Supports HDD Capacity > 2.2TB
- **ASUS Exclusive EZ Mode**

**ASUS**® Motherboard  
Inspiring Innovation • Persistent Perfection



**Flexible & Easy BIOS Interface**



# EFI

**ASUS EFI BIOS Utility - EZ Mode** Exit/Advanced Mode

**06:06**  
Tuesday[11/16/2010]

**P8P67 DELUXE**  
BIOS Version : 0304  
CPU Type : Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  
Total Memory : 2048 MB (DDR3 1333MHz)

English ▼  
Build Date : 10/21/2010  
Speed : 3100 MHz

**Temperature**

CPU	+116.6°F / +47.0°C
MB	+96.8°F / +36.0°C

**Voltage**

CPU	1.200V	5V	5.120V
3.3V	3.408V	12V	12.288V

**Fan Speed**

CPU_FAN	1834RPM	PHR_FAN1	N/A
CHA_FAN1	N/A	CHA_FAN2	N/A

**System Performance**

Quiet ▶ Performance ▶ Energy Saving ▶ Normal ▶

**Boot Priority**

UEFI → UEFI → →

Use the mouse to drag or keyboard to navigate to decide the boot priority.

Boot Menu(F8) Default(F5)

# EFI

- Varianty:
  1. UEFI (Unified EFI): MSI, Intel a další
  2. Aptio (American Megatrends, výrobce AMI BIOSu)
- Podpora OS:
  1. Windows od XP 64bit a Windows Server 2003
  2. MacOS X od přechodu na Intel
  3. Linux od jádra 2.6.x



# EFI

- Zařízení:

1. ovladače zařízení jsou ve vrstvě EFI → přístup k zařízení bez OS

2. možnost zabudovat vzdálenou správu zařízení (konfigurace zařízení bez nutnosti spouštět OS)

3. disky musí pracovat s rozdělení GPT (GUID Partition Table), nikoliv MBR

2. EFI shell – práce se soubory a adresáři, preboot aplikace – spustitelné z EFI, nainstalované na desce či skrytém oddílu

# UEFI

- využití schopností nových procesorů a ukončení zpětné kompatibility s 16bitovými procesory 8086
- podpora GPT, která umožňuje zavést operační systém z diskových oddílů (resp. pevných disků) větších než 2 TiB (což je limit původního MBR).

# UEFI

## Secure boot

- je metoda, která umožňuje zajistit start počítače tak, že jsou použity jen „certifikované softwarové komponenty“
- při startu počítače jsou při zavádění do paměti kontrolovány elektronické podpisy
  - veřejný klíč musí být uložen v čipu UEFI nebo TPM
  - musí být podepsán zavaděč, jádro systému, softwarové moduly a podobně
  - do Windows NT byla zavedena podpora secure bootu u Windows 8.

# UEFI

## Secure boot

- Počítače, které jsou chráněny secure bootem, mohou zavést jen „certifikovaný“ operační systém
  - působí problémy zejména alternativním systémům, jako je Linux.
  - Proto Linux Foundation vytvořila vlastní UEFI Secure Boot system, který secure boot obchází

# UEFI

- Linuxové systémy jsou schopné používat EFI pro bootování již od roku 2000 pomocí EFI bootloaderu ELILO nebo později EFI verzí GRUBu
- HP-UX používá od roku 2002 (U)EFI jako způsob bootování na systémech IA-64.
- HP OpenVMS používá (U)EFI od svého počátečního ověřovacího vydání v prosinci 2003 a pro produkční vydání od ledna 2005

# UEFI

- Apple adoptoval EFI pro svoji linii počítačů Macintosh používající procesory Intel.
- Itanium ve verzích pro Windows 2000 (Advanced Server Limited Edition a Datacenter Server Limited Edition) podporovalo v roce 2002 EFI 1.10.
- Microsoft zavedl podporu UEFI pro operační systém Windows na platformě x64 ve verzích Windows Server 2008 a Windows Vista Service Pack 1.

# UEFI - kritika

EFI je kritizováno kvůli tomu, že zavádí do systému větší komplikovanost, aniž by přineslo významné výhody a staví se zcela proti open-source náhradám BIOSu jako OpenBIOS a Coreboot.

# Zapnutí počítače

1. Nejdříve je spuštěn BIOS:
  1. vynuluje registry procesoru
  2. nastaví registr programový čítač na adresu, na které se nachází BIOS
  3. je spuštěn BIOS
2. BIOS spustí test POST (Power-on Self-Test).  
který kontroluje fyzický stav a připojení komponent k desce.



# Zapnutí počítače

1. Nejdříve je kontrolován procesor
2. Prověřen samotný test POST
3. Přes sběrnici POST kontroluje veškeré obvody, jsou-li funkční
4. Kontrola časovače
5. Kontrola videopaměti, začíná fungovat obrazovka

# Zapnutí počítače

6. Kontrola paměťových modulů
7. Kontrola klávesnice (mohu vstoupit do BIOSu)
8. Kontrola dalších zařízení

# Zapnutí počítače

Je zajištěna hardwarová konfigurace systému

1. BIOS spustí základní zaváděcí program bootstrap loader
2. Bootstrap loader postupně prověřuje paměťová média dle posloupnosti BIOSu a zvolí první.
3. Bootstrap loader najde zaváděcí záznam na tomto mediu a předá mu řízení (boot manager – více OS či ntfs loader, GRUB, LILO).
4. Pracuje zaváděcí záznam příslušného OS