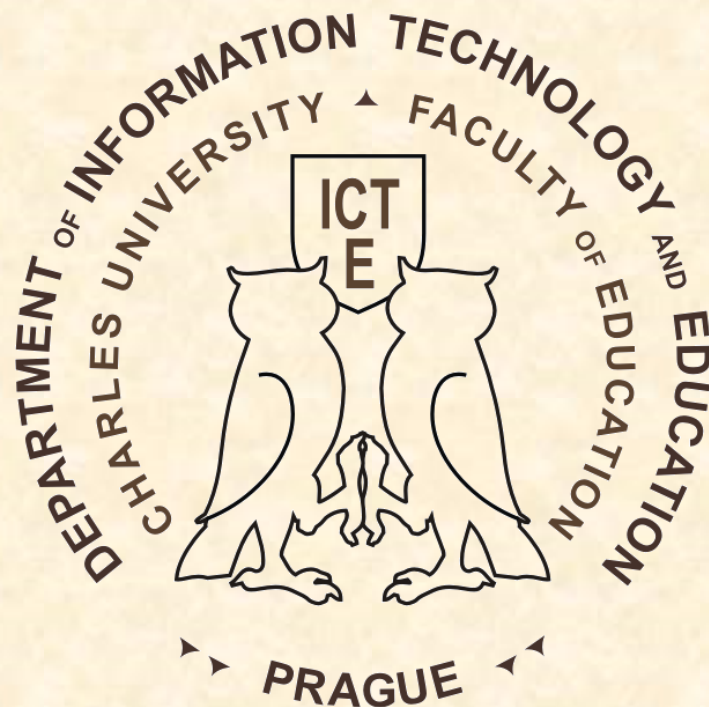




# Základní deska



## Základní deska

- Motherboard (MB), mainboard; základová deska.
- Deska plošných spojů (PCB = *Printed Circuit Board*), na které jsou umístěny základní komponenty počítače: mikroprocesor (CPU), paměťové obvody, taktovací obvody (Clock), chipset, sběrniceový systém (BUS) pro připojení rozšiřujících adaptérů, atd.

## Základní deska - formáty

### ➤ Formáty (příklady):

- Backplane
- AT (cca 13" x 12")
- Baby AT (cca 13" x 8,5")
- LPX
- **ATX (12" x 9,6")**
- Mini ATX (cca 11" x 8")
- NLX
- WTX
- ...

| Name                  | Form factor (width × depth)  |
|-----------------------|------------------------------|
| FlexATX               | 9 × 7.5 in (229 × 191 mm)    |
| microATX and EmbATX   | 9.6 × 9.6 in (244 × 244 mm)  |
| Mini ATX              | 11.2 × 8.2 in (284 × 208 mm) |
| Standard ATX          | 12 × 9.6 in (305 × 244 mm)   |
| EATX (extended ATX)   | 12 × 13 in (305 × 330 mm)    |
| WTX (workstation ATX) | 14 × 16.75 in (356 × 425 mm) |

## Základní deska - chipset

- Čipová sada (chipset)
  - Určuje PC systém.
  - Definuje jeho možnosti a kapacity.
  - Prochází jím všechna data.
  - Všechny komponenty komunikují přes chipset s CPU.
- MB – vlastnosti určuje čipová sada (a „značka“).

## Základní deska - chipset

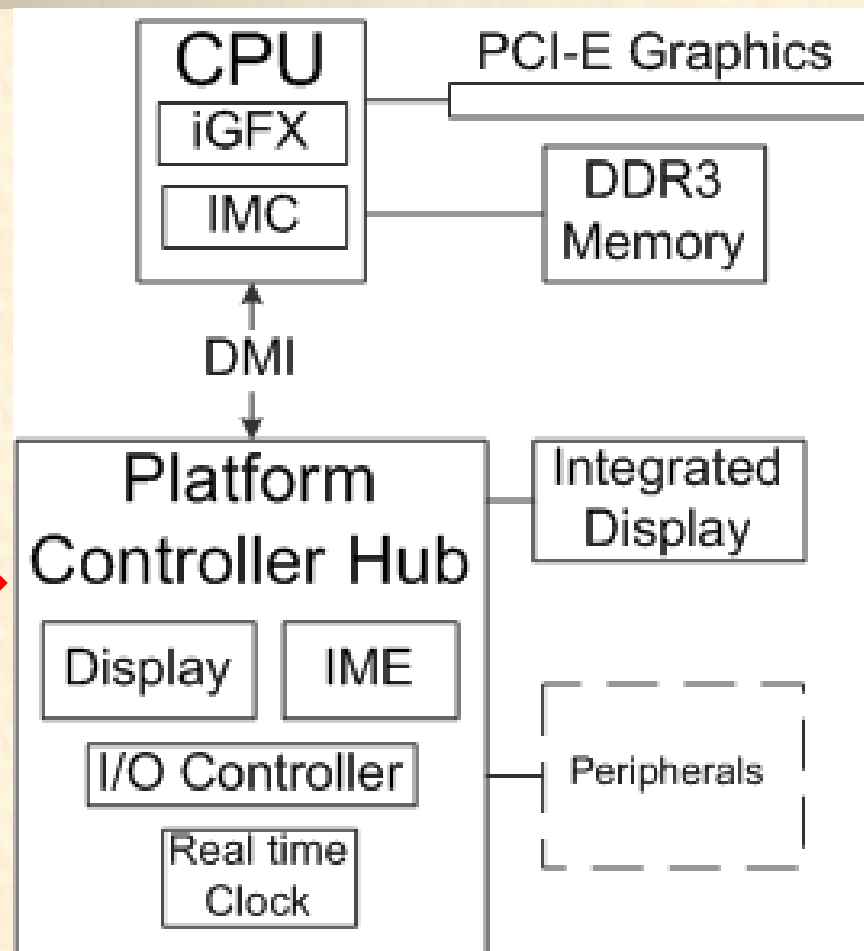
➤ Čipová sada - stará o komunikaci mezi procesorem, sběrnici, sloty, řadiči a dalšími součástmi na základní desce:

- Processor interface
- Memory controllers
- Bus controllers
- I/O controllers

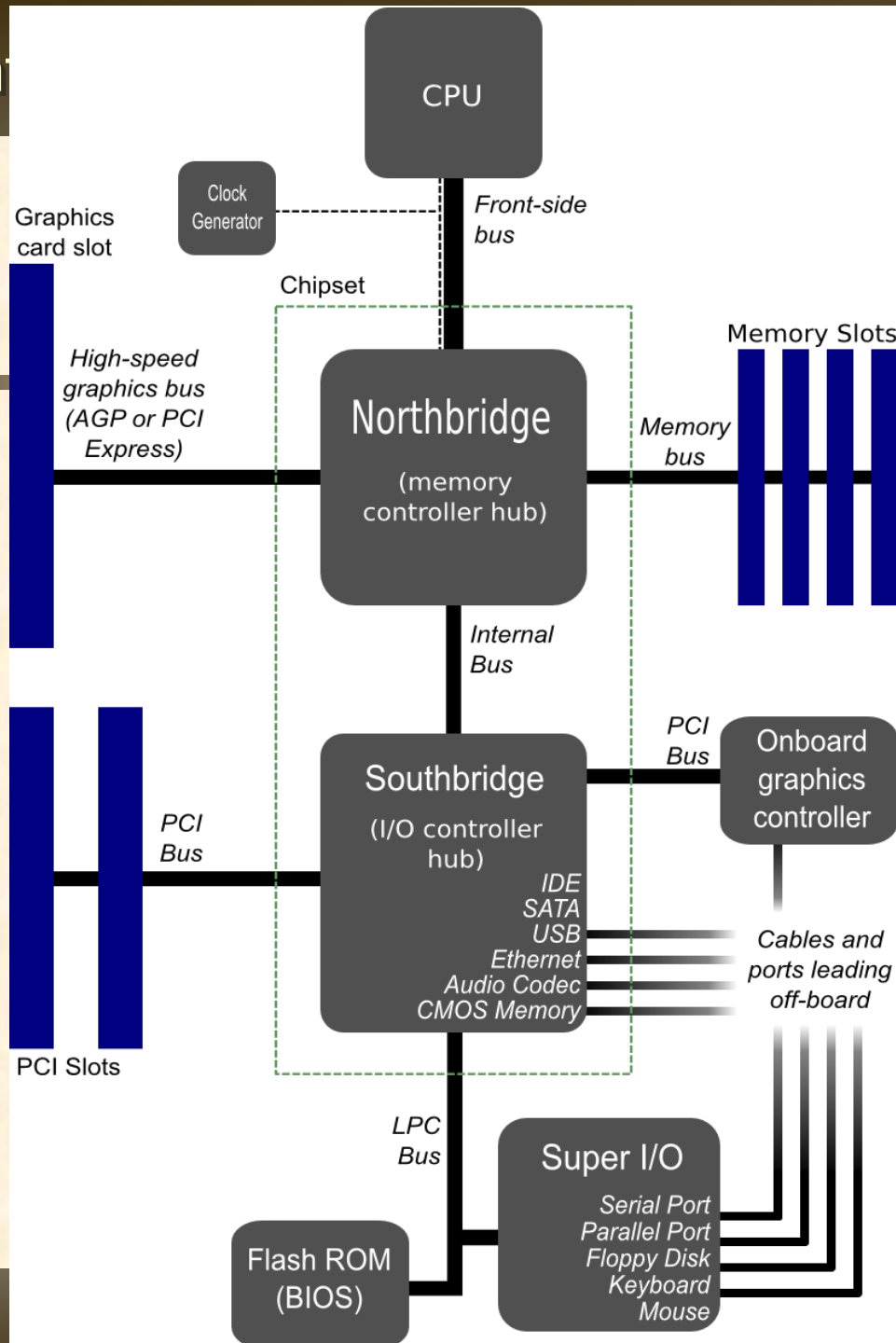


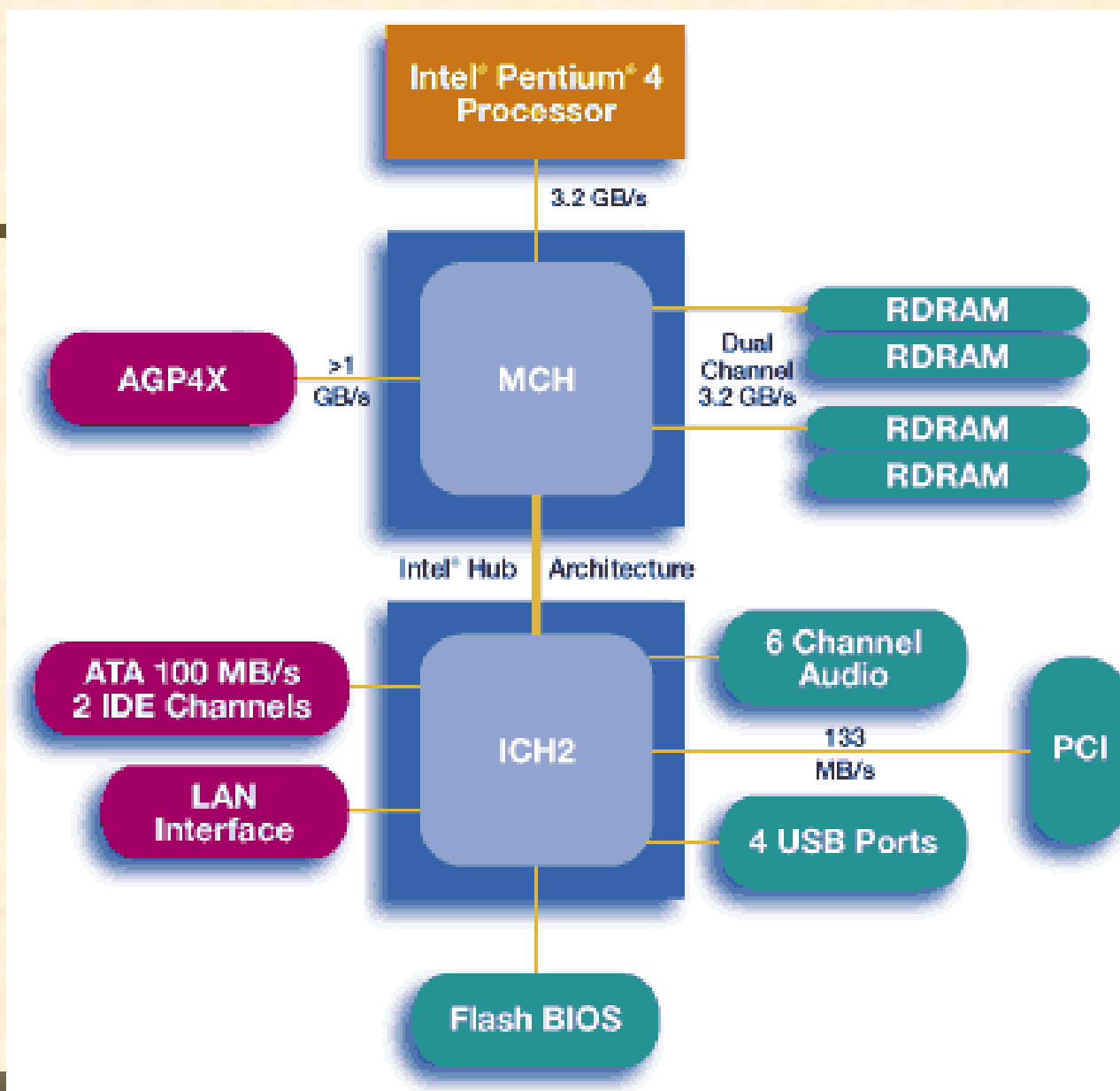
## Základní deska - chipset

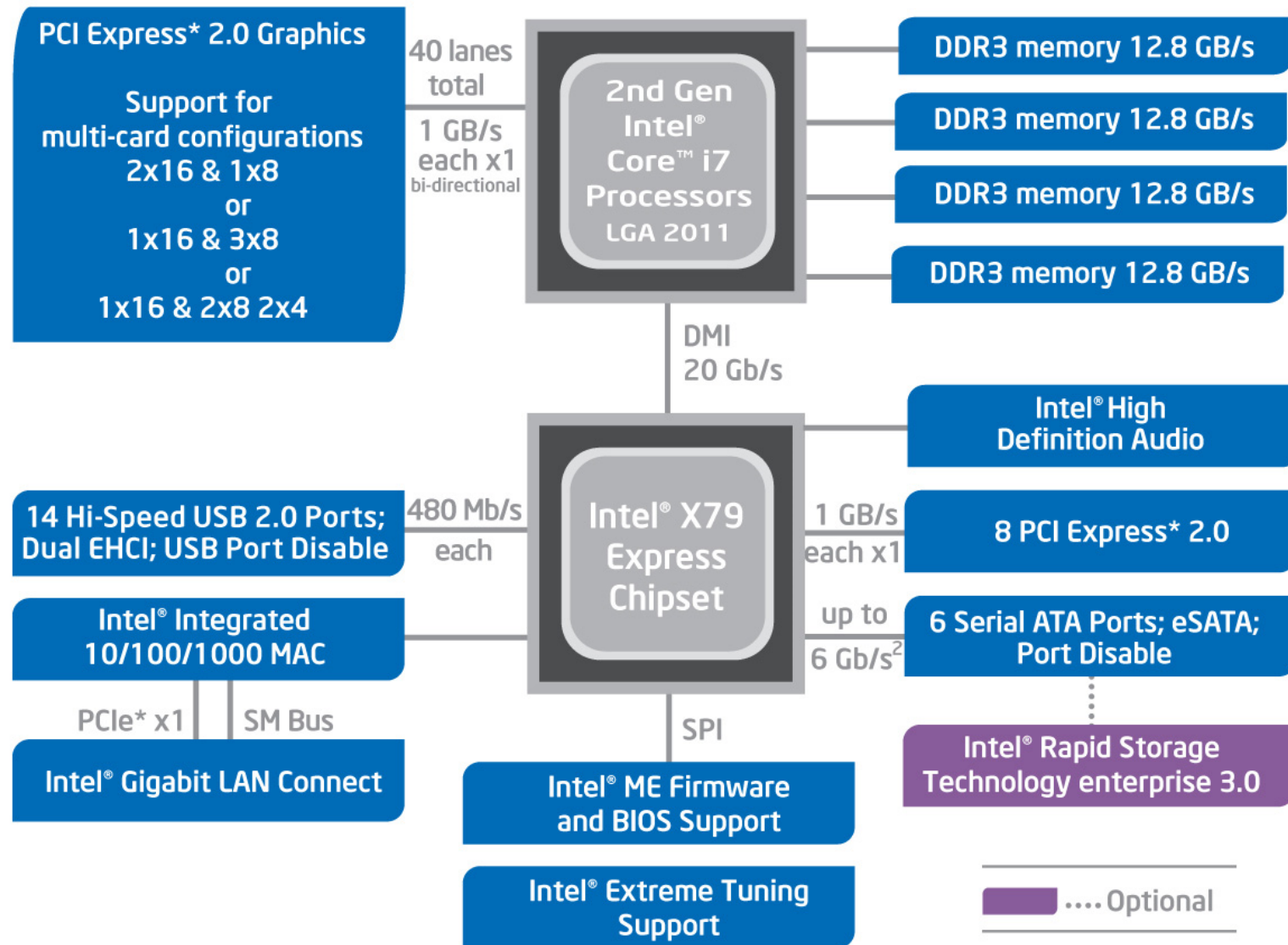
- Architektura můstků (North/South Bridge).
- Architektura rozbočovačů (Memory Controller Hub, I/O Controller Hub).
- Integrace NB do CPU (System Agent) + řadiče (CPU: core x uncore), PCH (SB).



Označní PCH/SB u AMD do r. 2017 - Fusion Controller Hub (FSH).







<sup>1</sup>Theoretical maximum bandwidth

<sup>2</sup>All SATA ports capable of 3 Gb/s. 2 ports capable of 6 Gb/s.

Intel® X79 Express Chipset Block Diagram

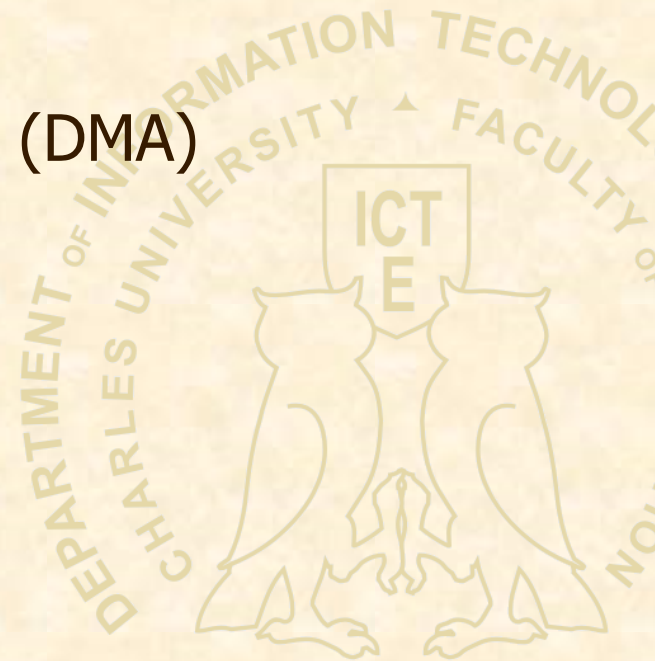
## Základní deska – čipová sada

- Čipová sada – výrobci (příklad):
  - Intel, VIA, AMD, SiS, Acer, nVidia, ATI, MSI, Gigabyte...
  - Výrobce MB (např. ASRock,...) může být odlišný od výrobce chipsetu.



## Základní deska - komunikce

- Komunikace s okolím
  - Pomocí sběrnic (PIO)
  - Přes přerušení (IRQ)
  - Kanály přímého přístupu do paměti (DMA)



## IRQ

- Interrupt - Přerušení.
- IRQ "Interrupt ReQuest" požadavek na přerušení. Signál, který vyšle periférie procesoru (např. myš, klávesnice apod.) při požadavku přerušení (interrupt)
  - Externí požadavek přerušení probíhajícího procesu za účelem provedení důležitější akce.
  - Přerušení jsou odstupňována podle priority, aby se zamezilo kolizi při obsluze současně přicházejících požadavků.

## IRQ

- Zařízení sdělí řadiči přerušení, že potřebuje provést přerušení (například při stisknutí klávesy na klávesnici je také vyslán požadavek na přerušení).
- Řadič přerušení poté upozorní CPU, že jsou čekající (pending) přerušení.
- Když se CPU dostane do stavu kdy je ochotné přerušení přijmout, přeruší probíhající výpočet, zeptá se řadiče na nejdůležitější čekající přerušení a spustí jeho obsluhu.
  - Typicky odloží právě probíhající proces (uloží si jeho stav), provede základní obsluhu zařízení (složitější věci může naplánovat na provedení později), informuje řadič přerušení o dokončení obsluhy přerušení, obnoví stav procesu a pokračuje dále.

| <u>IRQ</u> | Standard Function                           | Bus Slot | Card Type |
|------------|---------------------------------------------|----------|-----------|
| 0          | System Timer                                | No       | -         |
| 1          | Keyboard Controller                         | No       | -         |
| 2          | 2nd <u>IRQ</u> Controller Cascade           | No       | -         |
| 8          | Real-Time Clock                             | No       | -         |
| 9          | Network/Available (appears as <u>IRQ</u> 2) | Yes      | 8/16-bit  |
| 10         | Available                                   | Yes      | 16-bit    |
| 11         | SCSI/Available                              | Yes      | 16-bit    |
| 12         | Motherboard Mouse Port/Available            | Yes      | 16-bit    |
| 13         | Math Coprocessor                            | No       | -         |
| 14         | Primary IDE                                 | Yes      | 16-bit    |
| 15         | Secondary IDE/Available                     | Yes      | 16-bit    |
| 3          | Serial Port 2 (COM2:)                       | Yes      | 8/16-bit  |
| 4          | Serial Port 1 (COM1:)                       | Yes      | 8/16-bit  |
| 5          | Sound/Parallel Port 2 (LPT2:)               | Yes      | 8/16-bit  |
| 6          | Floppy Disk Controller                      | Yes      | 8/16-bit  |
| 7          | Parallel Port 1 (LPT1:)                     | Yes      | 8/16-bit  |

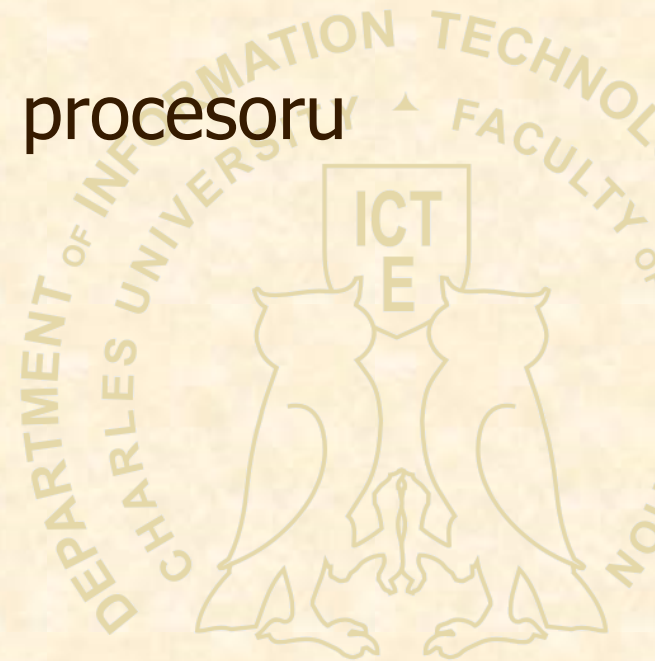
## IRQ

- **ACPI** - Automatic Configuration and Power Interface
  - rozhraní kdy operační systém přebírá řízení a rozdělování prostředků a napájení
- **ACPI IRQ Routing Table**
  - IRQ přidělování řídí operační systém (IRQ Steering)

## PIO

### ➤ **Programmed Input Output**

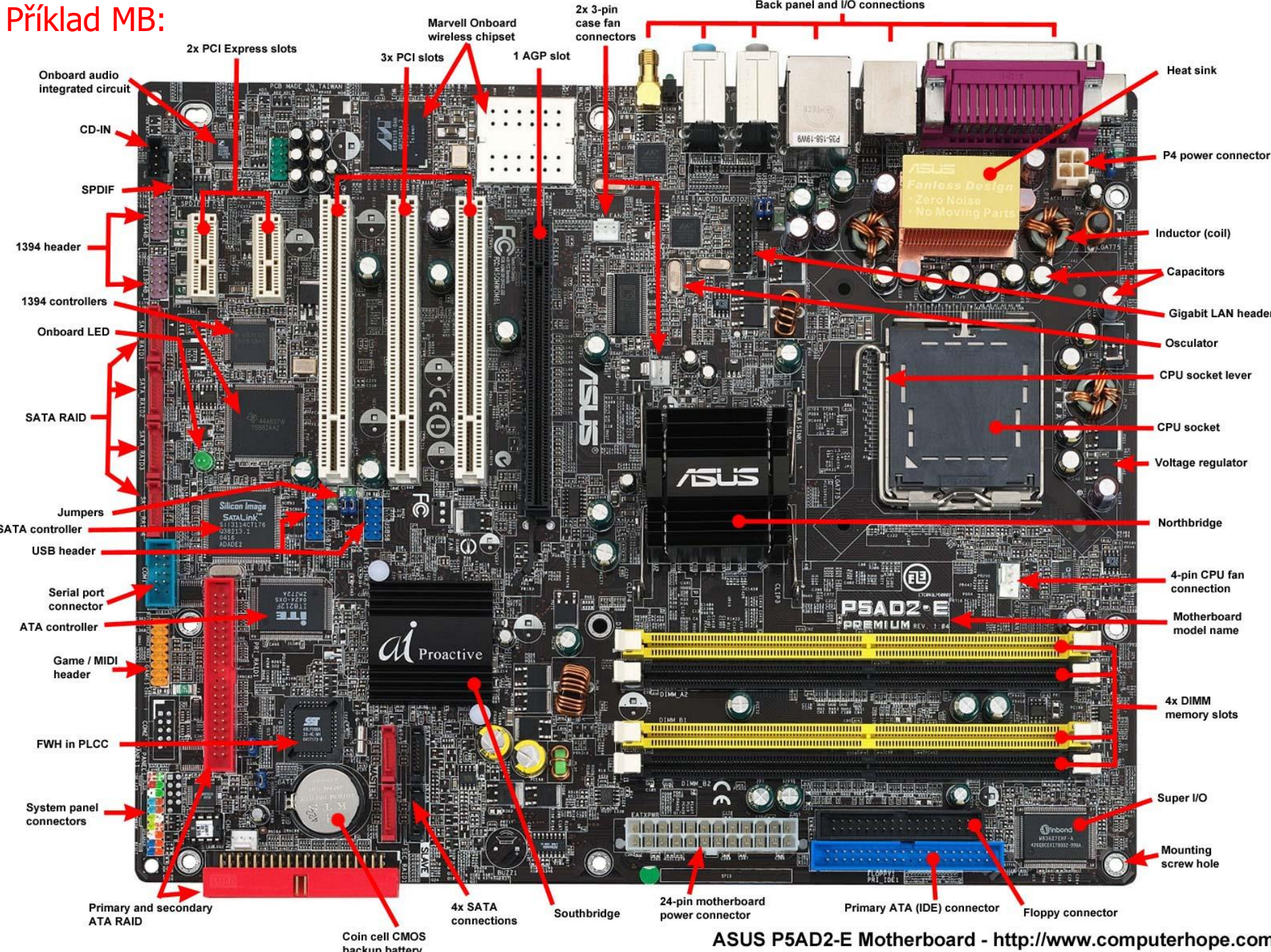
- Režim přenosů dat po sběrnici v počítači mezi periferiemi a OP
- Data jsou přenášena za účasti procesoru
- až 22 MB/s (PIO 5)



## DMA

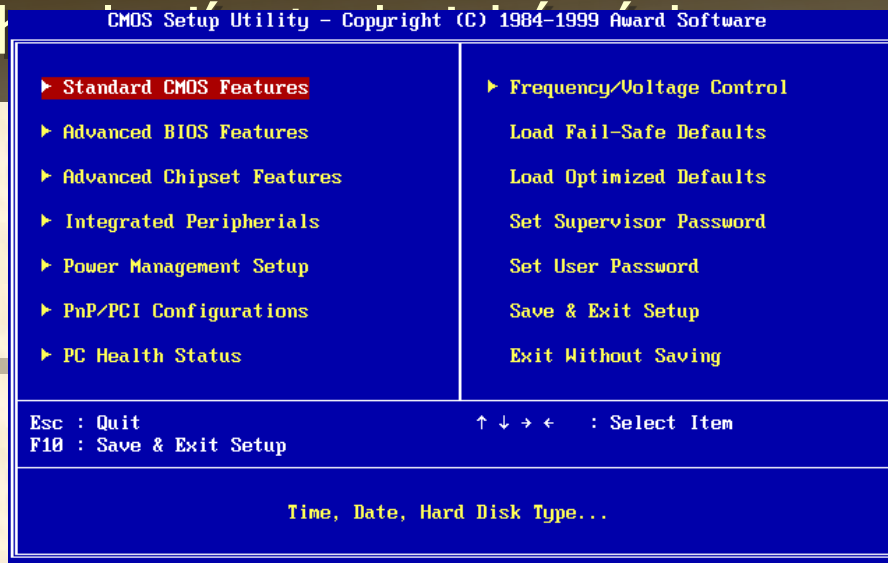
- **Direct Memory Access** (přímý přístup do paměti) (UDMA=ultra; řadiče disků)
  - Řadič na MB
  - Přímý přenos dat mezi operační pamětí a vstupně/výstupními zařízeními
  - Data „neprocházejí“ skrze procesor a lze tak dosáhnout vyššího výkonu
  - Přenos větších objemů dat například řadič pevných disků, grafická karta, síťová karta, zvuková karta apod.

Příklad MB:



ASUS P5AD2-E Motherboard - <http://www.computerhope.com>

## BIOS



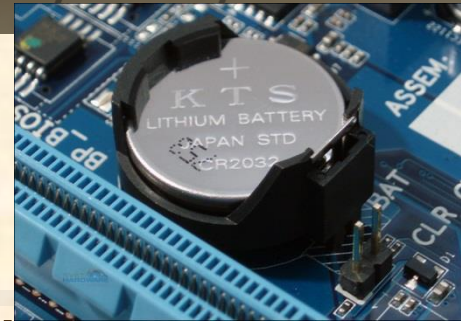
### ➤ Basic I/O System

- Základní program, firmware, motherboard setup
- Inicializace, nastavení a testování HW zařízení
- Zavedení a spouštění OS z vnější paměti (booting; boot loader = zavaděč OS)
- Nastavení uloženo v paměti CMOS
- Výrobci – AMI, Award, Phoenix, Intel
- Vstup do BIOSu – F10, DEL, F2, ESC,...



## CMOS paměť

- Paměť s malou kapacitou sloužící k uchování údajů o nastavení počítače a jeho hardwarové konfiguraci. Tato paměť je energeticky závislá, a proto je nutné ji zálohovat pomocí akumulátoru umístěného většinou na základní desce, aby nedošlo ke ztrátě údajů v ní uložených.
- Reset CMOS – jumper/batt.



## CMOS paměť

- V CMOS paměti bývají většinou uloženy:
  - informace o typech a kapacitách jednotek pružných disků
  - informace o typech, kapacitách a parametrech pevných disků
  - typ používané video karty
  - kapacita operační paměti
  - nastavení parametrů cache paměti
  - pořadí jednotek pro zavádění operačního systému
  - **povolení / zakázání různých funkcí základní desky:**
    - antivirová ochrana systémových oblastí disků
    - prohození pořadí jednotek pružných disků
    - využívání interní a externí cache paměti
    - stínování určitých částí paměti (zavádění programového vybavení z pomalejší ROM paměti do rychlejší paměti RAM)
    - činnosti rozhraní pružných disků, pevných disků
    - činnosti vstup / výstupních portů

## CMOS paměť

- nastavení rychlosti repetice klávesnice
- nastavení parametrů přenosu informací z pevných disků
- nastavení parametrů pro režim s úsporou elektrické energie
- nastavení přiřazení IRQ úrovní
- nastavení hesla k programu SETUP, popř. k celému počítači
- systémové hodiny

## POST

### ➤ Power-on self-test

#### ➤ Po spuštění PC

- Rutiny k detekci, inicializaci, diagnostice a kontrole HW zařízení, kontrola napětí na jednotlivých větvích napájení (signál „Power Good“) apod. (v sekundách)
- Test možno vypsát na obrazovce, zvuková signalizace, možno pozastavit; Quiet Boot
- Ukončení testu zakončeno stavovým hlášením

```
Diskette Drive B : None          Serial Port(s) : 3F0 2F0
Pri. Master Disk : LBA,ATA 100, 250GB Parallel Port(s) : 370
Pri. Slave Disk : LBA,ATA 100, 250GB DDR at Bank(s) : 0 1 2
Sec. Master Disk : None
Sec. Slave Disk : None
```

```
Pri. Master Disk HDD S.M.A.R.T. capability ... Disabled
Pri. Slave Disk HDD S.M.A.R.T. capability ... Disabled
```

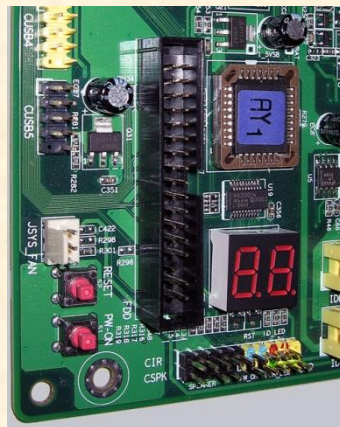
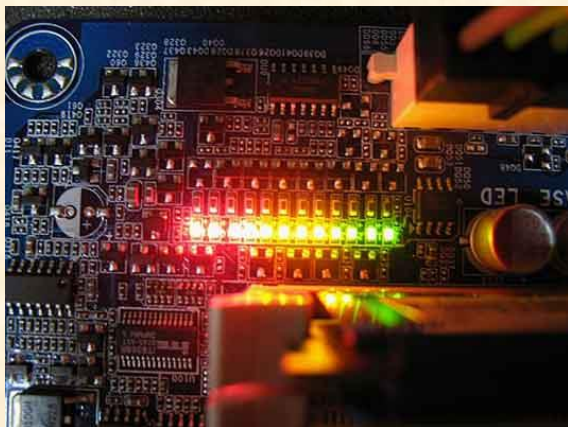
#### PCI Devices Listing ...

| Bus | Dev | Fun | Vendor | Device | SVID | SSID | Class | Device Class        | IRQ |
|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-------|---------------------|-----|
| 0   | 27  | 0   | 8086   | 2668   | 1458 | A005 | 0403  | Multimedia Device   | 5   |
| 0   | 29  | 0   | 8086   | 2658   | 1458 | 2658 | 0C03  | USB 1.1 Host Cntrlr | 9   |
| 0   | 29  | 1   | 8086   | 2659   | 1458 | 2659 | 0C03  | USB 1.1 Host Cntrlr | 11  |
| 0   | 29  | 2   | 8086   | 265A   | 1458 | 265A | 0C03  | USB 1.1 Host Cntrlr | 11  |
| 0   | 29  | 3   | 8086   | 265B   | 1458 | 265A | 0C03  | USB 1.1 Host Cntrlr | 5   |
| 0   | 29  | 7   | 8086   | 265C   | 1458 | 5006 | 0C03  | USB 1.1 Host Cntrlr | 9   |
| 0   | 31  | 2   | 8086   | 2651   | 1458 | 2651 | 0101  | IDE Cntrlr          | 14  |
| 0   | 31  | 3   | 8086   | 266A   | 1458 | 266A | 0C05  | SMBus Cntrlr        | 11  |
| 1   | 0   | 0   | 10DE   | 0421   | 10DE | 0479 | 0300  | Display Cntrlr      | 5   |
| 2   | 0   | 0   | 1283   | 8212   | 0000 | 0000 | 0180  | Mass Storage Cntrlr | 10  |
| 2   | 5   | 0   | 11AB   | 4320   | 1458 | E000 | 0200  | Network Cntrlr      | 12  |
|     |     |     |        |        |      |      |       | ACPI Controller     | 9   |

## 2.5 POST - hlášení

### ➤ Záleží na BIOSU (firma)

- Beep Codes
- LED signalizace
- Znakový display



### Význam pípání pro AMI BIOS

| Počet pípnutí | Význam                               |
|---------------|--------------------------------------|
| 1             | Selhání refresh paměti               |
| 2             | Chyba Parity paměti                  |
| 3             | Selhání spodních 64K RAM             |
| 4             | Časovač systém není v provozu        |
| 5             | Chyba procesoru                      |
| 6             | Selhání brány A20 (chyba klávesnice) |
| 7             | Chyba přerušení procesoru.           |
| 8             | Chyba čtení / zápisu videopaměti     |
| 9             | Chyba kontrolního součtu BIOS ROM    |
| 10            | CMOS vypnuta, chyba čtení / zápisu   |
| 11            | Problém s vyrovnávací pamětí.        |

## EFI/UEFI

- Unified Extensible Firmware Interface
  - jednotné rozšiřitelné firmwarové rozhraní
  - SW rozhraní mezi OS a firmwarem použitého HW
  - Vylepšená náhrada firmwarového rozhraní BIOS

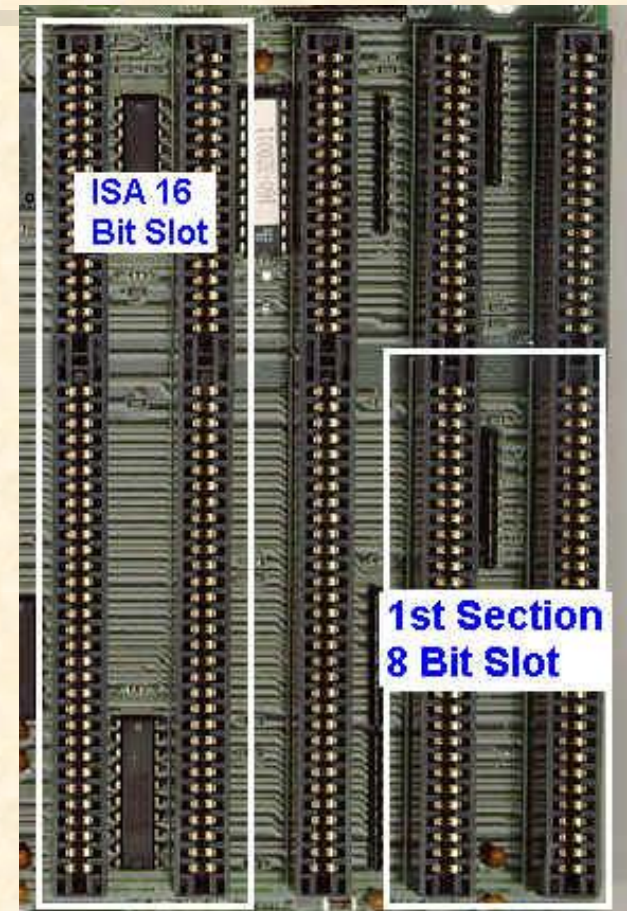


## Sběrnice historické

- **ISA**                    (**Industry Standard Architecture**)
  - *EISA*    (*Enhanced Industry Standard Architecture*)
  - *MCA*    (*Micro Channel Architecture*)
  - *VESA*    (*Video Electronics Standard Association*)
- **PCI**                    (**Peripheral Component Interconnect**)
- **AGP**                    (**Accelerated Graphics Port**)

## ISA Bus

- 1981            8bit            4,77MHz
- 1984            16bit            8MHz
  
- **8MHz x 16bit = 128 Mbit/s**
- **128 Mbit/s : 2cykly = 64 Mbit/s**
- **64 Mbit/s : 8 = 8MB/s**



# Katedra informačních technologií a teo

| Signal       | Pin | Pin | Signal      |
|--------------|-----|-----|-------------|
| Ground       | B1  | A1  | -I/O CH CHK |
| RESET DRV    | B2  | A2  | Data Bit 7  |
| +5 Vdc       | B3  | A3  | Data Bit 6  |
| IRQ 2        | B4  | A4  | Data Bit 5  |
| -5 Vdc       | B5  | A5  | Data Bit 4  |
| DRQ 2        | B6  | A6  | Data Bit 3  |
| -12 Vdc      | B7  | A7  | Data Bit 2  |
| -CARD SLCTD  | B8  | A8  | Data Bit 1  |
| +12 Vdc      | B9  | A9  | Data Bit 0  |
| Ground       | B10 | A10 | -I/O CH RDY |
| -SMEMW       | B11 | A11 | AEN         |
| -SMEMR       | B12 | A12 | Address 19  |
| -IOW         | B13 | A13 | Address 18  |
| -IOR         | B14 | A14 | Address 17  |
| -DACK 3      | B15 | A15 | Address 16  |
| DRQ 3        | B16 | A16 | Address 15  |
| -DACK 1      | B17 | A17 | Address 14  |
| DRQ 1        | B18 | A18 | Address 13  |
| -Refresh     | B19 | A19 | Address 12  |
| CLK(4.77MHz) | B20 | A20 | Address 11  |
| IRQ 7        | B21 | A21 | Address 10  |
| IRQ 6        | B22 | A22 | Address 9   |
| IRQ 5        | B23 | A23 | Address 8   |
| IRQ 4        | B24 | A24 | Address 7   |
| IRQ 3        | B25 | A25 | Address 6   |
| -DACK 2      | B26 | A26 | Address 5   |
| T/C          | B27 | A27 | Address 4   |
| BALE         | B28 | A28 | Address 3   |
| +5 Vdc       | B29 | A29 | Address 2   |
| OSC(14.3MHz) | B30 | A30 | Address 1   |
| Ground       | B31 | A31 | Address 0   |

| Signal       | Pin | Pin | Signal      |
|--------------|-----|-----|-------------|
| Ground       | B1  | A1  | -I/O CH CHK |
| RESET DRV    | B2  | A2  | Data Bit 7  |
| +5 Vdc       | B3  | A3  | Data Bit 6  |
| IRQ 9        | B4  | A4  | Data Bit 5  |
| -5 Vdc       | B5  | A5  | Data Bit 4  |
| DRQ 2        | B6  | A6  | Data Bit 3  |
| -12 Vdc      | B7  | A7  | Data Bit 2  |
| -0 WAIT      | B8  | A8  | Data Bit 1  |
| +12 Vdc      | B9  | A9  | Data Bit 0  |
| Ground       | B10 | A10 | -I/O CH RDY |
| -SMEMW       | B11 | A11 | AEN         |
| -SMEMR       | B12 | A12 | Address 19  |
| -IOW         | B13 | A13 | Address 18  |
| -IOR         | B14 | A14 | Address 17  |
| -DACK 3      | B15 | A15 | Address 16  |
| DRQ 3        | B16 | A16 | Address 15  |
| -DACK 1      | B17 | A17 | Address 14  |
| DRQ 1        | B18 | A18 | Address 13  |
| -Refresh     | B19 | A19 | Address 12  |
| CLK(8.33MHz) | B20 | A20 | Address 11  |
| IRQ 7        | B21 | A21 | Address 10  |
| IRQ 6        | B22 | A22 | Address 9   |
| IRQ 5        | B23 | A23 | Address 8   |
| IRQ 4        | B24 | A24 | Address 7   |
| IRQ 3        | B25 | A25 | Address 6   |
| -DACK 2      | B26 | A26 | Address 5   |
| T/C          | B27 | A27 | Address 4   |
| BALE         | B28 | A28 | Address 3   |
| +5 Vdc       | B29 | A29 | Address 2   |
| OSC(14.3MHz) | B30 | A30 | Address 1   |
| Ground       | B31 | A31 | Address 0   |

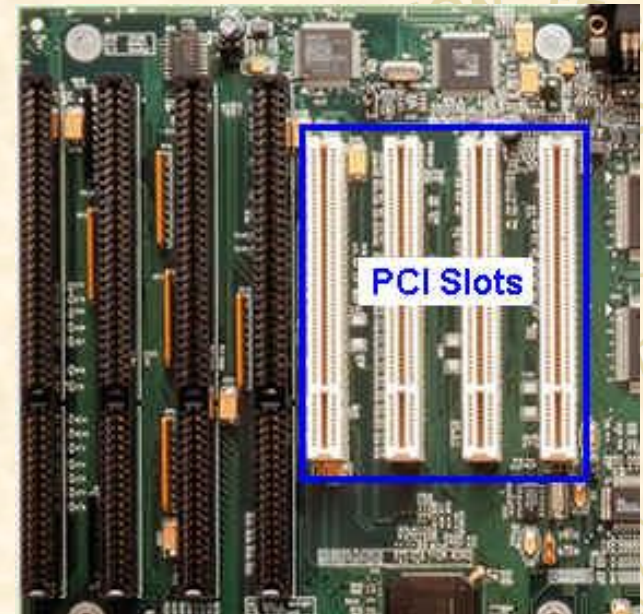
|           |     |     |                  |
|-----------|-----|-----|------------------|
| -MEM CS16 | D1  | C1  | -SBHE            |
| -I/O CS16 | D2  | C2  | Latch Address 23 |
| IRQ 10    | D3  | C3  | Latch Address 22 |
| IRQ 11    | D4  | C4  | Latch Address 21 |
| IRQ 12    | D5  | C5  | Latch Address 20 |
| IRQ 15    | D6  | C6  | Latch Address 19 |
| IRQ 14    | D7  | C7  | Latch Address 18 |
| -DACK 0   | D8  | C8  | Latch Address 17 |
| DRQ 0     | D9  | C9  | -MEMR            |
| -DACK 5   | D10 | C10 | -MEMW            |
| DRQ5      | D11 | C11 | Data Bit 8       |
| -DACK 6   | D12 | C12 | Data Bit 9       |
| DRQ 6     | D13 | C13 | Data Bit 10      |
| -DACK 7   | D14 | C14 | Data Bit 11      |
| DRQ 7     | D15 | C15 | Data Bit 12      |
| +5 Vdc    | D16 | C16 | Data Bit 13      |
| -Master   | D17 | C17 | Data Bit 14      |
| Ground    | D18 | C18 | Data Bit 15      |



## PCI Bus

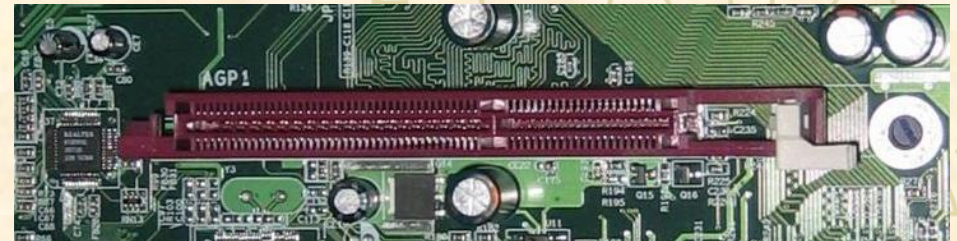
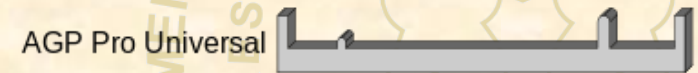
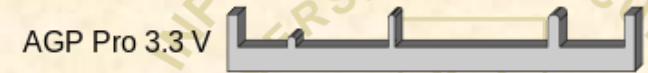
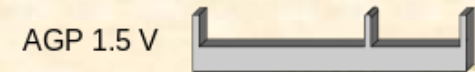
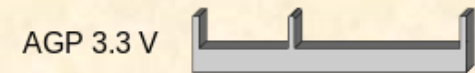
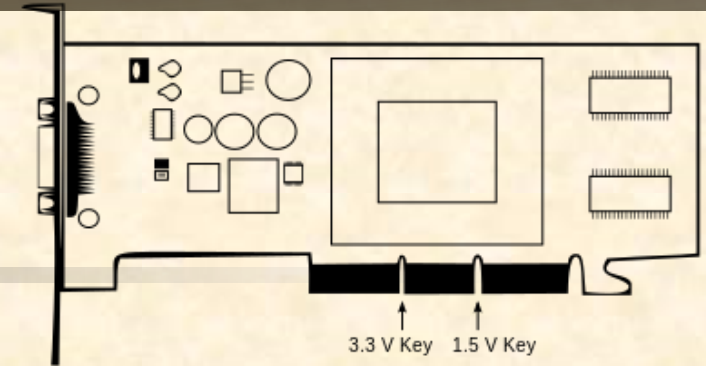
|        |         |          |          |
|--------|---------|----------|----------|
| ➤ 1992 | rev.1.0 | 32/64bit | 33MHz    |
| ➤ 1995 | rev.2.1 | 32/64bit | 33/66MHz |
| ➤ 1999 | rev.2.2 | 32/64bit | 33/66MHz |

- **$33\text{MHz} \times 32\text{bit} = 1056 \text{ Mbit/s}$**
- **$1056 \text{ Mbit/s} : 8 = 132\text{MB/s}$**



## AGP

- **AGP 1×** (1997, Intel) – používá 32bitový kanál na 66 MHz umožňující maximální datový tok 266 MB/s (dvojnásobek rychlosti sběrnice PCI); 3,3 V
- **AGP 8×** – používá 32bitový kanál běžící na 66 MHz (8 bitů za takt) na efektivních 533 MHz umožňující maximální přenosovou rychlost 2133 MB/s (2 GB/s); 0,8 V



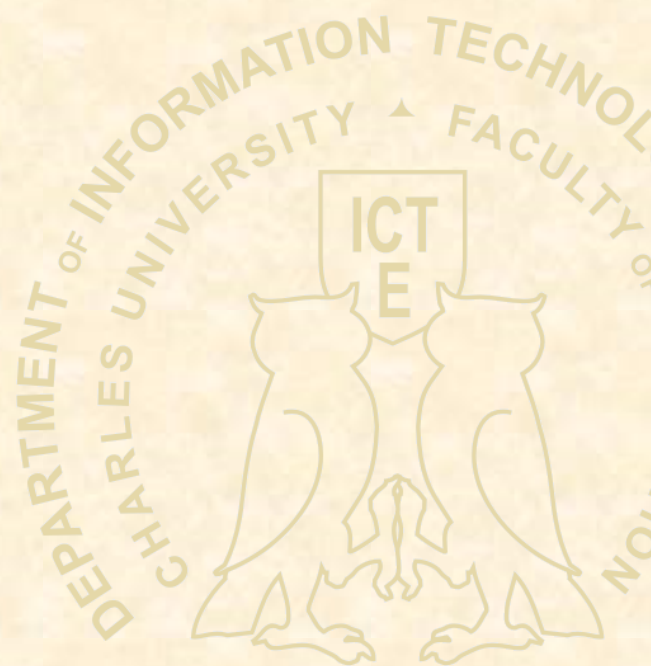
## Firmware

- Stálé, většinou poměrně malé, programy nebo datové struktury, které vnitřně ovládají různá elektronická zařízení.



## SW pro info a diagnostiku, benchmark

- AIDA (Everest)
- SiSoft SANDRA
- CPU-Z, GPU-Z
- HWMonitor
- 3DMark
- HD Tune
- CoreTemp
- ...



## Menu Favorites

- 64 AIDA64 v1.20.1150
  - Computer
    - Motherboard
      - CPU
      - CPUID
      - Motherboard
      - Memory
      - SPD
      - Chipset
      - BIOS
      - ACPI
    - Operating System
    - Server
    - Display
    - Multimedia
    - Storage
    - Network
    - DirectX
    - Devices
    - Software
    - Security
    - Config
    - Database
    - Benchmark

| Field                     | Value                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motherboard Properties    |                                                                                                                           |
| Motherboard ID            | 65-0100-000001-00101111-090509-LfdHvdImcSP55AA001_TPOWER I55 (P55AA905 BS) BIOS DATE: 09/05/09                            |
| Motherboard Name          | Biostar TPower I55                                                                                                        |
| Front Side Bus Properties |                                                                                                                           |
| Bus Type                  | Intel QPI                                                                                                                 |
| Real Clock                | 132 MHz                                                                                                                   |
| Effective Clock           | 132 MHz                                                                                                                   |
| QPI Clock                 | 2388 MHz                                                                                                                  |
| Memory Bus Properties     |                                                                                                                           |
| Bus Type                  | Dual DDR3 SDRAM                                                                                                           |
| Bus Width                 | 128-bit                                                                                                                   |
| DRAM:FSB Ratio            | 5:1                                                                                                                       |
| Real Clock                | 662 MHz (DDR)                                                                                                             |
| Effective Clock           | 1325 MHz                                                                                                                  |
| Bandwidth                 | 21200 MB/s                                                                                                                |
| Motherboard Physical Info |                                                                                                                           |
| CPU Sockets/Slots         | 1 LGA1156                                                                                                                 |
| Expansion Slots           | 2 PCI, 1 PCI-E x1, 1 PCI-E x4, 2 PCI-E x16                                                                                |
| RAM Slots                 | 4 DDR3 DIMM                                                                                                               |
| Integrated Devices        | Audio, Dual Gigabit LAN, IEEE-1394                                                                                        |
| Form Factor               | ATX                                                                                                                       |
| Motherboard Size          | 240 mm x 300 mm                                                                                                           |
| Motherboard Chipset       | P55                                                                                                                       |
| Motherboard Manufacturer  |                                                                                                                           |
| Company Name              | Biostar Group                                                                                                             |
| Product Information       | <a href="http://www.biostar.com.tw/app/en/mb/index.php">http://www.biostar.com.tw/app/en/mb/index.php</a>                 |
| BIOS Download             | <a href="http://www.biostar.com.tw/app/en/support/download.php">http://www.biostar.com.tw/app/en/support/download.php</a> |
| Driver Update             | <a href="http://esupport.com/link/88eb08d2">http://esupport.com/link/88eb08d2</a>                                         |
| BIOS Upgrades             | <a href="http://esupport.com/link/4fc55250">http://esupport.com/link/4fc55250</a>                                         |

The benchmarking & burn-in suite is now being executed. If the animation stops the system may have locked.

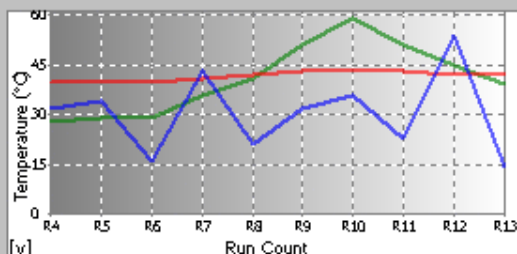
Board Temperature

CPU Temperature

Power / Aux Temperature

HD / Aux Temperature

PCI / Aux Temperature



| Item                           | Value                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| Board Temperature              | 14.0°C (Min 14.0°C; Avg 32.6°C; Max 54.... |
| CPU Temperature                | 42.0°C (Min 38.0°C; Avg 41.1°C; Max 43.... |
| Power / Aux Temperature        | 39.0°C (Min 24.0°C; Avg 39.2°C; Max 59.... |
| CPU Fan Speed                  | 2519rpm (Min 2482rpm; Avg 2498rpm; Max...  |
| CPU Voltage                    | 1.73V (Min 1.71V; Avg 1.73V; Max 1.73V)    |
| CPU Core Power                 | 56W (Min 55W; Avg 56W; Max 56W)            |
| CPU Cooling System Thermal ... | 0.50°C/W (Min 0.00°C/W; Avg 0.20°C/W; ...  |
| CPU Arithmetic Benchmark       | Started on Wednesday, February 04, 2004... |
| CPU Arithmetic Benchmark       | Finished on Wednesday, February 04, 200... |
| CPU Multi-Media Benchmark      | Started on Wednesday, February 04, 2004... |



### Benchmarking Modules



### Testing Modules



For Help, press F1

Activated Modules

For Help, click Help Topics on the Help Menu.

CPU

Caches

Mainboard

Memory

SPD

Graphics

About

Processor

Name

Intel Core i7 3960X

Code Name

Sandy Bridge-E

Max TDP

130 W

Package

Socket 2011 LGA

Technology

32 nm

Core Voltage

1.336 V

Specification

Intel(R) Core(TM) i7-3960X CPU @ 3.30GHz (ES)

Family

6

Model

D

Stepping

6

Ext. Family

6

Ext. Model

2D

Revision

Instructions

MMX, SSE (1, 2, 3, 3S, 4.1, 4.2), EM64T, VT-x, AES, AVX

Clocks (Core #0)

Core Speed

4000.1 MHz

Multiplier

x 40.0 ( 12 - 33 )

Bus Speed

100.0 MHz

Rated FSB

Cache

L1 Data

6 x 32 KBytes

8-way

L1 Inst.

6 x 32 KBytes

8-way

Level 2

6 x 256 KBytes

8-way

Level 3

15 MBytes

20-way

Selection

Processor #1

Cores

6

Threads

12

CPU-Z

Version 1.59

Validate

OK