

# PV094 – Technické vybavení počítačů

RNDr. Jaroslav PELIKÁN, Ph.D.

katedra počítačových systémů a komunikací  
Fakulta informatiky Masarykovy univerzity  
Botanická 68a, 602 00 BRNO

kanc.: A209, ☎ : +420 – 549 495 751  
E-mail: pelikan@fi.muni.cz  
<http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan>

1

## Cíl předmětu

- Seznámit studenty s jednotlivými částmi počítačů PC, s jejich vlastnostmi, zapojením, principem činnosti a možnostmi jejich využití
- Na konci tohoto kurzu student bude:
  - schopen orientovat se v pojmech souvisejících zejména s technickým vybavením počítačů
  - znát principy činnosti a parametry jednotlivých zařízení
  - schopen kvalifikovaného nákupu výpočetní techniky
  - schopen provést jednodušší opravy v počítači

2020-10-07

2

2

## Osnova (1)

- Základní pojmy
- Historie počítačů
- Architektura PC s periferiemi
- Základní deska počítače
- Procesory:
  - procesory Intel (desktop processors)
- Vnitřní paměti:
  - technologická realizace jednotlivých typů pamětí
  - paměti DRAM, FPM DRAM, EDO DRAM, SDRAM, DDR SDRAM, RDRAM
  - cache paměti (asociativní paměti)

2020-10-07

3

3

## Osnova (2)

- Rozšiřující sběrnice:
  - sběrnice PC Bus, ISA, MCA, EISA, VL-Bus, PCI, PCI-X, PCI Express
- Vnější paměti:
  - rozdělení materiálů podle magnetické vodivosti, vznik hysterézní smyčky
  - pružné disky
  - pevné disky
- Modulace dat při záznamu na pevné disky:
  - modulace FM, MFM, 2,7 RLL, ...

2020-10-07

4

4

## Osnova (3)

- Rozhraní pevných disků:
  - rozhraní ATA (EIDE), Serial ATA, SCSI, SAS
- Grafické karty:
  - grafické karty SVGA
  - 3D akcelerátory
  - port A.G.P.
- I/O karty:
  - komunikace pomocí sériového portu
  - režimy paralelního portu (Normal, EPP, ECP)

2020-10-07

5

5

## Osnova (4)

- Zvukové karty:
  - záznam zvuku (vzorkování)
  - reprodukce zvuku
  - syntéza zvuku (FM, Wave)
- Reproduktorové soustavy
- Síťové karty
- Monitory:
  - princip barevné obrazovky
  - typy barevných obrazovek
- LCD panely

2020-10-07

6

6

## Osnova (5)

- Plasmové displeje
- OLED displeje
- Klávesnice, polohovací zařízení
- PCMCIA, PC Cards, CardBus, ExpressCard
- Sběrnice USB a FireWire/IEEE 1394
- Další vnější paměťová média:
  - magnetické pásky (QIC, DAT)
  - magnetické disky (SyQuest, Floptical, LS120, Bernoulli, ZIP, Click!, JAZ, Castlewood Orb)
  - optické disky (CD-ROM, DVD, BD)

2020-10-07

7

7

## Osnova (6)

- Tiskárny:
  - jehličkové tiskárny
  - tepelné tiskárny
  - inkoustové tiskárny
  - laserové tiskárny
- Přehled dalších zařízení
- Zkouška

2020-10-07

8

8

## Zkouška / zápočet (1)

- Zkouška i zápočet probíhají stejnou formou:
  - pouze písemně
  - zadání obsahuje 8 otázek s tvořenou (nikoliv volenou) odpovědí
  - na vypracování je 70 minut čistého času
  - maximálně lze získat 16 bodů

2020-10-07

9

9

## Zkouška / zápočet (2)

- Hodnocení:
  - A: 14,5 – 16,0 bodů
  - B: 13,0 – 14,0 bodů
  - C: 11,0 – 12,5 bodů
  - D: 9,5 – 10,5 bodů
  - E: 8,0 – 9,0 bodů
  - F: méně než 8 bodů
  - zápočet: alespoň 6 bodů

2020-10-07

10

10

## Literatura

- Pelikán, Jaroslav: *Prezentace k přednáškám z předmětu PV094 Technické vybavení počítačů*  
<http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan> nebo IS
- Horák, Jaroslav: *Hardware – Učebnice pro pokročilé, 4. aktualizované vydání*, Computer Press 2014
- Dembowski, Klaus: *Mistrovství v HARDWARE*, Computer Press 2009
- Meyer, Mike: *Osobní počítač*, Computer Press 2006
- Messmer, Hans-Peter – Dembowski, Klaus: *Velká kniha hardware*, Computer Press 2005
- Mueller, Scott: *Osobní počítač*, Computer Press 2003
- Minasi, Mark: *Velký průvodce hardwarem PC*, Praha: Grada 2002

2020-10-07

11

11

## Základní pojmy (1)

- Počítač:
  - stroj na zpracování informací
  - pracuje pomocí předem vytvořeného programu
- Informace:
  - data, která se strojově zpracovávají
  - vše, co nám nebo něčemu podává (popř. předává) zprávu o věcech nebo událostech, které se staly nebo které nastanou
- Data:
  - údaje, hodnoty, čísla, znaky, symboly, grafy, ...

2020-10-07

12

12

## Základní pojmy (2)

- **Program:**
  - algoritmus zapsaný v programovacím jazyce, který řeší nějaký konkrétní úkol
  - na úrovni technického vybavení počítače se jedná o posloupnost instrukcí
- **Instrukce:**
  - předpis k provedení nějaké (většinou jednoduché) činnosti realizovatelný přímo technickým vybavením počítače
  - např.: přičtení jedničky, uložení hodnoty do paměti apod.

2020-10-07

13

13

## Základní pojmy (3)

- **Hardware (technické vybavení počítače):**
  - souhrnný název pro veškerá fyzická zařízení, kterými je počítač vybaven
- **Software (programové vybavení počítače):**
  - souhrnný název pro veškeré programy, které mohou na počítači pracovat
  - software je možné rozdělit do dvou skupin:
    - systémový software
    - aplikační software

2020-10-07

14

14

## Základní pojmy (4)

- **Firmware:**
  - programové vybavení, které tvoří součást technického vybavení
  - až na jisté výjimky nemůže být uživatelem modifikováno
- **Řadič (controller):**
  - zařízení převádějící příkazy v symbolické formě (instrukce) na posloupnost signálů ovládajících připojené zařízení
  - jedná se tedy o zařízení, které řídí činnost jiného zařízení

2020-10-07

15

15

## Základní pojmy (5)

- **Sběrnice (bus):**
  - soustava vodičů, která umožňuje přenos signálů mezi jednotlivými částmi počítače
  - pomocí těchto vodičů mezi sebou jednotlivé části počítače komunikují a přenášejí data
- **Integrovaný obvod:**
  - elektronická součástka realizující určité množství obvodových prvků neoddelitelně spojených na povrchu nebo uvnitř určitého spojitého tělesa, aby se dosáhlo ucelené funkce elektronického obvodu

2020-10-07

16

16

## Základní pojmy (6)

- **Vstupní/výstupní zařízení (I/O devices – Input/Output):**
  - zařízení určená pro vstup i výstup dat
  - např.:
    - disky (pevné, pružné)
    - páskové mechaniky
- **BIOS (ROM BIOS) (Basic Input Output System):**
  - programové vybavení uložené v paměti ROM (EPROM, EEPROM, Flash) zajišťující nejdůležitější funkce (např. zavedení OS)

2020-10-07

17

17

## Jednotky informace (1)

- **bit: 1 bit (binary digit – dvojková číslice):**
  - základní jednotka informace
  - poskytuje množství informace potřebné k rozhodnutí mezi dvěma možnostmi
  - jednotka bit se označuje **b**
  - může nabývat pouze dvou hodnot – 0, 1
- **Byte:**
  - jednotka informace, která se označuje **B**
  - platí  $1 \text{ B} = 8 \text{ b}$

2020-10-07

18

18

## Jednotky informace (2)

- **Word:**
  - jednotka informace
  - platí  $1 W = 2 B = 16 b$
- **Poznámka:**
  - kromě této jednotky se také někdy užívá ještě 1 doubleword (DW)
  - platí  $1 DW = 2 W = 4 B = 32 b$

2020-10-07

19

19

## Paměť (1)

- **Paměť:**
  - zařízení, které slouží pro uchování informací (konkrétně binárně kódovaných dat)
  - množství informací, které je možné do paměti uložit, se nazývá **kapacita paměti** a udává se v bytech
  - protože byte je poměrně malá jednotka, používá se často následujících předpon

2020-10-07

20

20

## Paměť (2)

Předpona	Značka	Zápis	Mocnina (B)	Převod (B)
kilo	k, K	1 kB	$2^{10} B$	1024 B
mega	M	1 MB	$2^{20} B$	1048576 B
giga	G	1 GB	$2^{30} B$	1073741824 B
tera	T	1 TB	$2^{40} B$	1099511627776 B

Předpona	Značka	Zápis	Mocnina (B)	Převod (B)
kibi	Ki	1 KiB	$2^{10} B$	1024 B
mebi	Mi	1 MiB	$2^{20} B$	1048576 B
gibi	Gi	1 GiB	$2^{30} B$	1073741824 B
tebi	Ti	1 TiB	$2^{40} B$	1099511627776 B

2020-10-07

21

21

## Paměť (3)

Předpona	Značka	Zápis	Mocnina (B)	Převod (B)
kilo	k	1 kB	$10^3 B$	1000 B
mega	M	1 MB	$10^6 B$	1000000 B
giga	G	1 GB	$10^9 B$	1000000000 B
tera	T	1 TB	$10^{12} B$	1000000000000 B

2020-10-07

22

22

## Paměť (4)

- Paměť bývá rozdělena na buňky určité velikosti, z nichž každá je jednoznačně identifikována svým číslem. Toto číslo se nazývá **adresa paměti** a velikost takovéto buňky, která má svou vlastní adresu, se označuje jako **nejmenší adresovatelná jednotka**. Paměti je možné rozdělit do následujících základních skupin:

2020-10-07

23

23

## Paměť (5)

- **Vnitřní (operační):** paměť sloužící pro uchování momentálně zpracovávaných dat a programů. Realizovaná většinou pomocí polovodičových součástek.
- **Vnější (periferní):** paměť sloužící k dlouhodobějšímu uchování dat. Realizovaná většinou na principu magnetického (popř. optického) záznamu dat. Ve srovnání s operační pamětí bývá přístup k jejím datům pomalejší.
- **RAM:** paměť určená ke čtení i zápisu dat
- **ROM:** paměť určená pouze ke čtení dat

2020-10-07

24

24

## Paměť (6)

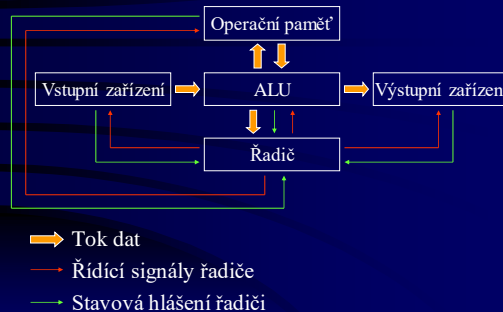
- **Paměť s přímým přístupem:** paměť, která dovo-luje přistoupit okamžitě k místu s libovolnou adresou
- **Paměť se sekvenčním přístupem:** paměť, u které je nutné při přístupu k místu s adresou  $n$  nejdříve postupně přečíst všechna předcházející místa (0 až  $n - 1$ )
- **Registr:**
  - velmi rychlé paměťové místo malé kapacity (jednotky bytů) umístěné většinou uvnitř procesoru počítače

2020-10-07

25

25

## Von Neumannovo schéma (1)



2020-10-07

26

26

## Von Neumannovo schéma (2)

- John von Neumann (1945)
- **ALU (Arithmetic-Logical Unit):**
  - obsahuje sčítačky, násobičky a komparátory
- **Procesor = ALU + řadič**
- **CPU (Central Processor Unit)**
  - Procesor + operační paměť

2020-10-07

27

27

## Historie počítačů (1)

Gen.	Rok	Konfigurace	Rychlost (op/s)	Součástky
0.	1940	Velký poč. skříní	Jednotky	Relé
1.	1950	Desítky skříní	100 – 1000	Elektronky
2.	1958	Do 10 skříní	Tisíce	Tranzistory
3.	1964	Do 5 skříní	Desetitisíce	IO
3½.	1972	1 skřín	Statisíce	IO (LSI)
4.	1981	1 skřín	Desítky milionů	IO (VLSI)

Ozn.	Anglický název	Počet logických členů
SSI	Small Scale Integration	10
MSI	Middle Scale Integration	10 – 100
LSI	Large Scale Integration	1000 – 10000
VLSI	Very Large Scale Integration	100000 a více

2020-10-07

28

28

## Historie počítačů (2)

- **1. generace:**
  - vybudovány podle von Neumannova schématu
  - je pro ně charakteristický diskrétní režim
  - neexistují vyšší programovací jazyky
  - neexistují operační systémy
  - používají se především pro vědeckotechnické výpočty
  - ENIAC I, MARK-I, UNIVAC I, BECM

2020-10-07

29

29

## Historie počítačů (3)

- **2. generace:**
  - je pro ně charakteristický dávkový režim práce
  - vznikají první operační systémy
  - vznikají vyšší programovací jazyky (Fortran, Cobol, Algol)
  - používají se pro vědeckotechnické výpočty a hromadné zpracování dat
  - UNIVAC, IBM 1401, URAL 1

2020-10-07

30

30

## Historie počítačů (4)

- 3. generace:
  - začíná se objevovat paralelní zpracování programů
  - zdokonalují se operační systémy
  - vznikají další vyšší programovací jazyky (SIMULA, PL/1, C, Pascal, Prolog)
  - IBM 360, UNIVAC, SIEMENS, BURROUGHS, CDC

2020-10-07

31

31

## Technologie výroby integrovaných obvodů (1)

- TTL (Transistor Transistor Logic):
  - rychlá, ale drahá technologie
  - základním stavebním prvkem je bipolární tranzistor (NPN, PNP)
  - nevýhodou je velká spotřeba elektrické energie a z toho vyplývající velké zahřívání se takovýchto obvodů



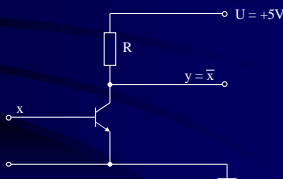
2020-10-07

32

32

## Technologie výroby integrovaných obvodů (2)

- Invertor v technologii TTL:



2020-10-07

33

33

## Technologie výroby integrovaných obvodů (3)

- PMOS (Positive Metal Oxide Semiconductor):
  - technologie používající unipolární tranzistor MOS s pozitivním vodivostním kanálem
  - MOS tranzistory jsou řízeny elektrickým polem a nikoliv elektrickým proudem jako u technologii TTL
  - redukuje nároky na spotřebu elektrické energie
  - jedná se o pomalou a dnes nepoužívanou technologii

2020-10-07

34

34

## Technologie výroby integrovaných obvodů (4)

- NMOS (Negative Metal Oxide Semiconductor):
  - technologie, která využívá jako základní stavební prvek unipolární tranzistor MOS s negativním vodivostním kanálem
  - používala se zhruba do začátku 80. let
  - levnější a efektivnější technologie než TTL a rychlejší než PMOS

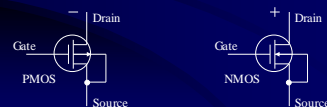
2020-10-07

35

35

## Technologie výroby integrovaných obvodů (5)

- CMOS (Complementary MOS):
  - technologie spojující v jednom návrhu prvky tranzistorů PMOS i NMOS
  - obvody CMOS mají malou spotřebu
  - používána pro výrobu velké části dnešních moderních integrovaných obvodů



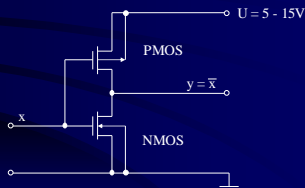
2020-10-07

36

36

## Technologie výroby integrovaných obvodů (6)

- Invertor v technologii CMOS:



2020-10-07

37

37

## Technologie výroby integrovaných obvodů (7)

- **BiCMOS** (Bipolar Complementary Metal Oxide Semiconductor):
  - technologie spojující na jednom čipu prvky bipolární technologie i technologie CMOS
  - používána zejména firmou Intel k výrobě mikropočítačů (např. Intel Pentium)

2020-10-07

38

38

## Základní jednotka (1)

- Obsahuje zpravidla:
  - základní desku (mainboard, motherboard) a zařízení na ní integrovaná
  - procesor
  - numerický koprocesor
  - paměť:
    - vnitřní (operační)
    - vnější (diskové jednotky, páskové jednotky, ...)
  - řídicí jednotky pro vnější paměti

2020-10-07

39

39

## Základní jednotka (2)

- rozšiřující karty, např.:
  - grafická karta
  - zvuková karta
  - faxmodemová karta
  - síťová karta
  - a jiné
- napájecí zdroj

2020-10-07

40

40

## Periferní zařízení (1)

- Klávesnice
- Zobrazovací jednotka:
  - monitor
  - LCD displej
- Myš, trackball
- Tiskárna
- Souřadnicový zapisovač (plotter)
- Modem

2020-10-07

41

41

## Periferní zařízení (2)

- Scanner
- Externí diskové jednotky, např.:
  - CD-ROM, CD-R, CD-RW
  - DVD, BD
  - magnetooptické disky
  - ZIP, JAZZ
- Zařízení připojitelná ke zvukové kartě (reproduktory, mikrofon, syntetizátor)

2020-10-07

42

42