

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

Název: ZÁKLADY INFORMATIKY

Autor: Ing. Roman Danel, Ph.D.

Vydání: první, 2013

Počet stran: 135

Náklad: 5

Jazyková korektura: nebyla provedena.



Tyto studijní materiály vznikly za finanční podpory Evropského sociálního fondu a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



Název: Modernizace výukových materiálů a didaktických metod

Číslo: CZ.1.07/2.2.00/15.0463

Realizace: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD
CZ.1.07/2.2.00/15.0463

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ÚVOD	3
1.1	Informatika	4
1.2	Data a informace	4
1.3	Legislativa týkající se informatiky	5
1.4	Záznam informací	5
1.5	Bit a byte	5
1.6	Číselné soustavy	6
1.7	Převody mezi číselnými soustavami	7
1.8	Kontrolní otázky:	7



1 ÚVOD



OBSAH KAPITOLY:

Informatika

Data a informace

Legislativa týkající se informatiky

Záznam informací

Bit a byte

Číselné soustavy

Převody mezi číselnými soustavami

Kontrolní otázky



MOTIVACE:

V této kapitole si vysvětlíme výchozí pojmy z informatiky. Seznámíte se se základními jednotkami - bitem a bytem a jejich násobky. Připomeneme si, jaký je rozdíl mezi analogovým a digitálním záznamem. Popíšeme si, jaké číselné soustavy se v informatice používají a jaké jsou postupy pro převody mezi soustavami.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete umět definovat rozdíl mezi daty a informacemi. Budete také umět převést čísla mezi běžně používanými číselnými soustavami v informatice.



1.1 INFORMATIKA

Je vědní obor, zabývající se získáváním, zpracováním a využitím informace. Informatiku dělíme na:

- Teoretickou – např. řešitelnost úloh
- Aplikovanou

V anglo-jazyčném prostředí se informatika označuje jako „Computer Science“.

1.2 DATA A INFORMACE

Na začátku bychom si měli vysvětlit rozdíl mezi pojmy data a informace. Jako **data** označujeme jakýmkoli způsobem posbírané údaje (např. měření nějaké fyzikální veličiny). Data jsou prezentovány např. jako posloupnost bytů. **Informace** (z lat. Informace) jsou data, kterým je přiřazen obsah (data, která pro nás mají nějaký význam). Jako **znalosti** pak označujeme informace, které jsou zasazeny do souvislostí.

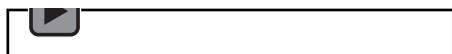
Informace nám pomáhají snižovat neurčitost neboli **entropii**.

Klíčové objevy pro informatiku:

- Písmo (záznam informace)
- Papír (levné médium)
- Knihtisk (rychlost vytváření)
- Využití počítačových technologií (dostupnost informací)



Audio 1.1



Při posuzování kvality informací hraje roli výběr **zdroje informací**

- Správnost (jsou uvedeny zdroje?)
- Odbornost autora (jsou informace o autorovi?)
- Objektivnost (je dán prostor více stranám?)
- Aktuálnost (jsou informace datovány?)
- Ucelenost (je zpráva uvedena v kontextu?)

Stárnutí informace - informace má svou životnost.

Posuzování kvality informace – recenze, impaktový faktor, „jádro oboru“.

V minulosti byl problém informace získat a získat je včas. V dnešní době, zejména díky Internetu, je informací spíše nadbytek a problém je vyhodnotit jejich kvalitu a vyhledat relevantní informace.



1.3 LEGISLATIVA TÝKAJÍCÍ SE INFORMATIKY

- Zákon o svobodném přístupu k informacím 106/1999 Sb.
 - Informace, které nejsou tajné, musí být poskytnuty zdarma
 - Informace týkající se osobních údajů jednotlivce se nesmí zveřejňovat
- Úřad pro ochranu osobních údajů (www.uoou.cz)
- 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů
- 480/2004 Sb. O některých službách informační společnosti
- 40/1995 Sb. Zákon o regulaci reklamy
- Portal.gov.cz – portál státní správy

1.4 ZÁZNAM INFORMACÍ

Informace můžeme zaznamenat buď jako analogovou nebo jako digitální hodnotu.

Analogové zařízení používá pro záznam informace (např. obraz nebo zvuk) fyzikální veličinu. Při kopírování nebo přenosu analogového záznamu dochází ke zkreslení a postupné ztrátě informace.

Digitální záznam – fyzikální veličina je vzorkována a pomocí A/D převodníku převedena na binární číslo (skupina nul a jedniček), přenos vzorkované informace pomocí 0 a 1 – minimální ztráty (kontrolní kódy, CRC...)

Vzorkování se provede tím způsobem, že rozdělíme vodorovnou osu signálu na rovnoměrné úseky a z každého úseku odebereme jeden vzorek.

Vzhledem k tomu, že počítače a další zařízení dále zpracovávající digitální signál umí vyjádřit čísla pouze s omezenou přesností, je potřeba navzorkované hodnoty upravit i na svislé ose. Protože se hodnota vzorku dá vyjádřit pouze po určitých kvantech, nazýváme tuto fázi A/D převodu **kvantování**.

Vzorkování musí být dostatečné a jeho minimální frekvenci stanovuje shanon-kotelníkův teorém – minimální vzorkovací frekvence musí být nejméně dvojnásobná, než je maximální frekvence vzorkovaného signálu.

Při nedostatečně zvoleném vzorkování vzniká nežádoucí jev zvaný aliasing.

Proč používá CD pro záznam zvuku frekvenci 44,1 kHz?

Protože maximální frekvence zvuku, zachytitelná lidským uchem, je 20 kHz, při aplikaci shanon-kotelníkovy teorému dostaneme dvojnásobnou frekvenci vzorkování.

V některých případech potřebujeme digitální záznam převést zpět na analogový (např. při přehrávání CD digitální záznam hudby na skutečný zvuk). K tomu slouží **D/A převodníky**.

1.5 BIT A BYTE

Základní, nejmenší jednotkou informace je **bit**. Informace o velikosti jednoho bitu umožňuje zaznamenat pouze dvě hodnoty: 0, 1. V reálném světě se informace vyjádřená pomocí bitu označuje jako binární hodnota a odpovídá např. stavu „ano/ne“, „otevřeno/zavřeno“, „jede/stojí“.



V počítačové praxi se používá vyšší jednotka, nazývaná **byte** [bajt], která je složena z osmi bitů. Osm bitů umožňuje dvě na osmou kombinací, což je celkem 256. Jeden byte tak může obsahovat 256 různých hodnot.

Pro vyjádření větších čísel se používají předpony, vyjadřující násobek bytu:

1 KB (kilobajt)	= 2^{10} B	= 1 024 B
1 MB (megabajt)	= 2^{20} B	= 1 048 576 B
1 GB (gigabajt)	= 2^{30} B	= 1 073 741 824 B
1 TB (terabajt)	= 2^{40} B	= 1 099 511 627 780 B



Audio 1.2



1.6 ČÍSELNÉ SOUSTAVY

- Co je to „číslo“? – abstraktní entita pro vyjádření množství nebo pořadí
- Co je to „číslice“? – znak pro zápis čísla

Číselné soustavy dělíme na:

- poziční – pozice číslice v čísle odpovídá řádu; zprava jednotky, pak desítky...
- adiční

Příkladem adiční číselné soustavy je soustava římská – pozice číslic neodpovídá řádu čísla (např. čtyřka - IV).

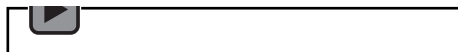
Základ soustavy (báze, radix) – definuje maximální počet číslic, který máme k dispozici.

V informatice používáme kromě běžné, desítkové, číselné soustavy také soustavu:

- Dvojkovou (binární; obsahuje pouze číslice 0 a 1)
- Osmičkovou (oktálová; číslice 0-7)
- Šestnáctkovou (hexadecimální; 0-9, A-F)



Audio 1.3



Proč se používá dvojková soustava?

Bit s dvěma stavy - 0 a 1 - odpovídá snadno dvoustavové rozhodovací logice (ANO/NE, PRAVDA/NEPRAVDA), která je navíc fyzikálně jednoduše realizovatelná (otevřeno/zavřeno, spojený obvod/rozpojený obvod, teče proud/neteče proud). V minulosti, v době vzniku počítačů, tak dvojková číselná soustava byla s tehdejší technikou podstatně jednodušeji realizovatelná.

Proč se v informatice používají soustavy osmičková a šestnáctková?

Je to důsledkem použití dvojkové soustavy. Osm a šestnáct jsou násobky dvojkou, mezi těmito soustavami se snadno realizují převody.



1.7 PŘEVODY MEZI ČÍSELNÝMI SOUSTAVAMI

Převod desítkové do dvojkové soustavy:

Číslo dělíme 2 a zbytek po dělení zapisujeme zprava.

Příklad:

$$1263 : 2 = 631 \text{ zbytek } 1$$

$$631 : 2 = 315 \text{ zbytek } 1$$

$$315 : 2 = 157 \text{ zbytek } 1$$

$$157 : 2 = 78 \text{ zbytek } 1$$

$$78 : 2 = 39 \text{ zbytek } 0$$

atd.

$$1263 (10) = 11001010111 (2)$$

Dvojková soustava na desítkovou:

110:

$$\text{Zprava: } 0 \cdot 2^0 = 0$$

$$1 \cdot 2^1 = 2$$

$$1 \cdot 2^2 = 4$$

$$\text{Pak } 0 + 2 + 4 = 6_{(10)}$$

Převod hexadecimálního čísla na dekadické.

Číslo $(2AC7)_{16}$ zapíšeme ve tvaru:

$$2 \cdot 16^3 + \quad A \cdot 16^2 + \quad C \cdot 16^1 + \quad 7 \cdot 16^0$$

Dekadicky:

$$2 \cdot 16^3 + \quad 10 \cdot 16^2 + \quad 12 \cdot 16^1 + \quad 7 \cdot 16^0$$

$$2 \cdot 4096 + \quad 10 \cdot 256 + \quad 12 \cdot 16 + \quad 7 \cdot 1 = 10951$$

$$(2AC7)_{16} = (10951)_{10}$$

1.8 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to Computer Science?
2. Co je to entropie informace?
3. Jaká je nejmenší jednotka informace?
4. Kolik bajtů má megabajt?
5. Jaký je rozdíl mezi bitem a bajtem?
6. Kolik bajtů má megabajt (MB)?
7. Jak převedu číslo z desítkové číselné soustavy do dvojkové a naopak?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1.	KÓDOVÁNÍ, ČEŠTINA V INFORMATICE, KONVERZE ZNAKOVÝCH SAD3	
1.1	Kódování, čeština v informatice, konverze znakových sad.....	4
1.2	Znaková a binární data	4
1.3	Numerická data	4
1.4	Znakové sady a kódování národních znaků	5
1.5	Kontrolní otázky	6



1. KÓDOVÁNÍ, ČEŠTINA V INFORMATICE, KONVERZE ZNAKOVÝCH SAD



OBSAH KAPITOLY:

Kódování, čeština v informatice, konverze znakových sad

Znaková a binární data

Numerická data

Znakové sady a kódování národních znaků

Kontrolní otázky



MOTIVACE:

V této kapitole se naučíte, co je to kód. Řekneme si, jaký je rozdíl mezi textovými a numerickými znaky. Naučíte se, co to je znaková sada a kolik bajtů používá k zakódování jednoho znaku v textu. Kapitola se rovněž zabývá problematikou kódování češtiny.



CÍL:

Po prostudování budete znát základní rozdíl mezi textovými a numerickými daty. Budete vědět, co to je endianita a jaký problém nám může způsobit. Budete vědět, co to je ASCII tabulka, jaké existují kódování pro české znaky a proč existuje několik různých způsobů kódování češtiny.



1.1 KÓDOVÁNÍ, ČEŠTINA V INFORMATICE, KONVERZE ZNAKOVÝCH SAD

Kód je způsob záznamu informace.

Příkladem kódu může být:

Morseova abeceda

Braillovo písmo

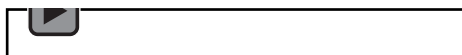
IBAN mezinárodní kód bankovního účtu

ISBN mezinárodní kód pro knižní publikace

EAN čárový kód



Audio 1.1



1.2 ZNAKOVÁ A BINÁRNÍ DATA

Data v počítači mohou být buď znaková, nebo numerická (binární). V obou případech jsou vyjádřitelná pomocí bytů. Znakem rozumíme nějaký symbol – písmeno, číslice nebo speciální znaky jako závorka, tečka apod. Binární hodnota reprezentuje obvykle nějaké číslo.

Pokud je soubor „**textový**“, přečteme z něho první byte a ten má např. hodnotu 65, jedná se o znak, jehož hodnota v tabulce znaků je 65 (v ASCII sadě to odpovídá písmenu „A“). Pokud je soubor binární, reprezentuje byte s hodnotou 65 číslo 65.

1.3 NUMERICKÁ DATA

Číselná data (numerická) mohou být buď celočíselná (integer) nebo reálná (s desetinnými místy, s pevnou nebo pohyblivou řádovou čárkou – **fixed nebo float point**). Číselná data tedy mají svůj datový typ. Každý datový typ, a to je důležité např. při práci s daty v databázi, má svůj rozsah – tedy maximální číslo, se kterým může datový typ pracovat. Tato hodnota je dána počtem bytů, kterými je číslo v rámci datového typu vyjádřeno.

Poznámka: jestliže tedy máme celočíselný datový typ označovaný jako integer vyjádřený dvěma bajty, je maximální hodnota, kterou lze v tomto datovém typu obsáhnout, číslo 32565. Po dosažení tohoto čísla dojde k tzv. přetečení.

Endianita

- Způsob ukládání numerických hodnot dle „významného bytu“ – tj. sekvence ukládání hodnot (pořadí bytů - byte order)
- Big endian (mainframe IBM) - ukládá od nejnižší adresy,
- Little endian (Intel, VAX, PowerPC) - ukládá bajty od nejvyšší adresy

Problém s endianitou může nastat např. při řešení přenositelnosti programu v Javě nebo C na jinou HW platformu, kde může dojít k nesprávnému přečtení zapsaných dat.



Příklad odlišné interpretace hodnoty v systémech s různou endiánitou:

32-bitové číslo 0x4A3B2C1D se na konkrétní adresu uloží takto:

Little endian:

100 101 102 103 ... 1D 2C 3B 4A

Big endian:

100 101 102 103 ... 4A 3B 2C 1D

1.4 ZNAKOVÉ SADY A KÓDOVÁNÍ NÁRODNÍCH ZNAKŮ

Texty jsou v počítači kódovány pomocí tzv. znakových sad. Starší znakové sady vycházejí z principu **jeden znak rovná se jeden bajt**. Otevřeme-li tedy textový editor používající ASCII kódování textů a tam napíšeme písmeno „A“ a soubor uložíme, bude v souboru jeden byte s hodnotou 65 (pro úplnost dodejme, že v souboru bude také byte s hodnotou indikující konec souboru). Jeden bajt je tvořen osmi bity (osm pozic, kde každá může nabýt hodnotu 0 nebo 1) a tedy umožňuje uložit 256 možných kombinací. Z toho plyne závěr – použijeme-li pro kódování textů jeden bajt pro každý znak, můžeme v textu používat 256 různých znaků. Tato kombinace 256 možných znaků se označuje jako **znaková sada**.

Historicky nejstarší znaková sada pochází z USA (kde byly sestrojeny první počítače), se označuje jako **ASCII (American Standard Code for Information Interchange)** a podle původní definice je tento kód sedmibitový, obsahoval tedy 128 znaků (číslíce, písmena anglické abecedy a symboly). Prvních 32 znaků znakové sady ASCII bylo vyhrazeno pro řídicí znaky (převážně pro řízení kurzoru textového režimu terminálu).

Později, během rozšíření počítačů do jiných zemí světa, vyvstal požadavek na používání národních jazyků (a tedy použití národní diakritiky). Znaková sada byla rozšířena na osmibitovou a pro jednotlivé jazyky byly definovány specifické znakové sady. Každá národní znaková sada má své jméno a číslo kódové tabulky. Standardní americká znaková sada má kódové označení 437.

Co se češtiny týče, její zavádění do počítačů probíhalo zpočátku neřízeně. Důsledkem byl vznik několika nekompatibilních znakových sad pro kódování češtiny. Počátkem 90. let se v éře operačního systému MS DOS nejvíce rozšířila znaková sada **bratří Kamenických** a firmou Microsoft podporovaná znaková sada **PC Latin 2** (kódové označení 852).

Mainframe počítače a svět operačního systému UNIX nejčastěji využíval znakovou sadu **ISO Latin 2** (ISO-8859-2) a další znaková sada pro češtinu se objevila s příchodem Windows: **Windows Central Europe** (code page 1250). Svou znakovou sadu zavedl i operační systém počítačů Apple. Tato roztržitost způsobovala značné problémy s převody textů mezi různými systémy a nutnost řešit kódové stránky zobrazovacích a periferních zařízení.

Dnes se situace zlepšila, řešení národních jazyků je standardní součástí operačních systémů a nejčastěji používané znakové sady jsou Windows 1250 a ISO Latin 2 (Linux, web...). U webových aplikací zajišťuje správné zobrazení češtiny prohlížeč, podmínkou je správné nastavení metatagu s určením kódování v hlavičce HTML souboru.



Přehled možných znakových sad pro kódování češtiny najdete na <http://www.cestina.cz/kodovani>

Na scéně se také objevily kódování, založené na reprezentaci jednoho znaku pomocí více bajtů. Jedním z takových kódování je **UNICODE** (existuje několik verzí, např. UTF-8, UTF-16). Jedna znaková sada tak umožňuje používání několika desítek jazyků bez nutnosti konverze textu. Operační systémy Windows (od verze NT) i Linux používají UNICODE pro vnitřní zápis znaků.



Audio 1.2



1.5 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to znaková sada?
2. Kolik bajtů potřebujeme k zakódování jednoho znaku u ASCII sad?
3. Co je to UNICODE?
4. Proč existuje několik různých kódování češtiny?
5. Čím se liší numerická hodnota od textové?
6. Co je to floating point?





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	HISTORIE	3
1.1	Úvod	4
1.2	Koncepce číslicového počítače	6
1.2.1	Von Neumannovo schéma.....	6
1.2.2	Alan Turing.....	6
1.3	Analogové a číslicové počítače	7
1.4	První počítače	8
1.5	Další typy počítačů.....	11
1.6	Generace počítačů	11
1.7	Kvantový počítač.....	11
1.8	Kontrolní otázky	12



1 HISTORIE



OBSAH KAPITOLY:

Historie

Koncepce číslicového počítače

Analogové a číslicové počítače

První počítače

Další typy počítačů

Generace počítačů

Kvantový počítač



MOTIVACE:

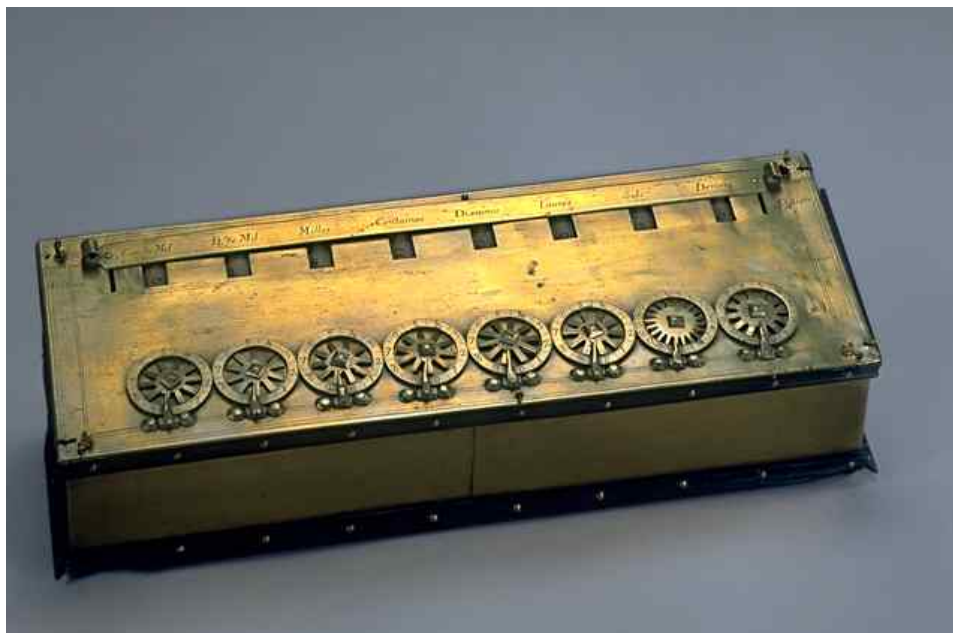
V této kapitole se seznámíte se základními objevy a řešeními, které vedly k sestrojení počítače. Kapitola přináší pohled na zásadní etapy ve vývoji počítačů. Podrobněji jsou vysvětleny dvě nejzásadnější teoretické práce, které stály za zrodem počítače, a to turingův stroj a von Neumannovo schéma počítače. Vysvětlíme si co to je analogový počítač a co je to superpočítač.



1.1 ÚVOD

Nejstarší pokusy ulehčit počítání spadají do starověku, kdy lidé používali abakus (počítadlo umožňující pracovat s řády, vznik v Číně) nebo i pokročilejší mechanismy (např. tzv. kythérský mechanismus nalezený ve vraku lodi z 2. století př. n. l.).

Rozvoj mechanických počítačích strojů spadá do 17. Století - mechanická kalkulačka Wilhelma Schickarda (1623) nebo „pascalina“ Blaira Pascala (1642, uměla jednoduché matematické operace – sčítání a násobení). Důležitý je také rozvoj matematiky – za zmínku stojí zejména objev logaritmu a logaritmického pravítka (William Oughtred, 1622) a později objev diferenciálního a integrálního počtu (Liebnitz)



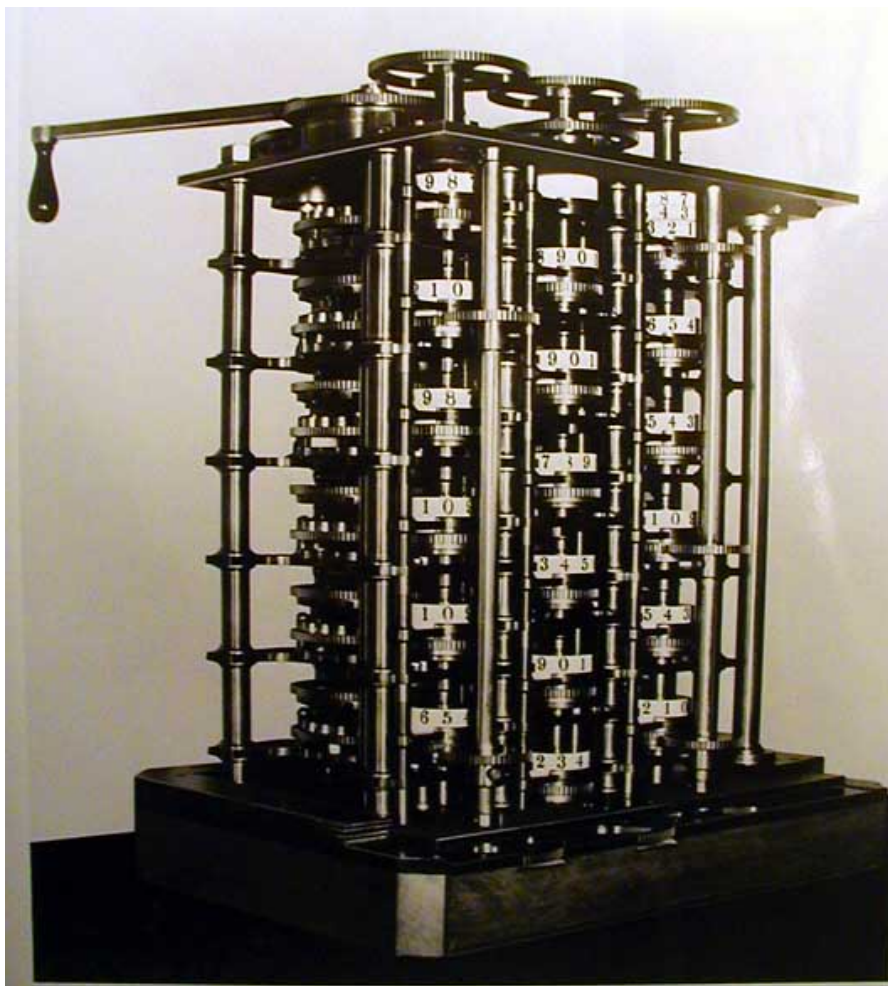
Obr. 1 Pascalina [Zdroj: <http://es.wikipedia.org/wiki/Pascalina>]

1805 uvádí J. M. Jacquard tkalcovský stav řízený „programem“ na něčem, co připomíná děrný štítek.

Pro historii výpočetní techniky je důležitá „**Booleova algebra**“ pracující s proměnnými nabývajícími pouze dvou hodnot (0 a 1).

V 19. století se snahou vytvořit „počítací“ stroj zabýval především **Charles Babbage**, který postupně navrhnul na zakázku britského námořnictva dvě zařízení – Differential Engine (1822) a Analytical Engine (1837). Zařízení měly umožnit výpočty trajektorií lodí a Babbage poprvé začal používat termíny jako „program“, „registr“ jakožto paměťový prvek, „cyklus“, vstupně/výstupní jednotka, řízení posloupnosti operací apod. Zajímavostí je, že pro Analytical Engine jeden z prvních „programů“ napsala Ada Augusta Lovelace, Babbageova přítelkyně, dcera lorda Byrona. Obě zařízení však Babbage nedokázal fyzicky dokončit. O sto let později byly tyto stroje podle jeho nákresů a poznámek zkonstruovány a byly i úspěšně uvedeny do provozu. Babbage ve své době neměl technické prostředky, aby mohl zkonstruovat skutečný počítač.





Obr. 2 Differential Engine od Charlese Babbage.

[Zdroj: <http://www.computermuseum.li/Testpage/DifferenceEngineBabbage.htm>]

Herman Hollerith použil při sčítání lidu v USA v roce 1890 stroje s děrnými štítky, zkrátil tím sčítání na dobu 6 týdnů místo původního roku.

Počátkem dvacáté století byly položeny teoretické i technické základy pro dnešní počítače.

Z teoretických základů musíme připomenout zejména:

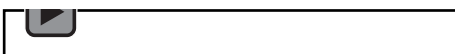
- Rekurzivní funkce
- Lambda kalkul (1936, A. Church – nástroj k zápisu a manipulaci s kódem)

Technické předpoklady:

- Objev elektronky (L. Forest, 1904)
- Konstrukce klopného obvodu (Claude Shannon, 1937)



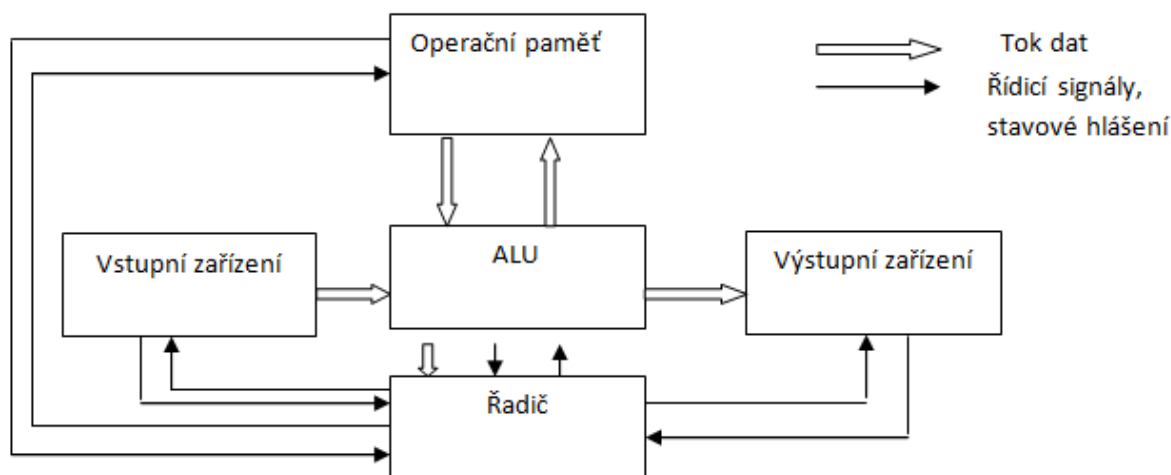
Audio 1.1



1.2 KONCEPCE ČÍSLICOVÉHO POČÍTAČE

1.2.1 Von Neumannovo schéma

Von Neumann navrhnul technickou koncepci počítače. Koncepce je založena na několika přelomových myšlenkách. Za nejdůležitější lze považovat použití dvojkové (binární) číselné soustavy, stavebnicová koncepce počítače - centrální procesorová jednotka, ALU (aritmeticko logická jednotka), vstupně/výstupní zařízení a propojení těchto částí pomocí sběrnice, a umístění programu a dat do jednoho paměťového prostoru. Alternativou je **harvardská architektura**, která rozlišuje paměť pro data a paměť pro program.



Obr. 3 Von Neumanovo schéma počítače

1.2.2 Alan Turing

Alan Turing (britský matematik, známý mimo jiné prolomením německé šifry Enigma za druhé světové války) definoval tzv. turingův stroj – teoretický model počítače. Principem turingova stroje je myšlenka omezené sady jednoduchých instrukcí, pomocí nichž bude řešitelný jakákoli úloha (algoritmus). Dnes samozřejmá věc znamenala v tehdejší době revoluční myšlenkový zvrat od původní představy postavit počítač určený k řešení požadované úlohy k univerzálnímu stroji, který dopředu „neví“ jakou úlohu bude řešit. Tento princip dodržují dnešní procesory, které pomocí své instrukční sady řeší libovolnou úlohu. Úloha je formulována jako algoritmus (postup řešení), ten je zaznamenán v podobě programovacího jazyka a následně přeložen (zkompilován pomocí kompilátoru nebo prováděn interpretem daného jazyka) do binární podoby – tedy do příkazů instrukční sady konkrétního procesoru.



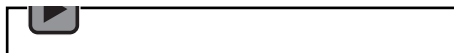
Obr. 4 Alan Turing [Zdroj: <http://www.significancemagazine.org>]



Proč byla použita dvojková číselná soustava? Pro člověka je přece mnohem komplikovanější počítat s čísly a údaji zaznamenanými binárně, použití desítkové soustavy by použití počítačů zjednodušilo. Příčinou je technická realizace počítače – binární soustavu reprezentovanou pouze dvěma čísly – nula a jedna, lze snadno realizovat v podobě dvou stavů – teče proud / neteče proud, sepnuté relé / rozepnuté relé.



Audio 1.2



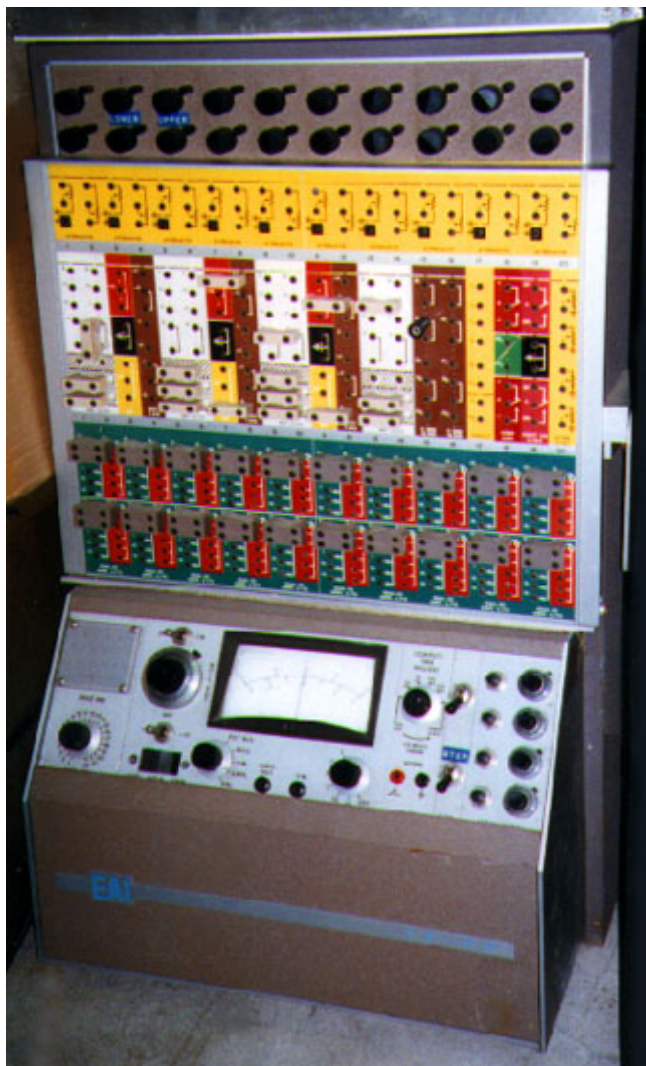
1.3 ANALOGOVÉ A ČÍSLICOVÉ POČÍTAČE

Počítače můžeme rozdělit do dvou principiálních skupin – analogové a číslicové (digitální). V dnešní době ale analogové počítače tvoří nepatrný zlomek nasazení a jsou spíše raritou, všechny počítače, které běžně uvidíte, jsou číslicové. Jaký je mezi nimi rozdíl? Označíme-li nějaké zařízení jako analogové, znamená to, že zpracovává analogový (spojitý) signál a stejně tak jeho výstup bude opět ve formě analogového signálu. Naproti tomu číslicový neboli binární počítač pracuje v dvojkové (binární) číselné soustavě, zpracovává binární informace. Tedy informace vyjádřené pomocí dvojkové číselné soustavy – 0 a 1. U analogového počítače je vstup hodnota proudu nebo napětí, která se může libovolně měnit v daném rozsahu. Řešení úlohy na analogovém počítači spočívá v realizaci určitého zapojení (např. operačních zesilovačů) a výstupem může být například řešení úlohy prezentované na osciloskopu. U číslicového počítače je vstupem hodnota vyjádřená v dvojkové číselné soustavě.

Co můžeme řešit na analogovém počítači? Analogový počítač je ideální například pro řešení diferenciálních rovnic – rovnici realizujeme formou zapojení operačních zesilovačů, na vstup přivedeme proud odpovídající vstupu diferenciální rovnice a dostaneme řešení. Rozsah úloh řešitelný na analogovém počítači je ovšem velmi omezen.

Co můžeme řešit na číslicovém počítači? Jakoukoli úlohu (s tím, že analogový vstup nebo výstup musí být převeden analogově digitálním převodníkem). Jak je to možné? Především díky koncepci, na které dnešní počítače fungují. Duchovními autory dnešních počítačů jsou matematici John von Neumann a Alan Turing a na jejich myšlenkách ze 40. let dvacátého století fungují všechny dnešní počítače.





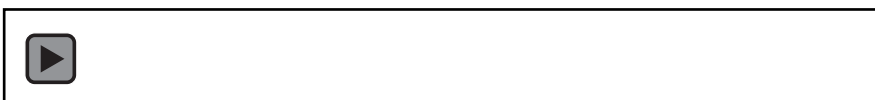
Obr. 5 Analogový počítač [Zdroj: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/sl2.htm>]

1.4 PRVNÍ POČÍTAČE

První počítače se snažil zkonstruovat v průběhu druhé světové války Konrad Zuse (1938, program pro výpočty byl realizován pomocí kinofilmu s otvory; díky válce se tyto stroje nedochovaly).



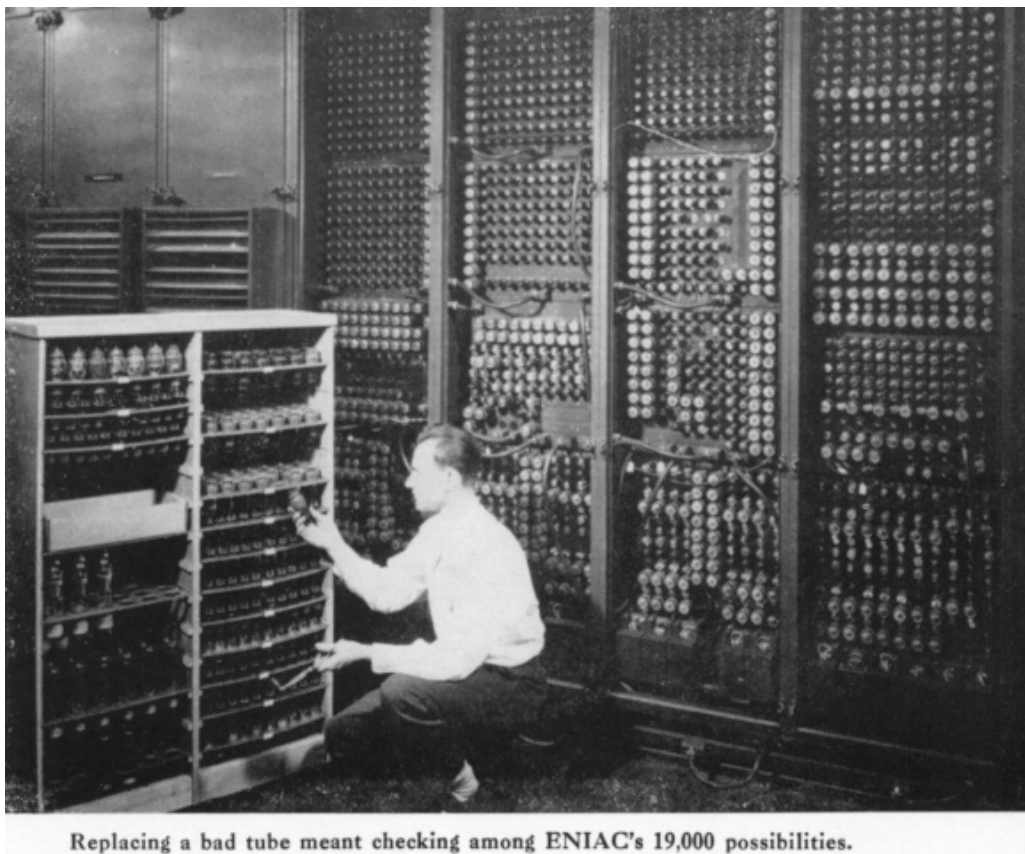
Audio 1.3



Prvenství tak patří Von Neumannovi a dle jeho koncepce sestrojenému počítači ENIAC (1946):

- Pensylvánská univerzita
- 100 kHz
- 19 tisíc elektronek
- Několik tun
- Analogový – programoval se nastavením přepínačů na propojovacím poli





Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

Obr. 6 ENIAC

[Zdroj: <http://www.computersciencelab.com/ComputerHistory/HistoryPt4.htm>]

Další historie

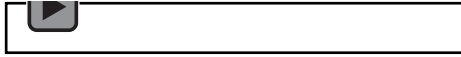
- 1947 – vynalezen tranzistor (John Barden)
- ENVAC – 1951 – 1 MHz, 14 tis. aktivních prvků – první počítač dle Neumannovy koncepce
- 1961 – integrovaný obvod
- 1971 – mikroprocesor – kompletní výkonná jednotka počítače na jednom prvku
- 1957 IBM – AutoPoint 610
- 1960 první „minipočítač“ - PDP-1 firmy Digital, první hra
- 1975 Altair 8800 – první „osobní“ počítač
- 1 kB paměti, neměl obrazovku ani klávesnici
- Garážová firma Microsoft vytváří pro Altair jazyk Basic
- 1974 – procesor 8080 Intel
- 1975 – IMSAI 8080
- 1977 – Apple II – Motorola 1 MHz – klávesnice, obrazovka, volitelně disketová mechanika
- Samotným tvůrcům nebylo jasné, k čemu by mohl být běžným lidem
- 1977 – 25 tisíc prodaných počítačů v USA
- 1980 – 600 tisíc počítačů (USA)
- 1980 – tabulkový procesor
- Firma Zilog – procesor Z80 -> „domácí počítače“ – Sinclair atd.
- 1981 - IBM PC – Intel, 16KB RAM, licence pouze na BIOS
- 1981 - Xerox – GUI ovládané myší, programy běží v oknech
- 1981 – Microsoft – OS MS DOS
- 1983 – první PC s pevným diskem



- 1983 – tabulkový kalkulátor
- 1984 – Apple McIntosh, procesor Motorola 32 bit., WISYWIG
- Intel 80286 – zpětná kompatibilita – reálný a chráněný režim
- 1985 – Intel 80386
- 1991 - www
- 1992 – Windows 3.1



Audio 1.4



Obr. 7 První počítač Apple

[Zdroj: <http://powet.tv/powetblog/wp-content/uploads/2010/07/Apple-1.jpg>]

Vynález	Autor	Rok
Myš	Douglas Engelbart	1963
Mobilní telefon	Martin Cooper	1973
Bezdrátové připojení	Wic Hayes	
WWW	Tim Berners-Lee	1989, 1991
Napster (sdílení hudby)	Shawn Fanning	1998
Google	Sergey Brin, Larry Page	1997
Facebook	Zuckerberg	2004



1.5 DALŠÍ TYPY POČÍTAČŮ

Pracovní stanice

Mainframe (sálové počítače) – IBM, SUN, DEC, HP

Superpočítače – dříve v této oblasti dominovala firma Cray – superpočítače pro vojenské účely, simulace jaderných výbuchů, předpovědi počasí. Nyní se jde spíše cestou standardních procesorů propojených do logického celku s velkým stupněm paralelismu.



Obr. 8 Mainframe IBM S/390

[Zdroj: <http://innovativebox.blogspot.cz/2012/07/classification-of-computers.html>]

1.6 GENERACE POČÍTAČŮ

V starší počítačové literatuře se často počítače dělily do generací:

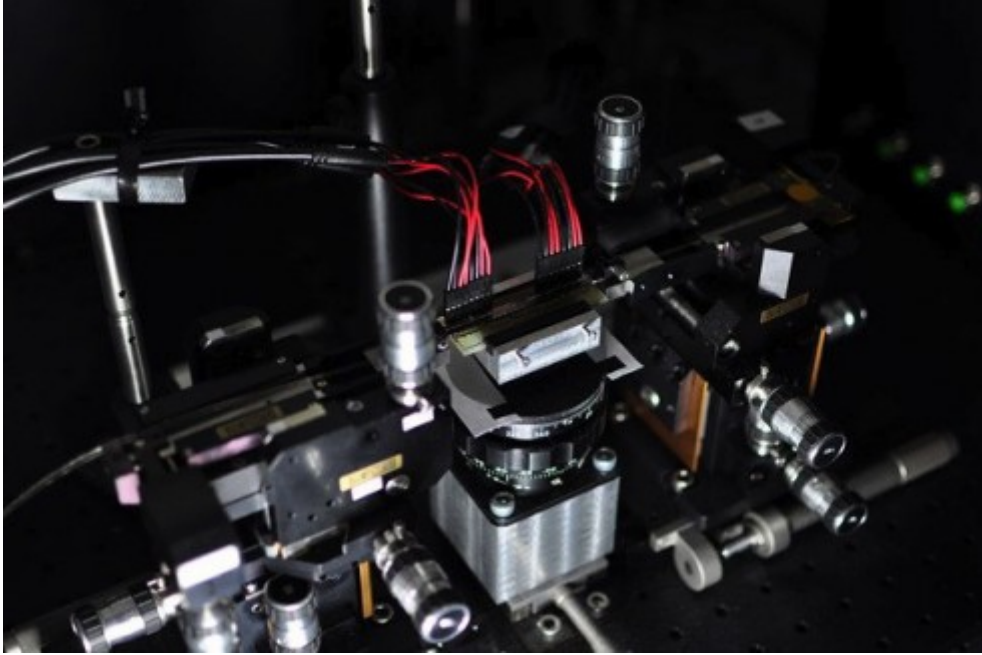
- 0. generace – relé - Zuse – Z-1, Z-5, 1944 Mark 1
- 1. generace – elektronky, diskretní režim práce, neexistují operační systémy ani vyšší programovací jazyky
- 2. generace – tranzistor, dávkový režim práce, vznik OS a vyšších programovacích jazyků
- 3. generace – integrovaný obvod, multitasking

1.7 KVANTOVÝ POČÍTAČ

Jedním z možných trendů dalšího vývoje v budoucnosti je kvantový počítač.

- 2007 – první funkční prototyp
- Základní jednotka informace - qubit
- Masivní paralelismus
- Založen na principech kvantové fyziky – měřením se ovlivní měřený subjekt, systém je současně ve více stavech, ...





Obr. 9 První kvantový počítač 2011, University of Bristol, 128qubitový procesor chlazený héliem, zvládá pouze jednu matematickou operaci.

[Zdroj: <http://vtm.zive.cz/kvantovy-svetelny-cip-ktery-lze-preprogramovat>]

1.8 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Které objevy byly zásadní pro konstrukci počítačů?
2. Kdo to byl Charles Babbage?
3. Čím přispěl k rozvoji výpočetní techniky Alan Turing a co je to turingův stroj?
4. Vysvětlete von Neumanovo schéma
5. Co je to analogový počítač?
6. Jaké jsou aktuální trendy v rozvoji výpočetní techniky?





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	HARDWARE	3
1.1	Hardware osobního počítače.....	4
1.2	Osobní počítač	4
1.3	Case	4
1.4	Processor	4
1.5	Základní deska	5
1.5.1	Základní typy	6
1.5.2	Základní deska tedy obsahuje:.....	6
1.5.3	Napájení základní desky	7
1.6	BIOS	7
1.7	Jumpery a switche.....	7
1.8	Další pojmy	8
1.9	Hodiny reálného času	8
1.10	Zdroj.....	8
1.11	Operační paměť'	9
1.12	Pevné disky	10
1.13	RAID	11
1.14	Solid state disky.....	12
1.15	Záznamová média	13
1.15.1	Pružné (floppy) disky	13
1.15.2	CD-ROM	13
1.15.3	CD-RW	14
1.15.4	DVD	14
1.15.5	Blue-ray	14
1.15.6	Páskové jednotky	14
1.16	Grafická karta	14
1.17	Komunikační rozhraní	15
1.18	Síťová karta (NIC).....	16
1.19	Kontrolní otázky	16



1 HARDWARE



OBSAH KAPITOLY:

Hardware osobního počítače

Osobní počítač

Case

Procesor

Základní deska

BIOS

Jumpery a switche

Další pojmy

Hodiny reálného času

Zdroj

Operační paměť

Pevné disky

RAID

Solid state disky

Záznamová média

Grafická karta

Komunikační rozhraní

Síťová karta (NIC)

Kontrolní otázky



MOTIVACE:

Hardware počítače je mezi studenty obvykle dobře znám už z výuky informatiky na střední škole nebo díky vlastnímu zájmu studentů. V této kapitole si systematicky zopakujeme přehled hardware počítače, nejdůležitější komponenty, jejich účel a parametry.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete umět popsat komponenty počítače, jejich funkci a základní vlastnosti.



1.1 HARDWARE OSOBNÍHO POČÍTAČE

Pojmem **hardware** v oblasti výpočetní techniky označujeme vše hmotné, technické. Do hardware tedy spadá samotný počítač, periferní zařízení jako jsou tiskárny, scannery, digitální fotoaparáty, zvukové zařízení, monitory. Patří tam také prostředky pro propojení počítačů s externími zařízeními a kabeláž pro fyzické vytvoření počítačových sítí. Veškeré programové vybavení počítače se označuje jako **software**.

1.2 OSOBNÍ POČÍTAČ

Z pohledu použití označujeme jako **osobní počítač** takový počítač, který využívá k libovolnému účelu jeden člověk.

Alternativou k tomu pojmu je počítač v úloze **serveru**. Server je počítač, který zajišťuje nějakou službu nebo funkcionalitu, jež je využívána více uživateli (tito uživatelé se označují jako klienti serveru). V dřívějších dobách jste se mohli setkat také s pojmem **mainframe**, kterým se označovaly velké sálové počítače, využívané k centralizovanému zpracování dat.

1.3 CASE

Základním konstrukčním prvkem počítače je skříň, do které jsou namontovány všechny další důležité součástky, kterým se říká komponenty.

Skříně se liší velikostí a tvarem. Ty, které pracují v horizontální poloze („naležato“) se nazývají **desktopy**. Všechny ostatní se nazývají **tower**, což v angličtině znamená věž. Ty se pak dělí podle velikosti na minitowery, midi nebo middletowery a bigtowery. Prostřední skupina je nejobvyklejší. Velikost skříně nám určuje, kolik se do ní vejde disků, mechanik nebo dalších rozšiřujících součástek. Skříň počítače obsahuje také zdroj proudu, který dodává energii všem komponentům.

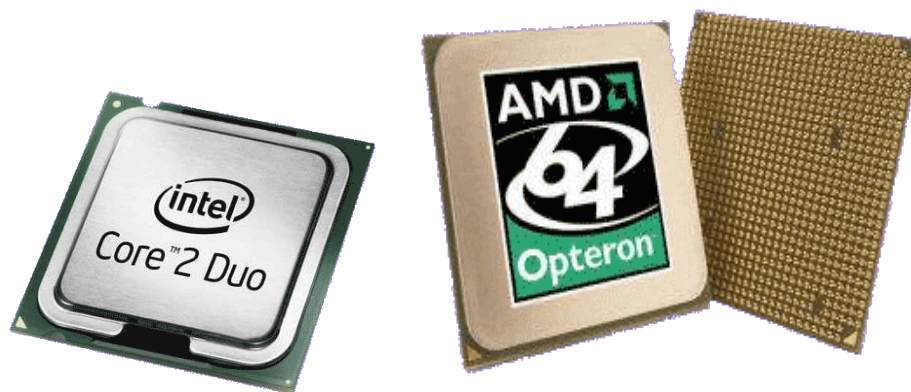
1.4 PROCESOR

Centrální procesorová jednotka – zkráceně procesor, je něco jako mozek celého počítače. Na jeho výkonu a rychlosti nejvíce závisí, zda bude počítač hbitý nebo líný. Provádí veškeré výpočty, komunikuje se všemi komponenty, zajišťuje výměnu dat a to všechno rychlostí až čtyři miliardy cyklů za vteřinu.

Protože při práci vydává značné teplo, musí být opatřen chladičem a ventilátorem.

V současné době se v osobních počítačích můžeme setkat s procesory pouze dvou výrobců, a to **Intel** a **AMD**. Každý z nich vyrábí mnoho typů lišící se rychlostí, výkonem a provedením patice, tzv. socketem. Mezi jednotlivými typy je také značný rozdíl v ceně.





Obr. 1 Procesory Intel a AMD

[Zdroj: <http://procesory.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-procesor/>]

Processor můžeme charakterizovat těmito parametry ovlivňujícími jeho výkon:

- Taktovací frekvence (Hz) – počet pracovních cyklů za sekundu
- Cache (vyrovnávací) paměť
- architekturou (kolik instrukcí zpracuje během jednoho taktu, kolik má jader...)

Výkon procesoru také ovlivňuje:

- šířka vnější sběrnice vnitřních registrů
- šířka vnitřních registrů
- šířka adresové sběrnice

Z pohledu architektury můžeme procesory rozdělit do dvou skupin:

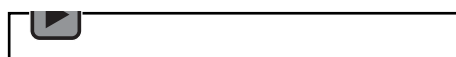
- **CISC**
 - **Úplná instrukční sada** - typickým představitelem je Intel, dnes dominantní řešení
- **RISC**
 - **Redukovaná instrukční sada** – menší množství jednoduchých instrukcí umožňuje použít zvýšený taktovací kmitočet, typickými představiteli jsou procesory PowerPC, Alpha

V minulosti se v počítači mohl nacházet také **matematický koprocessor**:

- Pro práci s floating point aritmetikou
- Dříve samostatný čip
- SW musí umět koprocessor využívat



Audio 1.1

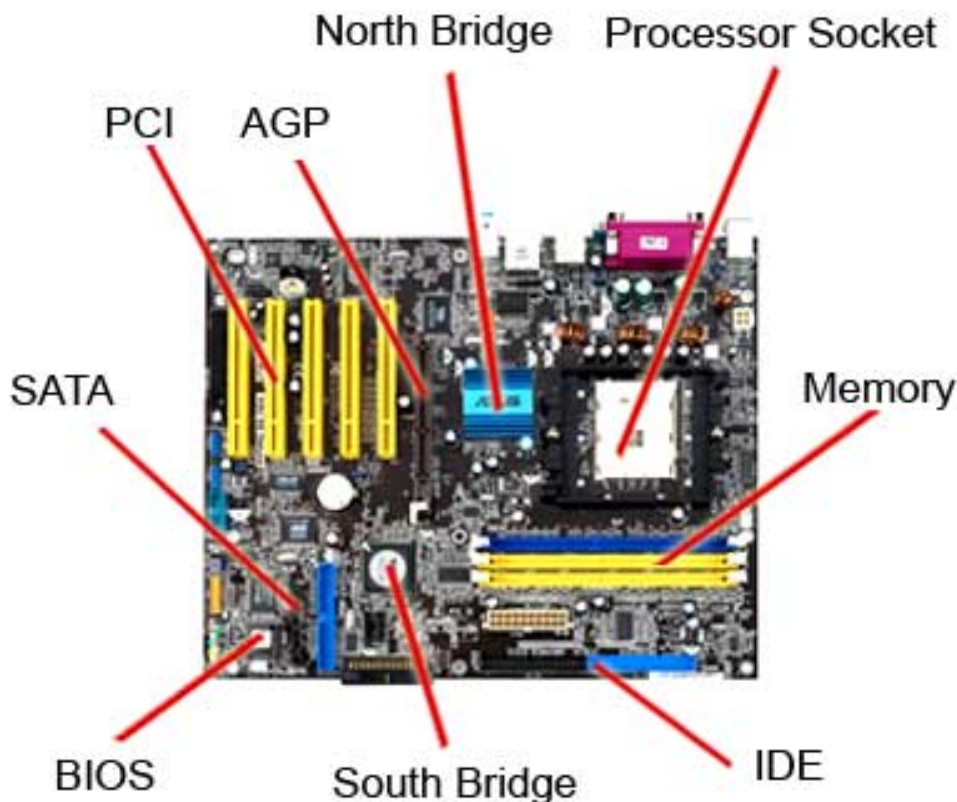


1.5 ZÁKLADNÍ DESKA

Základní deska (anglicky **Main Board, motherboard**) nejméně ovlivňuje celkové vlastnosti a možnosti počítače. Je to deska obsahující většinu součástí a její hlavní funkcí je vzájemné propojení a řízení všech základních i přídatných komponentů. Činnost základní desky řídí několik integrovaných obvodů, tzv. čipová sada. Některé funkce základní desky se nastavují



prostřednictvím programu BIOS (Basic Input Output System), který je na desce již nainstalován výrobcem.



Obr. 2 Základní deska (mainboard)
[Zdroj: <http://computer.howstuffworks.com/motherboard1.htm>]

1.5.1 Základní typy

- ATX (Advanced Technology eXtended)
- microATX – menší rozměry, menší počet slotů
- BTX – pro procesory s vyšší frekvencí a tepelným výkonem

Základní deska obsahuje tzv. „chipset“. Jeho úkolem je zajistit vzájemnou komunikaci jednotlivých komponent, propojených sběrnici.

V dřívějších verzích s chipsetem se sběrnici FSB obsahoval mainboard také konverzní prvky, tzv. můstky:

- **NorthBridge** – komunikace mezi procesorem, pamětí a sběrnici pro grafické karty
- **SouthBridge** – komunikace se sběrnici PCI a zařízeními, které jsou přímo připojeny na MB

Novější motherboards používají sběrnici HyperTransport.

1.5.2 Základní deska tedy obsahuje:

- Patice (socket)
- Slot (bank)
- Sběrnice (bus)
- Čipset
- Integrované díly



1.5.3 Napájení základní desky

- AT – 12V, 5V, mechanické zapínání a vypínání
- ATX – počítač lze vypnout přímo z operačního systému, 24 pin konektor nebo 20 a 4 pinové, napájení 3.3V, 5V, +12V, -12V

1.6 BIOS

Basic Input Output Systém je softwarová komponenta počítače, uložená v paměti typu ROM (Read Only Memory, paměť pouze pro čtení). Je to program, který je spuštěn po zapnutí počítače a jeho hlavním úkolem je podle nastavené konfigurace provést základní ověření funkčnosti hardwarových komponent a nastartovat operační systém

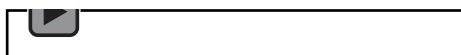
Po startu počítače BIOS umožňuje po stisku určité klávesy (podle výrobce BIOSU např. Del nebo F2) vstoupit do Setup obrazovky, kde můžeme uživatelsky nastavit některé konfigurační parametry počítače. Tyto parametry se ukládají do paměti CMOS. Paměť CMOS je trvale napájena baterií, uložené údaje jsou tedy uchovány i po vypnutí počítače.

Paměť CMOS je také využívána obvodem RTC (Real Time Clock) pro uchování běžícího systémového času, což je důvod, proč je „čas běží“ i ve vypnutém stavu. Vybití baterie napájející CMOS se mimo jiné může projevovat resetováním času po vypnutí počítače na výchozí hodnotu (např. 1. 1. 1980).

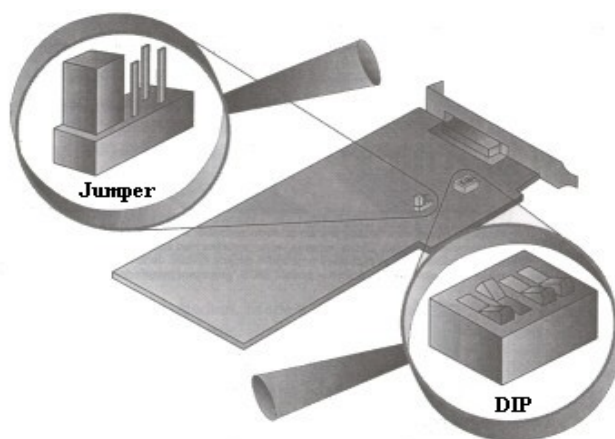
Nástupcem BIOSu je UEFI (Intel, 2011), který se snaží odstranit pomalé bootování Biosu.



Audio 1.2



1.7 JUMPERY A SWITCHE



Obr. 3 Jumper a dip-switch

[Zdroj: <http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/PARPROC.HTML>]

U starších systémů, sloužily tyto konfigurační prvky k nastavení parametrů motherboardu (nebo hard disku či starší jehličkové tiskárny).



1.8 DALŠÍ POJMY

- Co je to ovladač (driver)?
- Co je to IRQ (Interrupt ReQuest)?
 - požadavek na přerušení
- Co je to DMA (Direct Memory Access)?
 - způsob, kterým počítače umožňují hardwarovému subsystému přímý přístup do operační paměti bez účasti procesoru

1.9 HODINY REÁLNÉHO ČASU

- Co to jsou „hodiny reálného času“?
 - Integrovaný obvod, který udržuje údaj o čase
 - Napájen baterií
- Od čeho bývá čas odvozen?
 - Krystal – kmitá na určité frekvenci (přesnost jako u náramkových hodin)
 - Frekvence sítě – 50 Hz v ČR, kolísání způsobuje nepřesnost

1.10 ZDROJ

Zdroj (150W - 250W) poskytuje stejnosměrné napětí (+5 V, -5 V, +12 V, -12 V). Napájecí kabely slouží k přivedení napájecího napětí do jednotlivých komponent.

- Barevné značení vodičů:
 - Černá – zem
 - Červená – 5 V
 - Žlutá – 12 V
- Konektory
 - Main Power, Power 12V (P4), AUX Power, Peripheral Power, Floppy Drive Power, Serial ATA,...

Orientační spotřeba komponent:

- Čtyřjádrový procesor – 100W-130W
- Výkonná grafická karta – až 100 W
- Pevný disk – 5-25 W
- Základní deska – 25-50 W
- Síťová karta PCI – 4W





Obr. 4 Zdroj

[Zdroj: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/ATX_PS_downside2.jpg]

1.11 OPERAČNÍ PAMĚŤ

Operační paměť slouží jako pracovní paměť procesoru. Označuje se jako **RAM (Random Access Memory)** a po vypnutí počítače je vymazána.

Není to tedy paměť v pravém slova smyslu, ale z historických důvodů se toto označení používá. Pojmu paměť lépe odpovídá disk, kde uložená data jsou trvale k dispozici. Pokud ale mluvíme s informatikem a použijeme pojem paměť, bude tím určitě chápat operační paměť RAM.

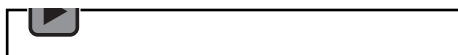
Parametry paměti:

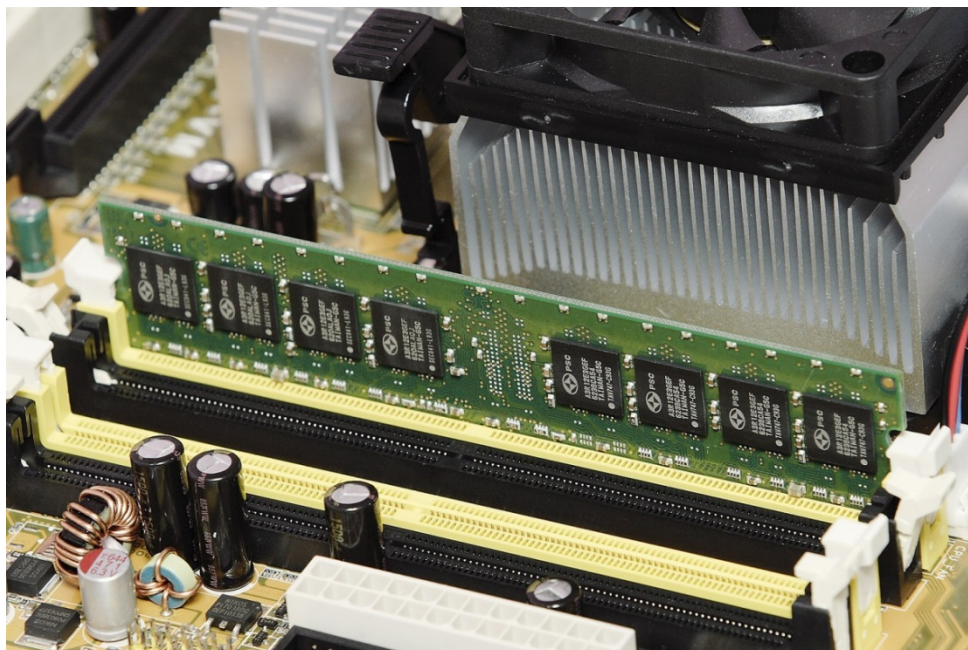
- Frekvence [MHz, GHz]
- Velikost [MB, GB]
- Latence (zpoždění mezi požadavkem k načtení dat a dobou, kdy jsou skutečně k dispozici)

Velikost paměti zásadním způsobem ovlivňuje výkon a rychlost počítače. Poslední verze operačních systémů rodiny Windows jsou velké žrouty paměti a poddimenzovaná paměť je na rychlosti počítače znatelná. S nároky na paměť musíme počítat také u programů, které využívají grafiku a také u databázových systémů.



Audio 1.3





Obr. 5 RAM DDR2

[Zdroj: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/DDR2_ram_mounted.jpg,
<http://www.flagstaffotos.com.au/gallery23/main.php>]

1.12 PEVNÉ DISKY

Soubory v počítači nemohou být uloženy v operační paměti, protože ta je po vypnutí vymazána. Proto se ukládají na záznamové zařízení. V současné době je nejběžnějším zařízením pro záznam pevný disk (hard disk).

Parametry pevných disků:

- Kapacita – velikost [MB, GB, TB]
- Otáčky (RPM=Rotate Per Minute – počet otáček za minutu, běžné hodnoty jsou 7200, 10000)
- Přístupová doba (Seek Time)
- Typ rozhraní - IDE, EIDE, ATA, SATA, SCSI (tzv. „skazi disky“...), USB...
- Přenosová rychlost (700-5000 kB/s)
- Velikost vyrovnávací paměti (cache, dnes v řádu MB)

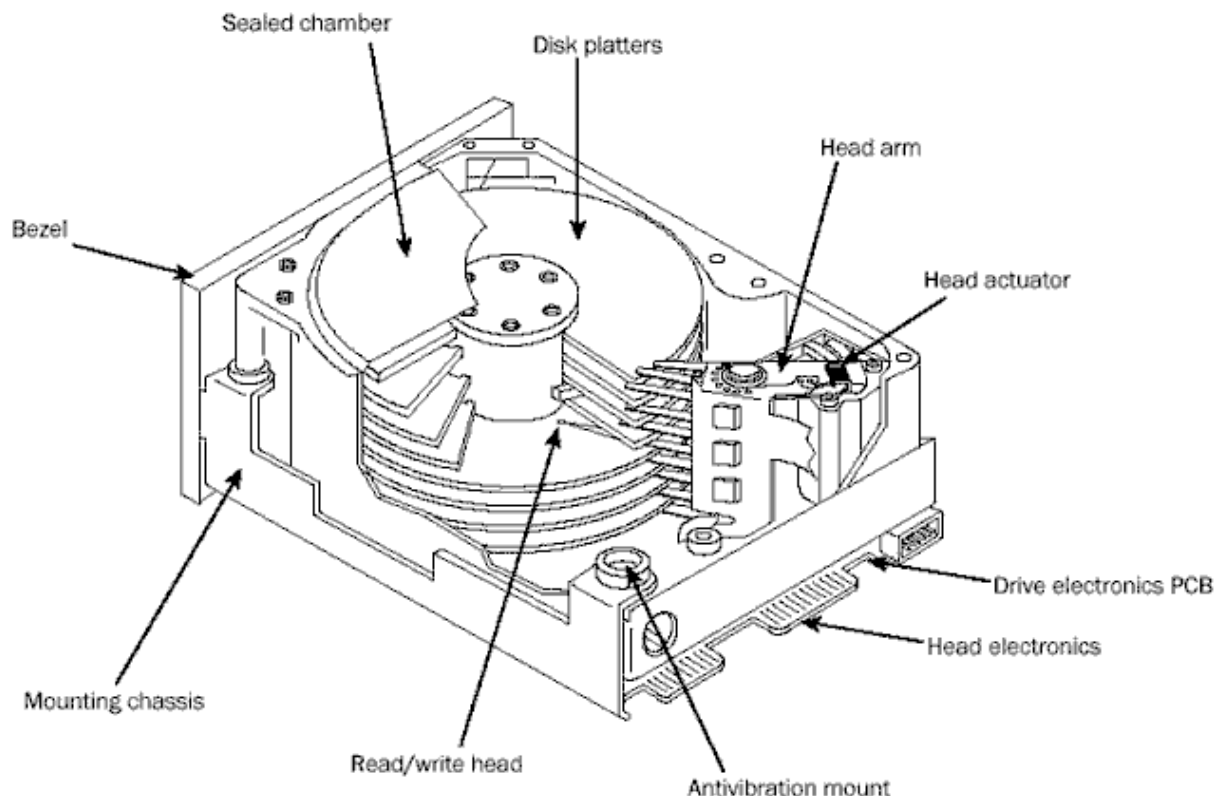
Co do velikosti jsou dnes standardizovanými rozměry:

- Průměr 3,5“ – běžná velikost
- Průměr 2,5“ – notebooky

Subsystémy disku:

- Disková jednotka
- Desky rozhraní pevných disků
- Propojovací kabely





Obr. 6 Hard disk

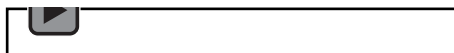
[Zdroj: <http://alasir.com/books/hards/005-007.html>]

Disky:

- Data se na pevný disk ukládají do stop (tracks) a sektorů (sectors) pomocí jednotlivých pohyblivých hlav umístěných na závěsu.
- Pohyb hlav – lineární krokový motor nebo elektromagnet
- Hermeticky uzavřené
- Na rozdíl od diskety hlavička není v kontaktu s médiem
- Sektor – 512 B
- Povrch (strana), záznamová stopa
- Rozdělení stop na sektory po 512 B se nazývá formátování
- Kapacita = počet povrchů * počet stop * počet sektorů * 512



Audio 1.4



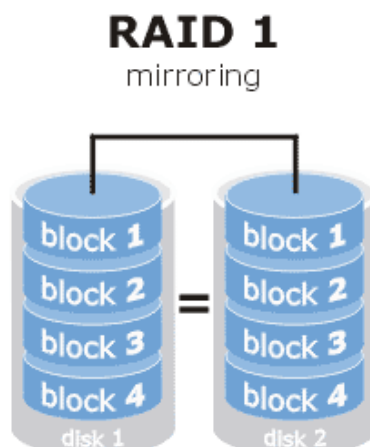
1.13 RAID

V souvislosti s diskami se můžete setkat s pojmem **RAID** (**R**edundant **A**rrays of **I**nexpensive **D**isks)

RAID spočívá v použití více (nejméně dvou) disků, připojených k řadiči. Cílem je zvýšit bezpečnost nebo rychlost zápisu. Pomocí implementované logiky dokáže tento řadič distribuovat data několika diskovým jednotkám. Smyslem použití RAID diskového pole je zvýšení bezpečnosti a datové průchodnosti.



Krajními způsoby distribuce jsou poměrné rozdělení dat mezi disky za účelem zrychlení zápisu (**striping**) a zrcadlení disků (**mirroring**) za účelem zvýšení bezpečnosti (záloha dat na druhý disk).



Obr. 7 Raid 1

[Zdroj: <http://blog.everycity.co.uk/wp-content/uploads/2008/10/raid1.gif>]

1.14 SOLID STATE DISKY

Pevné disky jsou točivé stroje a to je důvod proč patří k nejzranitelnější komponentě PC. Proto je nyní tendence k jejich nahrazování jinými záznamovými zařízeními. Trendem jsou například Solid State Disky, záznamové zařízení, které ukládají data na paměť typu flash. Neobsahují tedy žádné pohyblivé části, mají nižší spotřebu a rychlý přístup na data. Určitou nevýhodou může být omezená životnost SSD disků a také fakt, že operační systém k nim přistupuje jako k diskům a tím degraduje jejich výkon. Parametry SSD disků se ale neustále zlepšují a do budoucna se dá očekávat jejich masovější nasazení.



Obr. 8 Srovnání hard disku a SSD disku

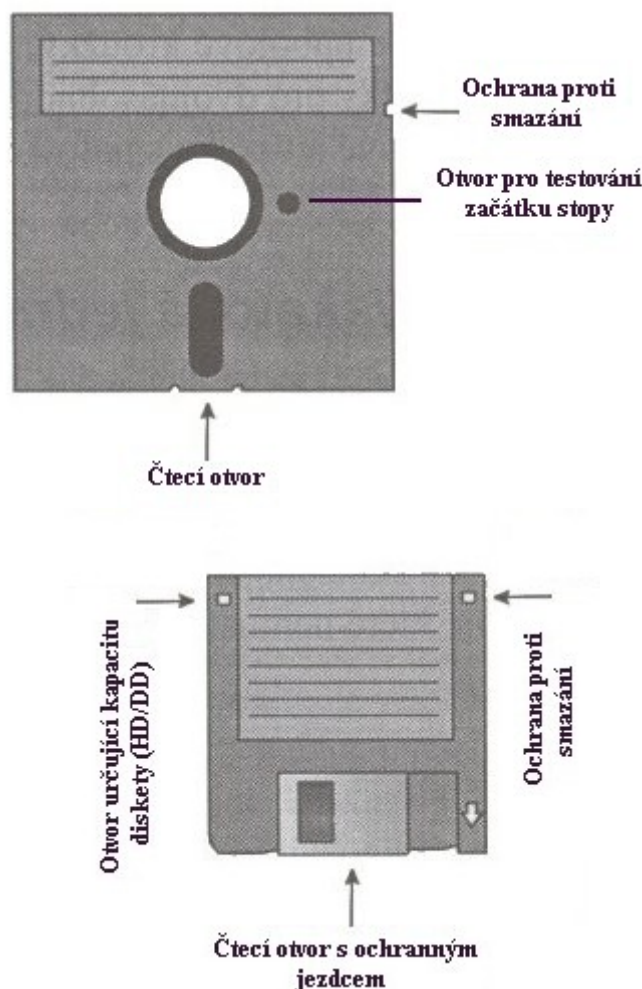
[Zdroj: https://www.socialtext.net/ism4300/solid_state_drives_ssd]



1.15 ZÁZNAMOVÁ MÉDIA

1.15.1 Pružné (floppy) disky

Pružné disky neboli diskety byly dříve často používaným záznamovým médiem pro přenos dat mezi počítači.



Obr. 9 Diskety 5,25“ a 3,5“

[Zdroj: <http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/FLOPPY.HTML>]

Diskety byly postupně vytlačeny, díky nízké kapacitě CD a DVD disky a v současné době se nejvíce používají USB jednotky.

1.15.2 CD-ROM

Povrch CD je opatřen kovovou reflexní vrstvou – odráží světlo dopadajícího laserového paprsku do snímací hlavy. Informace je zaznamenána tak, že jsou vytvořeny prohlubně, které zmenšují intenzitu odraženého světla. Přechody mezi tmavými (pit) a světlými (land) místy reprezentují hodnoty 0 a 1.

Vlastnosti CD:

- Průměr 12 cm
- Kapacita 750 MB
- Souborový systém ISO 9660

Se souborovým systémem ISO 9660 se můžete setkat při pálení CD. Jedná se o image (obraz) CD, obsahující jeho interní strukturu (soubor s příponou ISO).



1.15.3 CD-RW

CD-RW (rewritable) jsou CD, které umožňují opakovaný zápis. Na rozdíl od CD a CD-R má toto médium v sobě chemickou vrstvu, která může být v amorfni nebo krystalické struktuře. Amorfní struktura rozptyluje světelný paprsek laseru, kdežto krystalická struktura ho propouští. Zápis neboli změna struktury citlivé vrstvy se provádí zvýšenou intenzitou laserového paprsku, čímž se vrstva lokálně zahřeje a roztaví.

1.15.4 DVD

Nástupce CD se z důvodu požadavků na stále vyšší záznamovou kapacitu staly DVD (Digital Versatile Disk)

Varianty:

- Jednostranné
 - Jednovrstvé – kapacita 4,7 GB
 - Dvouvrstvé – 8,5 GB
- Oboustranné
 - Jednovrstvé – 9,4 GB
 - Dvouvrstvé – 17 GB

Kapacita DVD nespočívá pouze na vrstvách, ale i na hustotě (velikost „pitů“ CD-1,6 mikrometru, DVD 0,74). Mechaniky DVD umí číst i CD – dvoučočkové systémy. Opět rozlišujeme disky pouze pro čtení DVD-ROM, které již nelze po vypálení/vylisování přepisovat a přepisovatelné DVD-RW

1.15.5 Blue-ray

Nástupcem DVD je **Blu-ray disk**, který patří k třetí generaci optických disků, určených pro ukládání digitálních dat. Data se ukládají ve stopě tvaru spirály 0,1 mm pod povrch disku, příčný odstup stop je 0,35 μm . Pro čtení disků Blu-ray se používá laserové světlo s vlnovou délkou 405 nm. Technologii vyvinula japonská firma Sony, podílí se na ní také např. firma Philips. Název disku pochází z anglického *Blue ray*, tj. modrý paprsek, označení související s barvou světla používaného ke čtení.

1.15.6 Páskové jednotky

U profesionálních zálohovacích systémů, které spočívají v průběžné záloze dat provozních systémů, se stále využívají dříve velmi populární páskové jednotky. S těmito systémy se můžeme setkat zejména u zálohování většího objemu dat z databází. Páskové jednotky jsou sekvenční zařízení, což vede k nepřilíš pružné práci s daty.

1.16 GRAFICKÁ KARTA

Poslední z nezbytných komponent počítače je grafická karta. Grafická karta na základě požadavků procesoru vykresluje obraz na monitoru.

Grafická karta může pracovat v těchto režimech:

- Textový režim
- Grafický režim – je charakterizován vlastnostmi:
 - Rozlišení
 - Matice znaku
 - Počet barev (barevná hloubka)
 - Frekvence - rychlost vykreslení v Hz



Parametry grafické karty:

- Grafický čip (GPU) – řadič paměti, shadery, TMU jednotky, ROP jednotky a další
- Rychlost čipu a paměti
- Velikost paměti (GDDRx, DDR), integrované GK využívají operační paměť
- Sběrnice – AGP, Express PCI
- Maximální rozlišení
- Opakovací frekvence
- Přídavné funkce (výstup na dva monitory, příjem TV signálu)
- Úroveň ovladačů
- Firmware (=BIOS) – informace o GK (takt, napětí, výrobce,...)
- Výstupy (VGA, DVI (pro LCD a projektor), S-Video, Composite Video, HDMI (zařízení s vysokým rozlišením, např. televizory))

Výrobci: nVidia, ATI, Intel, VIA, ...

Standardy – API rozhraní:

1. Open GL (Open Graphics Library) – nejstarší, standard pro počítačovou grafiku, aktuálně verze 4.1 (březen 2010)
2. Direct X – Microsoft, jednodušší programování
3. Glide (pro GK Voodoo, od 3dfx)

1.17 KOMUNIKAČNÍ ROZHRAŇÍ

- Sériový port
- Paralelní port
- PS/2
- FireWire = IEEE 1394
- Infraport
- PCMCIA
- Wifi, ZigBee, BlueTooth
- Síťová karta



Obr. 10 Konektor sériového portu

[http://ergocanada.com/ergo/tips/keyboard_mouse_plugs_ports_interfaces.html]





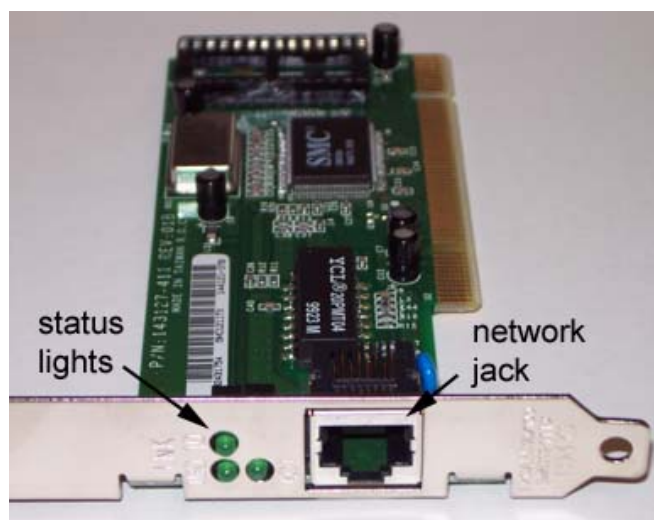
Obr. 11 Analogový a digitální konektor pro připojení monitoru
[Zdroj: <http://www.d-silence.com/feature.php?id=249&pn=1>]

1.18 SÍŤOVÁ KARTA (NIC)

Slouží k připojení počítače do počítačové sítě.

Parametry síťové karty:

- Typ sítě – Ethernet, Arcnet, Token Ring, FDDI
- Typ média – koaxiální, kroucená dvojlinka, optika...
- Rychlost – Mbit/s, Gbit/s



Obr. 12 Síťová karta

[Zdroj: http://www.uta.edu/oit/cs/connections/images/identify_3.jpg]

1.19 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Jaké jsou hlavní komponenty PC a jaké parametry vyjadřují jejich vlastnosti a kvalitu?
2. Jaké jsou aktuální parametry současného běžného PC?
3. Která komponenta PC tvoří základ počítače?
4. Jaké jsou zařízení pro ukládání informací?
5. Jaký je rozdíl mezi pamětí RAM a ROM?
6. Jaký je rozdíl mezi uložením informací v paměti RAM a na pevném disku?
7. Jaký je rozdíl mezi pevným diskem a SSD diskem?
8. Co je to RAID?
9. Jaké znáte rozhraní pro připojení disků?
10. K čemu je v PC motherboard?



11. Jakou funkci má BIOS?
12. K čemu slouží paměť CMOS?





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ	3
1.1	Periferní zařízení.....	4
1.1.1	Klávesnice a myš.....	4
1.2	Monitor	4
1.3	Tiskárny	5
1.3.1	Jehličkové tiskárny.....	5
1.3.2	Inkoustové tiskárny.....	6
1.3.3	Voskové (sublimační) tiskárny	6
1.3.4	Laserové tiskárny	6
1.3.5	Plottery	7
1.4	Scannery.....	7
1.5	Multifunkční zařízení	7
1.6	Zvuková zařízení.....	7
1.7	Barevné značení konektorů zvukové karty	9
1.8	USB.....	9
1.9	Modem	9
1.10	Kontrolní otázky	10



1 PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ



OBSAH KAPITOLY:

Periferní zařízení

Monitor

Tiskárny

Scannery

Multifunkční zařízení

Zvuková zařízení

Barevné značení konektorů zvukové karty

USB

Modem



MOTIVACE:

Tato kapitola navazuje na kapitolu hardware a seznámíte se s periferními zařízeními počítačů, které fungují jako vstupní a výstupní zařízení. Seznámíte se se základními parametry klávesnice, myši, tiskáren a scannerů.

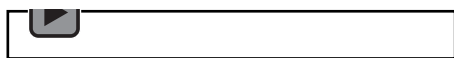


1.1 PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ

Periferní zařízení jsou komponenty připojené k počítači, jejichž smyslem je rozšířit funkcionalitu počítače.



Audio 1.1



1.1.1 Klávesnice a myš

Nutné periferní zařízení, bez nichž by ovládání počítače bylo takřka nemožné, jsou **vstupně výstupní zařízení**. V současné době jsou téměř všechny počítače vybaveny klávesnicí sloužící pro vstup textu nebo povelů pro ovládání počítače a myši, polohovacím zařízením pro ovládání kurzoru. V minulosti tomu ale tak vždy nebylo, první počítače tyto zařízení neobsahovaly a jejich ovládání bylo podstatně složitější. Jako příklad můžeme uvést zavádění programů a dat do počítače pomocí děrných štítků nebo děrných pásek. Ve fázi výzkumu a vývoje jsou ale další alternativy vstupu textů a příkazů do počítače, od rozpoznávání řeči přes ovládání počítače pouhou myšlenkou.

Klávesnice podstatnou měrou zjednodušila ovládání počítače. Jak pracuje? Stiskem klávesy je prostřednictvím spínače nebo změnou kapacity generován tzv. **scan code**. Je to číselný údaj, který jednoznačně identifikuje polohu stisknuté klávesy. Neurčuje její obsah, to je záležitostí software pro obsluhu klávesnice – ten danému scan kódu přiřadí obsah a tedy například ascii kód stisknuté klávesy. Klávesnice tedy ke své funkci potřebuje ovladač klávesnice – ten je dnes součástí operačního systému. Díky tomuto řešení můžeme přeprogramovat význam stisknuté klávesy a definovat chování počítače na stisk konkrétní klávesy. Důsledkem je např. možnost přepínání národních jazyků.

Myš je polohovací zařízení, pomocí kterého můžeme ovládat pozici kurzoru. Použití myši se rozšířilo se zavedením grafického uživatelského rozhraní a od 80. Let minulého století se stala standardní součástí počítačové sestavy.

Myši jsou buď mechanické, nebo optické. U mechanických myši je součástí myši kulička, jejíž pohyb se převádí na elektrické signály vedoucí k určení změny polohy kurzoru. Optické myši využívají místo kuličky laserový paprsek.

Klávesnice i myši musí být k počítači připojeny buď pomocí kabelu, nebo bezdrátově. Při připojení kabelem se v dřívějších dobách myš připojovala přes sériové rozhraní RS232, klávesnice přes **pěti-kolíkový vstup DIN**. Později se pro obě zařízení rozšířilo rozhraní **PS/2**. Dnes je nejčastější způsob připojení klávesnice a myši přes USB. Výhodou využití **USB** je možnost připojení zařízení on-line za chodu operačního systému. Ve starších systémech (MS DOS, starší verze Windows) byl většinou po změně konfigurace periferních zařízení vyžadován restart počítače.

Bezdrátové připojení myši nebo klávesnice je realizováno buď přes infračervené rozhraní (vyžaduje přímou viditelnost) nebo připojení rádiem. V poslední době se začíná rozšiřovat také připojení přes rozhraní Bluetooth nebo WiFi.

1.2 MONITOR

Monitor je hlavní výstupní zařízení, umožňuje vizualizaci dat.



Monitory dělíme na:

- CRT – klasické analogové obrazovky
- LCD – digitální, „ploché“ displeje

Vlastnosti monitorů:

- Barevný model – RGB (barvy vznikají smícháním červené, zelené a modré složky, přičemž čím větší je podíl barevných složek tím více se blížíme k bílé)
- Od 20 snímků/sec člověk vnímá plynulý obraz
- CRT – ergonomická frekvence je aspoň 85 Hz
- LCD – vyhovuje menší frekvence - prvky mají setrvačnost
- Rozlišení – počet bodů na výšku a šířku
- Velikost – udává se v palcích – běžné velikosti: 15“, 17“, 19“, ...
- LCD – poměr stran 4:3, WideLCD 16:9 (bližší fyzikálním vlastnostem oka)

1.3 TISKÁRNY

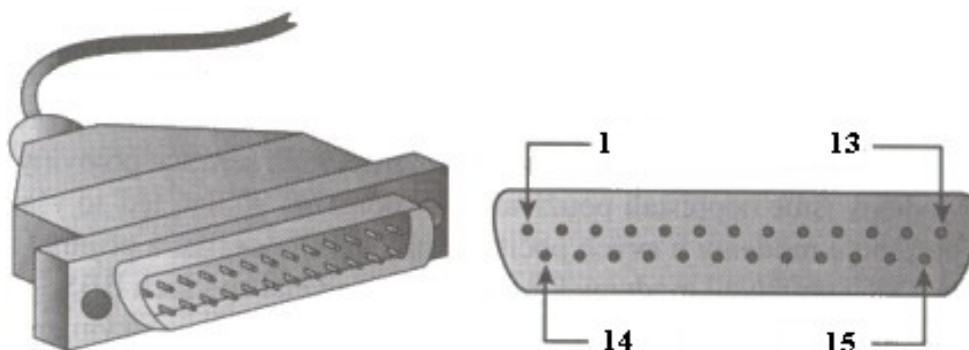
Jedním z nejdůležitějších periferních zařízení je tiskárna.

Dle principu fungování dělíme tiskárny na mechanické, inkoustové, termální, voskové a laserové.

Dříve byly tiskárny připojovány většinou přes paralelní port (rozhraní CENTRONICS), méně často přes sériové rozhraní (RS232), v současnosti převažuje připojení přes USB.

Tiskárny mohou mít také podporu pro provoz v síti (a například v síti TCP/IP tak má vlastní IP adresu).

Barevné tiskárny používají při tisku barevný model CMY (Cyan-Magenta-Yellow) nebo CMYK. Bližší informace o barevných modelech najdete v kapitole věnované počítačové grafice. Použití CMYK znamená, že pro černou barvu je samostatný zásobník, u CMY vzniká černá smísením všech tří barev.



Obr. 1 Konektor CANON pro připojení zařízení přes paralelní port

1.3.1 Jehličkové tiskárny

Vlastnosti jehličkových tiskáren:

- Tisková hlava – sloupec jehliček – 9 nebo 24
- Hustota tisku – max. 300 DPI (Dot Per Inch, počet bodů na 2,54 cm)
- Rychlost tisku – technologická mez 700 znaků/s, běžně 50 až 150 zn/s

Problém u jehličkových tiskáren je omezená životnost tiskové hlavy, hlučnost, opotřebování pásy a proměnlivá kvalita tisku vlivem opotřebování pásy.

Za výhody lze považovat nízké náklady na tisk a možnost tisknout více kopií současně.



1.3.2 Inkoustové tiskárny

Princip:

1. Termální (Bubble Jet) – ohřev kapek inkoustu na cca 300 C
2. Piezoelektrický – pumpička vtlačuje mechanicky inkoust na papír, vyšší rychlost tisku

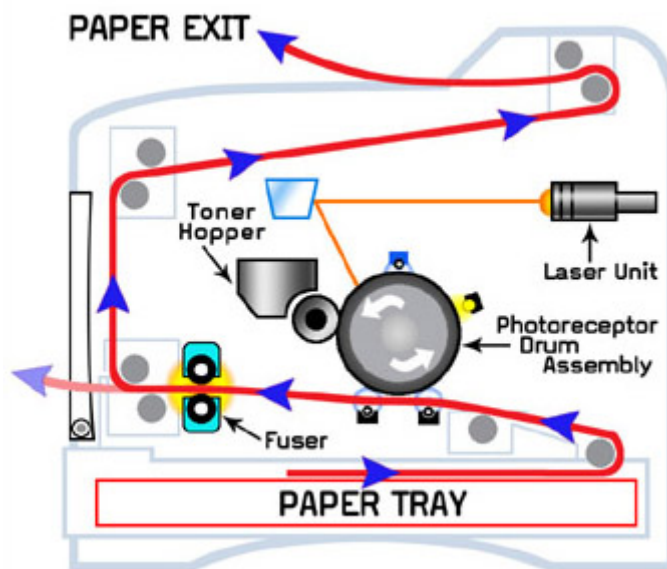
Fototisk – u CMYK se nedá udělat světlý odstín, proto se používají dodatečné náplně – tzv. „light“ inkousty.

1.3.3 Voskové (sublimační) tiskárny

papír se přesně zachytí v bubnu, který se pomalu otáčí. Přes takto upnutý papír přejíždí barvosná fólie, ze které se přenáší barvivo (barevný vosk) v bodech, kde se má tisknout. Tisk je 3 nebo 4 průchodový. Při každém průchodu (jedna otáčka bubnu) se přenáší jedna základní barva. Tisková hlava je tvořena topnými keramickými tělísky v jedné řadě (asi 300 na palec). Barvosný vosk se roztaví a přeneše na papír. Celé barevné spektrum, tzn. vytvoření libovolného barevného tónu se provádí tak, že v matici tiskových bodů, např. 5x5, se vyplňují některé jejich body jednou ze čtyř základních barev.

1.3.4 Laserové tiskárny

vychází se z technologie elektrostatického kopírování. Na začátku si tiskárna vezme list papíru z podavače a papír se nejprve pokryje elektrostatickým nábojem. Na tiskový buben se přivádí vysoké napětí (6 kV). Laser prochází po fotocitlivém válci a umísťuje na něj přesné signály, které odpovídají tištěným znakům. To je jediná funkce laseru, jinak nepřijde s papírem do styku. Až laser uloží signály na válec, tiskárna vypustí toner, který se přitáhne k nabitým oblastem válce a vytvoří tištěné znaky. Papír, který je nabit na opačnou polaritu, se vsune pod válec a toner se přeneše na papír. Papír pak projde závěrečnou fází, ve které lampy o vysoké intenzitě trvale spojí toner s papírem. Náboj je přenášen pomocí velmi tenkého drátu - koronační drát.



Obr. 2 Princip laserové tiskárny (Dell)

[Zdroj: <http://lateforlunch.co.uk/blogs/brandonna/files/2010/03/laserprinting.jpg>]

Další ukázka principu laserové tiskárny je na

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Laser-printer-diagram-cs.svg>



1.3.5 Plottery

Plottery jsou velkoformátové tiskárny, umožňující tisk až do formátu A0. Kreslí pomocí tužky, pera nebo inkoustové hlavy. Používá se především pro technické výkresy.



Obr. 3 Plotter

[Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Plotter_Gerber_Infinity.jpg]

1.4 SCANNERY

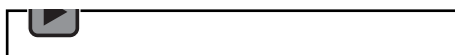
Scanner je zařízení, které slouží k nasnímání obrázku z předlohy do počítače. Snímání předlohy je prováděno CCD prvkem a výsledkem je rastrový datový formát (o rozdílu mezi rastrovým a vektorovým grafickým formátem najdete více v kapitole počítačová grafika). Výsledkem skenování je tedy vždy „obrázek“, i když předloha je psaný text. Pokud potřebujeme s výstupem pracovat jako s textem, musíme sejmutý obrázek softwarově převést z grafické do textové podoby. Software pro tyto účely se označují jako **OCR (Optical Character Recognition)**.

Scannery hodnotíme podle následujících parametrů:

- Optické rozlišení (DPI)
- Barevná hloubka
- Denzita
- Rychlost snímání
- Přídavná zařízení



Audio 1.2



1.5 MULTIFUNKČNÍ ZAŘÍZENÍ

Zařízení, které spojují funkce tiskárny, scanneru a kopírky.

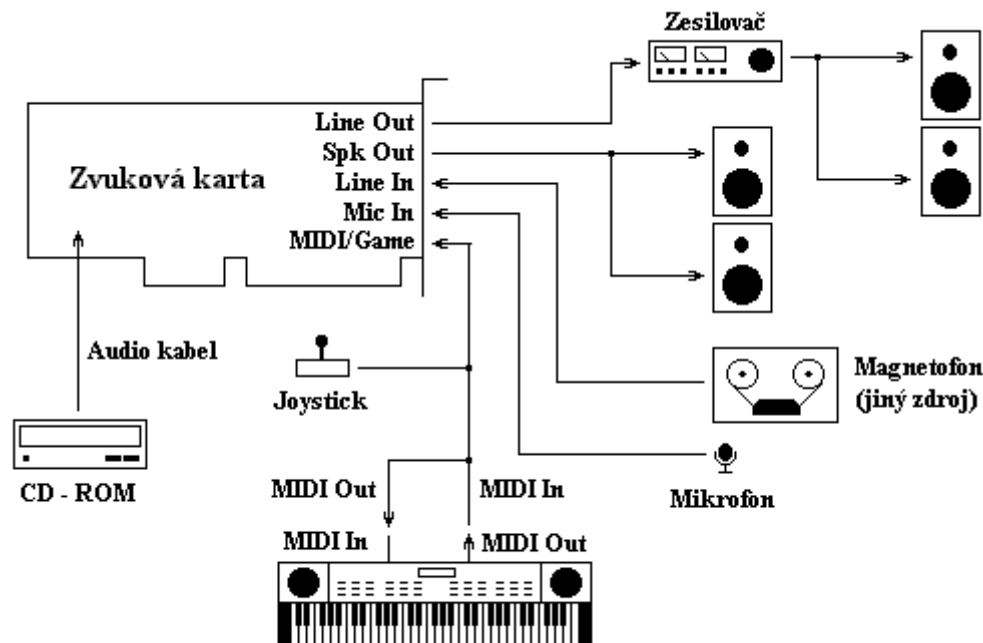
1.6 ZVUKOVÁ ZAŘÍZENÍ

Běžnou součástí dnešních počítačů je zvuková karta, slouží k převodu zvukové informace v digitální podobě do analogové podoby, tj. zvuk, který je pak reprodukovatelný pomocí reprosoustavy nebo sluchátek. Připomeňme, že slyšitelný zvuk je mechanický vlnění o



kmitočtu 20 Hz až 20 kHz. Zvuková karta umí i opačný tok dat – příjem analogového zvuku (např. z mikrofону) a jeho digitalizace (vzorkováním).

Zvuk uložený na Audio CD je v digitální podobě, se vzorkovací frekvencí 44,1 kHz. Proč zrovna tato frekvence? Je to důsledek Shannon–Kotelníkova teorému, který definuje minimální vzorkovací frekvenci potřebnou k použitelnému převodu analogového signálu na digitální jako dvojnásobek nejvyšší frekvence takového signálu.



Obr. 4 Zvuková karta

Běžný formát souborů s uloženým zvukem je WAV. Dále jste se určitě setkali s formátem MP3, jedná se o komprimovaný formát, který využívá toho, že vyšší frekvence lidské ucho nedokáže rozlišovat a je možné je z dat vyloučit.

Formát MID obsahuje tzv. MIDI záznam, tj. obsahuje popis nástrojů a tónů a předpokládá, že výsledný zvuk bude generován zařízením, které MIDI formát podporuje. Toho se využívá například při propojení počítače se syntetizátorem, který na základě MID informací provádí syntézu zvuku.

- FM syntéza (vlnění lze sestavit složením vybrané série sinusových kmitů o příslušné frekvenci a amplitudě. FM syntéza tedy vychází z popisu příslušného hudebního nástroje na základě Fourierova rozvoje, s jehož pomocí se potom zvuk těchto nástrojů emuluje jako superpozice několika sinusových signálů)
- Wave syntéza (navzorkovaný signál skutečného nástroje uložený ve své vlastní paměti)

Vzorkovací kvalita

- 11025 Hz – telefonní
- 22050 Hz – rádio kvalita
- 44100 Hz – CD kvalita
- Počet bitů na vzorek – 8, 16, 24



1.7 BAREVNÍ ZNAČENÍ KONEKTORŮ ZVUKOVÉ KARTY (PC99)

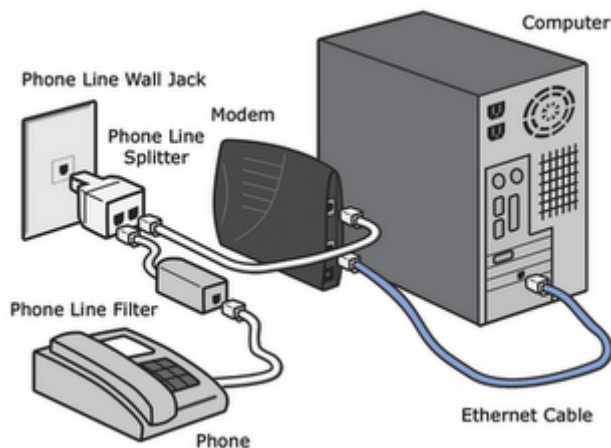
- Pink - Analogový mikrofonní vstup.
- Light blue - Analogový vstup.
- Lime green - Analogový výstup pro hlavní stereo signál (přední reproduktory nebo sluchátka).
- Black - Analogový výstup pro zadní reproduktory.
- Silver - Analogový výstup pro boční reproduktory.
- Orange - S/PDIF digitální výstup.

1.8 USB

- USB = Universal Serial Bus
- Univerzální sběrnice
- Plug & Play bez nutnosti instalace ovladačů a restartu počítače
- Poskytuje stejnosměrné napětí 5 V (lze odebrat až 100 mA)
- Dvojice datových vodičů, VCC, GND, kabel stíněný hliníkovou fólií
- USB 1.1 (1995)
- USB 2.0 (2000)
- USB 3.0 (specifikace 2008, rozšíření 2010)
- Hub – na sběrnici lze připojit více zařízení

1.9 MODEM

Modem je zařízení, které se v minulosti hojně používalo pro komunikaci mezi počítači prostřednictvím telefonních linek (Modulátor/Demodulátor). Používal se k připojení počítače do Internetu přes tzv. „vytáčené spojení“. Informace jsou tedy přenášeny analogově. Přenosová rychlost – maximálně 56 kb/s.



Obr. 5 Připojení modemu

[Zdroj: <http://bryanbejaranocfp3fall2010.blogspot.cz/2011/01/modem.html>]

Modem může být **externí** nebo **interní** (karta vložená do počítače) nebo může být **integrováný** na motherboardu.



1.10 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co to jsou periferní zařízení?
2. Jaký je rozdíl mezi scan a ascii kode?
3. Jaké znáte typy tiskáren?
4. Jaký je princip tisku u laserové tiskárny?
5. Jakými parametry posuzujeme kvalitu scanneru?
6. K čemu je při scanování OCR?
7. Co je to plotter?
8. Jaký je rozdíl mezi CRT a LCD monitorem?
9. Jaké jsou konektory pro připojení periferních zařízení?
10. Co je to USB?
11. K čemu se používá modem?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ÚVOD	3
1.1	Struktura operačního systému.....	5
1.2	Multitasking.....	5
1.3	Rozdělení operačního systému dle způsobu nasazení.....	6
1.4	Operační systém reálného času (real time OS)	6
1.5	Operační systémy mainframů.....	6
1.6	Procesy a přerušení.....	7
1.7	Další pojmy z oblasti OS.....	8
1.8	Operační systém Windows	8
1.9	Souborový systém, práce se soubory	9
1.10	Kontrolní otázky	9



1 ÚVOD



OBSAH KAPITOLY:

Struktura operačního systému

Multitasking

Rozdělení operačního systému dle způsobu nasazení

Operační systém reálného času (real time OS)

Operační systémy mainframů

Procesy a přerušení

Další pojmy z oblasti OS

Operační systém Windows

Souborový systém, práce se soubory

Kontrolní otázky



MOTIVACE:

V této kapitole si vysvětlíme principy fungování operačních systémů. Naučíte se, k čemu je v operačním systému kernel a co dělá plánovač úloh. Vysvětlíme si, co to je interrupt (přerušení), deadlock a jaké prostředky poskytuje operační systém pro synchronizaci procesů.



CÍL:

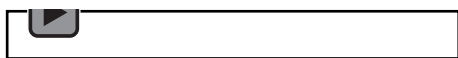
Po prostudování kapitoly budete znát klasifikaci operačních systémů a budete vědět, co to znamená, když systém je v kategorii operační systém reálného času. Budete vědět, jaké dva druhy multitaskingu existují. Seznámíte se také s pojmem mainframe.



Operační systém je základní softwarové vybavení počítače – vytváří prostředí, ve kterém můžeme spouštět a provozovat naše aplikace. Operační systém je nastartován po zapnutí počítače, proces startu operačního systému se nazývá *bootování*. Operační systém je spuštěn z některého ze záznamových médií (disk, CD, DVD, USB) prostřednictvím programu BIOS.



Audio 1.1



BIOS (Basic Input Output Systém) je program, který je uložen v trvalé paměti typu ROM (nebo EPROM). Po fyzickém zapnutí počítače je to první program, který je spuštěn. Program podle nastavené konfigurace otestuje stav základních komponent počítače a snaží se nastartovat operační systém z nastavených bootovatelných zařízení, která prohledává v nastaveném pořadí.

Poznámka

V dřívějších dobách bylo jednou z příčin zavirování počítače nastavení disketové mechaniky jako prvního bootovacího zařízení a po vložení zavirované diskety do mechaniky a následného spuštění počítače došlo k aktivaci tzv. boot viru.

V dnešní době jsou nejrozšířenější operační systémy osobních počítačů: Microsoft Windows, různé distribuce Linuxu a firma Apple na svých počítačích operační systémy Mac OSX.

Mobilní zařízení jako jsou PDA nebo Smartphone obsahují proprietární operační systémy – Windows CE od Microsoftu, Palm OS, Symbian, Android a další.

Základní funkce operačního systému jsou:

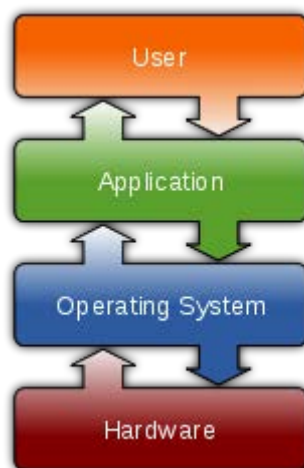
- Umožnit ovládání počítače
- Vytvořit rozhraní vůči hardwaru pro aplikace
- Správa prostředků a procesů

Současné operační systémy jsou **víceúlohové** – umožňují souběžné zpracování více úloh (multitasking). Je třeba ale uvést, že procesor zpracovává v daném čase vždy pouze jednu úlohu a multitasking je vytvořen tak, že každá rozpracovaná úloha je procesoru přidělena na určitý časový okamžik.

Operační systémy jsou **jednouživatelské** (MS DOS) a **víceuživatelské**. Víceuživatelský operační systém umožňuje vytvoření více nezávislých uživatelských účtů – každý účet má nastavena svoje přístupová práva, dostupné aplikace, prostředí a další vlastnosti a parametry.

Operační systémy jsou vybaveny **grafickým uživatelským rozhraním** (GUI). Grafické rozhraní je nadstavba, která umožňuje ovládání počítače využitím myši, bez nutnosti psát komplikované příkazy. Systém je ale možné ovládat i z **příkazové řádky** (shell), pomocí příkazů. Textový soubor s příkazy pro ovládání operačního systému se nazývá skript (batch file).





Obr. 1 Vztah mezi operačním systémem a aplikacemi [http://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system]

1.1 STRUKTURA OPERAČNÍHO SYSTÉMU

- Jádro
 - Monolitické - UNIX
 - Mikrojádro – Windows NT
 - Hybridní jádro
- Pomocné systémové nástroje
- Ovladače
- Příkazový procesor

Jádro neboli kernel zajišťuje především **správu procesů** a **správu prostředků**.

1.2 MULTITASKING

Z pohledu uživatele se jeví, že u víceúlohového operačního systému počítač zpracovává více úloh současně. Současné zpracování více úloh se nazývá **multitasking**. Ve skutečnosti procesor zpracovává vždy právě jednu úlohu, multitasking je řešen na úrovni kernelu tak, že všechny rozpracované úlohy jsou procesoru přidělovány na vymezený časový okamžik.

Z pohledu technického řešení přidělování úloh procesoru ke zpracování můžeme multitasking rozdělit na:

- Kooperativní
- Preemptivní

Kooperativní multitasking je starší varianta, je jednodušší na realizaci. Úloha je kernelem přidělena procesoru a poté kernel čeká, až zpracování postoupí a úloha mu vrátí řízení.

U **preemptivního multitaskingu** kernel řídí nejen přidělování úloh, ale i ukončení zpracování a switch na další úlohu. To je náročnější na konstrukci kernelu, na druhé straně, v případě, že úloha se během zpracování dostane do nestabilního stavu, u kooperativního multitaskingu to mohlo znamenat nefunkčnost operačního systému. Tento způsob zpracování používaly například Windows 3.x, kde se občas stávalo, že špatně napsaný program dokázal „shodit“ operační systém. U preemptivního multitaskingu i v případě nestability úlohy dokáže operační systém řízení úloze odejmout (což se např. ve Windows projeví nejspíše hlášením „Program neodpovídá...“).



1.3 ROZDĚLENÍ OPERAČNÍHO SYSTÉMU DLE ZPŮSOBU NASAZENÍ

- Dávkový
- Interaktivní
- OS reálného času (Real Time OS)

1.4 OPERAČNÍ SYSTÉM REÁLNÉHO ČASU (REAL TIME OS)

Musí být zaručeno, že požadavek je **vždy** zpracován do určitého času:

- **Hard RT** – deterministická (striktně) daná maximální doba odezvy, nejčastěji v řádu mikrosekund-> používá se u přímého řízení a všude tam, kde překročení času odezvy může mít fatální důsledek (poškození zařízení apod.)
- **Soft RT** – požadavky na rychlost reakce nejsou tak striktní.

Operační systémy Windows nespádají do kategorie „real time OS“, protože rychlost vyřizování požadavků je zde zcela v režii jádra systému. Jádro rozhoduje o pořadí a prioritě vyřizování požadavků.

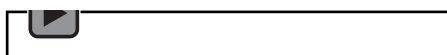
Operační systémy Windows NT nejsou RT, protože mají:

- Málo priorit vláken
- Nedeterminismus plánovače procesů
- Malé rozlišení časovače (5 ms)
- Nedostatečná rychlost přepínání kontextu

Příkladem hard real time OS jsou speciální distribuce Linuxu jako je **RTAI** nebo **RT Linux**. Pro řešení ve světě Windows existuje komerční nadstavba **Win RTX**, která při implementaci provede úpravy na úrovni jádra tak, aby bylo možné spustit kritický proces mimo kernel Windows.



Audio 1.2



1.5 OPERAČNÍ SYSTÉMY MAINFRAMŮ

Pojmem **mainframe** se označují „velké“ počítače z éry sálových počítačů. Jednalo se o velké centralizované klient-server systémy, v minulosti byli klienti řešeni jako terminálová síť.

Vedoucí postavení v této oblasti mají firmy IBM, HP a dříve Digital (v roce 1998 byla firma Digital spojena s firmou Compaq a následně s HP).

Mainframové počítače používají tyto operační systémy:

IBM	OS/400, UNIX
HP	UNIX (HP-UX)
Digital	RSX, VMS, UNIX

VMS (Virtual Memory System) byl v osmdesátých a devadesátých letech velmi rozšířený, zejména v počítačových systémech pro burzy, v bankovním sektoru, petrolejářském průmyslu a v nemocničních informačních systémech. Ve své době přinesl celou řadu revolučních prvků,



kteřé byly později přejaty při vzniku platformy Windows NT (fronty, prioritá úloh, eventy...). VMS byl provozován na počítačích řady VAX a ALPHA, později, kolem roku 2005, byl firmou HP portován na procesory Intel.

RSX je starší verze operačního systému, provozována na počítačích řady PDP. Používaly se pro řízení technologických procesů nebo v armádě až do devadesátých let 20. století.

1.6 PROCESY A PŘERUŠENÍ

V teorii operačních systémů je jedním z nejdůležitějších pojmů **proces**. Proces je spuštěná úloha, které systém přidělí identifikátor, paměť, systémové zdroje a nejméně jeden podproces. Součástí procesu je tzv. Process Control Block – datová struktura používaná procesorem při práci s procesem. Procesy mohou vytvářet **vlákna (threads)**, pomocí níž lze zjistit paralelní zpracování. Vlákna mají společná adresový prostor.

Proces může být ve stavu běžící, připravený ke zpracování, čekající na událost nebo pozastavený.

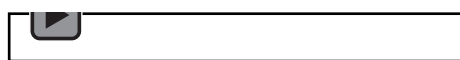
Kernel přiděluje procesy ke zpracování podle **priority**. K přidělování existuje několik strategií, jejich cílem je optimalizovat zpracování úloh a zajistit, aby se ke zpracování dostávaly i úlohy s nízkou prioritou.

Přerušení (interrupt) je mechanismus, kterým si řadiče mohou vyžádat pozornost procesoru. Přerušení můžeme rozdělit na:

- **Vnější** – řadič, HW
- **Vnitřní** – chybou při provádění strojové instrukce, např. při dělení nulou (v OS Windows se vnitřní interrupt projeví např. hlášením „Program provedl neplatnou instrukci a bude ukončen.“)
- **Programový** – voláním ze SW



Audio 1.3



Pro **synchronizaci procesů** má operační systém celou řadu prostředků:

- Sdílená paměť – MMF
- Zasílání zpráv (messaging)
- Synchronizační prostředky – semaforey, events, mutex,...

Jako nežádoucí jev při zpracování procesů může vzniknout **deadlock (uvíznutí)** - dva nebo více procesů čekají na událost, ke které může dojít, jen pokud by jeden z těchto procesů pokračoval.

Plánování procesů:

- Krátkodobé – CPU scheduling
- Střednědobé – např. swapování
- Dlouhodobé – job scheduling

Každému procesu je přidělena **virtuální paměť**, která je větší, než dostupná fyzická operační paměť. Pokud dojde k zaplnění fyzické paměti, systém začne jako virtuální paměť používat vyhrazený prostor na disku. Pokud systém začne zapisovat bloky paměti (stránky) do



adresního prostoru na disku, označujeme tento jev jako **stránkování** (swapping). Použití disku jako paměťového prostoru vede ke zpomalení. V systémech Windows je pro účely stránkování vytvořen soubor **pagefile.sys**.

1.7 DALŠÍ POJMY Z OBLASTI OPERAČNÍCH SYSTÉMŮ

Job – úloha

Batch – dávka (skupina příkazů nebo programů, které tvoří celek)

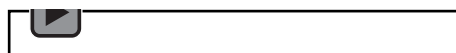
Shell – program umožňující komunikaci se systémem z příkazové řádky; v systémech UNIX je shell volitelný (Korn, Bash,...)

Prompt – řádek shellu, kde je očekáváno zadání příkazu uživatelem

GUI – grafické uživatelské rozhraní – nadstavba OS, umožňující komunikaci se systémem pomocí okenního grafického prostředí a myši



Audio 1.4



Registry Windows – databáze, ve které jsou uloženy konfigurační parametry operačního systému (dříve tuto úlohu plnily textové inicializační soubory). Soubory SYSTEM.DAT a USER.DAT

- **HKEY_CLASSES_ROOT** (HKCR) obsahuje nastavení pro všechny aplikace, utility a programy nainstalované v operačním systému.
- **HKEY_CURRENT_USER** (HKCU) obsahuje nastavení pro právě přihlášeného uživatele.
- **HKEY_USERS** (HKU) obsahuje nastavení pro všechny uživatelské účty vytvořené v operačním systému.
- **HKEY_LOCAL_MACHINE** (HKLM) obsahuje nastavení týkající se počítače, na němž jsou Windows nainstalována.
- **HKEY_CURRENT_CONFIG** (HKCC) obsahuje nastavení shromážděná či definovaná za běhu operačního systému, obvykle při spouštění operačního systému.

1.8 OPERAČNÍ SYSTÉM WINDOWS

Operační systémy Windows jsou nejrozšířenější systémy používané v kancelářských počítačích. Existuje několik verzí systémů, v dnešní době jsou nejčastější Windows XP, Windows Vista a Windows 7. Kromě této řady existuje i řada serverových operačních systémů Windows Server (2000, 2003, 2008).

Každý operační systém ukládá data v souborovém systému. Souborové systémy u OS Windows jsou FAT, FAT32 a NTFS.

Základním ovládacím prvkem systémů Windows je nabídka aplikací dostupná přes tlačítko Start. Ve spodní části desktopu je liště nazývaná **taskbar**. V jejím pravém rohu jsou ikony (**tray icons**), které reprezentují trvale spuštěné aplikace.

Kromě toho jsou v systému Windows trvale spuštěné aplikace, nazývané **služby** (**Services**). Takto spuštěná aplikace je spuštěna pod zvoleným uživatelským účtem a je nezávislá na přihlášeném uživateli, je spuštěna po celou dobu běhu systému.

Systémové parametry a konfigurace jsou ve Windows uloženy v speciální databázi, nazývané **registry**.



1.9 SOUBOROVÝ SYSTÉM, PRÁCE SE SOUBORY

Soubor je nejmenší nedělitelný logický blok informací. Soubory rozdělujeme na programy (aplikace) a datové soubory.

Každý operační systém používá pro organizování dat uložených na záznamových médiích souborový systém. Souborový systém je binární struktura, která určuje, kde fyzicky jsou data zapsány. Starší souborové systémy, jako je např. FAT v MS DOS a raných Windows používaly pro popis struktury (tzv. alokační tabulka) 16 bitovou informaci. To mělo určité důsledky – např. maximální možná velikost souboru.

Současné systémy Windows používají především souborový systém NTFS nebo FAT32. NTFS přinesl do světa Windows dlouhá jména souborů, žurnalování, vyšší bezpečnost, diskové kvóty uživatelů, šifrování, možnost komprese souborů.

U FAT32 je velikost souboru omezena na 4GB, což např. u souborů videa může být problém.

Operační systém Linux používá svůj souborový systém, např. ext3.

1.10 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Jaký je účel operačního systému?
2. Musí mít počítač operační systém?
3. Jaká je funkce jádra operačního systému?
4. Co to znamená operační systém reálného času (real-time)?
5. Co to je preemptivní multitasking?
6. Co je to přerušení (interrupt)?
7. Co dělá plánovač úloh a proč mají úlohy přidělenou prioritu?
8. Jaké znáte operační systémy?
9. Co je to mainframe?
10. Co je to souborový systém?
11. Jaké souborové systémy znáte?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ALGORITMY A PROGRAMOVACÍ JAZYKY.....	3
1.1	Alogritmy	4
1.1.1	Vlastnosti algoritmů	4
1.1.2	Složitost algoritmu.....	4
1.1.3	Některé typy algoritmů	5
1.1.4	Vyjádření algoritmu vývojovým diagramem (flowcharts)	5
1.2	Programovací jazyky	6
1.2.1	Chyby v programech.....	6
1.2.2	Assembler	7
1.2.3	Vyšší programovací jazyky.....	7
1.2.4	Základní prvky programu	7
1.2.5	Rekurze.....	9
1.2.6	Frameworky.....	9
1.2.7	CASE nástroje	9
1.3	Kontrolní otázky	10



1 ALGORITMY A PROGRAMOVACÍ JAZYKY



OBSAH KAPITOLY:

Algoritmy

Programovací jazyky

Kontrolní otázky



MOTIVACE:

V této kapitole se naučíte co to je algoritmus, jaké má vlastnosti a v další části se budeme zabývat programovacími jazyky. Vysvětlíme si také členění programovacích jazyků a stručný náhled na jejich historický vývoj. V závěru se zmíníme o CASE nástrojích.



CÍL:

Po prostudování budete znát, jaký je rozdíl mezi kompilací a interpretací programovacích jazyků a k čemu je při kompilaci linker. Budete znát základní členění programovacích jazyků a seznámíte se se základními programovacími konstrukcemi, jako j cyklus, rozhodovací blok a co to je proměnná.



1.1 ALOGRITMY

Algoritmus je návod či postup jak vyřešit určitou úlohu.

Příkladem algoritmu může být kuchyňský recept.

Matematický základ algoritmu:

- Lambda kalkul
- Turingův stroj (algoritmus je procedura, proveditelná turingovým strojem)

Poznámka

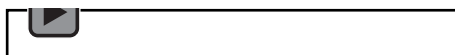
Turingův stroj je teoretický model počítače – konečný automat - program v podobě pravidel a nekonečná páska pro zápis mezivýsledků.

Algoritmus může být vyjádřen různými způsoby:

- Slovním popisem
- Vývojovým diagramem
- Pseudo-kódem
- Zdrojovým kódem
- Schémata, grafy



Audio 1.1



1.1.1 Vlastnosti algoritmů

Konečnost (finitnost)

- Musí skončit v konečném počtu kroků

Obecnost

- Neřeší jeden problém, ale třídu problémů

Determinovanost

- V každé situaci musí být jasné, co se má provést a jak má provádění pokračovat

Resultativnost (výstup)

- Musí mít aspoň jeden výstup (odpověď na řešený problém)

Elementárnost

- Skládá se z konečného počtu elementárních kroků

1.1.2 Složitost algoritmu

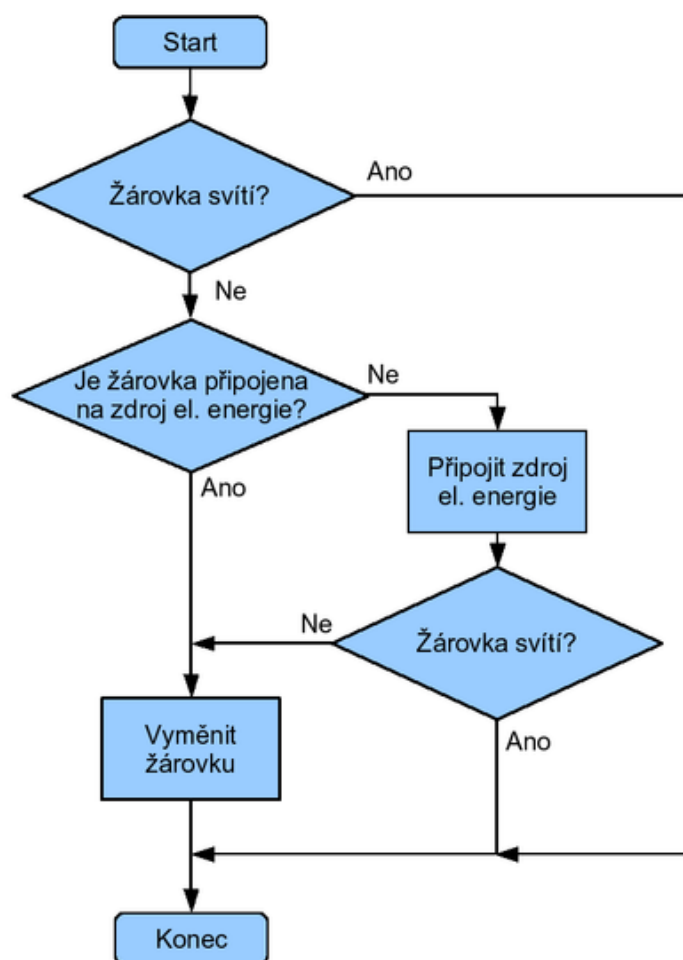
- **Algoritmická analýza** – zabývá se efektivitou algoritmů (jak z množiny možných algoritmů vybrat ten nejlepší)
- **Teorie složitosti** – otázka efektivity algoritmů - složitost – jak je algoritmus rychlý
- **Konečnost algoritmu** – lze úlohu vyřešit?



1.1.3 Některé typy algoritmů

- **Rekurzivní** – volají ve smyčce samy sebe
- **„Hladové“** (Greedy Search) – řešení po jednotlivých rozhodnutích, která jsou-li učiněna, už nejsou revidována, lokální minima, do této kategorie spadá například problém „obchodního cestujícího“
- **Dynamické programování** – řeší problém od nejjednodušších částí po nejsložitější a využívá výsledky již vyřešených podproblémů – metody z optimalizace
- **„rozděl a panuj“** (Divide and Conquer) – dělí problém na triviální části, které lze řešit přímo – FFT (Fast Fourier Transformation), Quick Sort, ...
- **Pravděpodobnostní** (probabilistické) – binární výpočetní strom, v každém uzlu „hod mincí“
- **Genetické** (evoluční) – napodobování biologických evolučních procesů
- **Heuristické** – nemá za cíl nalezení přesného řešení, ale pouze vhodného přiblížení (používají je například antivirové programy pro odhad sekvencí neznámých virů).

1.1.4 Vyjádření algoritmu vývojovým diagramem (flowcharts)



Obr. 1 Ukázka řešení algoritmu pomocí vývojového diagramu

[Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Vyvojovy_diagram_zarovka.png]



1.2 PROGRAMOVACÍ JAZYKY

Program - zápis algoritmu v programovacím jazyku.

Programovací jazyk – soubor pravidel pro zápis algoritmu.

Programovací jazyk má svoji **syntaxi** (souhrn pravidel) a **sémantiku** (množina slov a pravidla, která jim přiřazují význam).

Zdrojový text programu – algoritmus zapsaný v programovacím jazyku.

Strojový kód – instrukce srozumitelné pro daný stroj.

Instrukce – příkaz, kterému rozumí CPU (procesor).

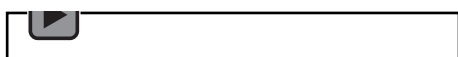
Instrukční sada – soubor instrukcí daného procesoru.

Podle míry abstrakce dělíme programovací jazyky do dvou skupin:

- Nižší – závislé na HW (na procesoru) – např. assembler
- Vyšší – nezávislé na HW



Audio 1.2



Členění dle způsobu překladu:

- **Interpretované**
- **Kompilované**

Při **kompilaci** dochází k převodu programu zapsaného v programovacím jazyce do strojového kódu. Program je **kompilátorem** příslušného programovacího jazyka zkompilován pouze tehdy, pokud neobsahuje žádné syntaktické chyby. Kompilací vzniklý soubor ještě není přímo spustitelný, ale musí být sestaven do spustitelného tvaru pomocí **spojovače (linkeru)**. Linker spojí dohromady moduly a knihovní soubory podle závislostí, řeší globální proměnné a relativní adresaci. Výsledkem linkování je spustitelný program (v případě OS Windows soubor s příponou EXE).

Používané techniky optimalizace – odstranění mrtvého kódu, vkládání těl metod, rozbalení smyček, odstranění shodných podvýrazů...

U **interpretace** je zdrojový kód čten řádek po řádku a ihned vykonáván. Výhodou je pružnost a možnost přepínání mezi vývojovým prostředím a běžícím programem. Vykonávání programu je ale pomalejší, protože na rozdíl od kompilace zde není možnost optimalizace kódu.

Formy interpretace:

- Čistá interpretace
- Překlad do pseudokódu a jeho interpretace (např. Java)
- JIT (Just In Time) interpretace – před interpretací je program kompilován a optimalizován

1.2.1 Chyby v programech

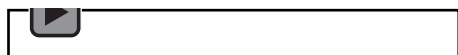
- Syntaktické
- Chyby při zpracování
- Sémantické (logické) chyby



Proces odstraňování chyb v programu se nazývá **ladění (debugging)**. Prostředek pro procházení programu po jednotlivých příkazech a možnosti výpisu hodnoty proměnných se nazývá **debugger**.



Audio 1.3



1.2.2 Assembler

- Nízkoúrovňový – binární zápis instrukcí
- Adresy se označily symbolickými jmény
- Vznik v 50. letech – druhá generace
- „assembler“ (z anglického Assembly Language)
- Assembler je technicky překladač jazyka symbolických adres
- Symbolická reprezentace strojových instrukcí

1.2.3 Vyšší programovací jazyky

Procedurální – strukturované – Fortran, Algol, Cobol, Basic, PL/1, dbase, clipper, FoxPro,...

Neprocedurální (deklarativní) - SQL

Funkcionální – LISP, APL, Haskell, Erlang

Objektově orientované – SmallTalk, C++, Java

Logické – Prolog, Absys, Planner

Značkové – HTML, XML (1996)

Skriptovací – JavaScript, PHP, Lua, Perl, Python,...

CASE sensitivita – je-li programovací jazyk case sensitivní, znamená to, že rozlišuje velká a malá písmena v názvech proměnných, příkazů, funkcí...

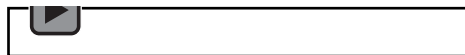
Poznámka

Deklarativní programovací jazyky jsou založeny na popisu cíle – přesný algoritmus je záležitostí překladače. Příkladem je databázový dotazovací jazyk SQL – příkazem SQL říkáme databázovému stroji co chceme dělat (např. načíst data za určitých podmínek), ale neříkáme mu, jak má tento příkaz provést.

Funkcionální jazyky zacházejí s výpočtem jako s vyhodnocením funkcí, aplikace je složena z funkcí, masivní využití rekurzí. Funkcionální jazyky jsou nejčistší implementací lambda kalkulu. Využití v umělé inteligenci, AUTOCAD (AutoLisp), unixový editor Emacs atd.



Audio 1.4



1.2.4 Základní prvky programu

- Proměnná
- Přiřazení
- Cyklus
- Podmínky pro větvení

Proměnná = úložiště informace – má vyhrazené místo v paměti
Proměnná má **typ** a **hodnotu**.



Příklad deklarace proměnné z jazyka C:

```
int i;           // deklaruji proměnnou i typu integer (celé číslo bez desetín)
i = 5;         // do proměnné i ukládám hodnotu 5
```

Ukázka v jazyce Basic (textová proměnná):

```
Dimension Txt as string
Txt = „Ahoj“
```

Ukázka v jazyce C:

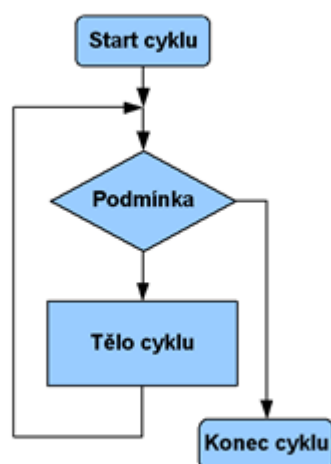
```
Char *Txt;
Malloc(Txt,10);
Strcpy(Txt, „Ahoj“);
```

Porovnání

```
if ( Hodnota == 0)
{
    // příkazy pokud podmínka platí
    Vysledek = TRUE;
}
Else
{
    // příkazy pokud podmínka neplatí
    Vysledek = FALSE;
}
```

Cyklus

```
Cyklus = TRUE;
while (Cyklus == TRUE)
{
    // příkazy
    if (Podmínka == TRUE)
    {
        Cyklus = FALSE;
    }
}
```



V příkladu výše je uveden tzv. zdánlivě nekonečný cyklus. Cyklus probíhá, dokud platí podmínka (porovnání ve „while“, dokud má proměnná „cyklus“ hodnotu true, pokud se vyhodnotí podmínka v if jako pravda, nastaví se proměnná cyklus na hodnotu „false“ a tím je cyklus ukončen. Zdánlivě nekonečný je z toho důvodu, že pokud by podmínka v konstrukci if nebyla nikdy splněna, cyklus by běžel do nekonečna).



Jiným typem cyklu je **for** cyklus, skládá se z: inicializátor, podmínka, přírůstek, tělo cyklu.

```
For ($i=1, $<10; $i++)
{
    // proved' příkaz(y) = tělo cyklu
}
```

1.2.5 Rekurze

Rekurze je opakované, vnořené volání stejné funkce.

Typy:

- a) Přímá – podprogram volá sám sebe
- b) Nepřímá – vzájemné volání podprogramů vytvoří kruh

Příklad

Výpočet faktoriálu $N! = N * (N - 1)!$

Př. $5! = 5*4*3*2*1 = 120$

Sub Faktorial(N)

```
(
    if N = 0 then
        Vysledek = 1
    else
        Vysledek = N * Faktorial(N - 1)
    endif
)
```

1.2.6 Frameworky

SW poskytující prostředí a základní funkcionalitu. Příklad: NET, COCOA (framework pro počítače Apple), Oracle Application Development Framework, Eclipse, PHP Zend, Nette, ...

1.2.7 CASE nástroje

CASE = **Computer Aided Software Engineering**

- Nástroj k vývoji, modernizaci a údržbě SW
- Kombinace SW nástrojů a strukturovaných metodologií

Účel: modelování, generování zdrojových kódů, reverse engineering (zpětné inženýrství – získání zdrojového kódu z aplikace)

Komponenty CASE nástrojů:

- Grafické ovládací prostředí
- Repository – centrální databáze objektů, proměnných...
- Podpora normalizace dat
- Verifikace konzistentní dat
- Nástroj pro návrh
- Textový editor pro popis objektů
- Generátor zdrojových kódů
- Import/export dat



Typy CASE nástrojů:

- Upper CASE – globální analýza, plánování
- Middle CASE – detailní analýza, návrh IS
- Lower CASE – fyzická (programová) realizace

I-CASE (integrovaný CASE) – podporuje všechny životní cykly projektu – včetně generování SW, tvorbu a údržbu dokumentace atd.

Přínosy použití CASE

- Eliminace neproduktivního času projektantů
- Zvýšení kvality SW
- Urychlení procesu vývoje
- Jednodušší provádění změn

1.3 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to algoritmus?
2. Jaký je rozdíl mezi příkazem programovacího jazyka a instrukcí?
3. Jaký je rozdíl mezi vyšším a nižším programovacím jazykem?
4. Co je to kompilátor a linker?
5. Jaký je rozdíl mezi kompilací a interpretací programu?
6. Jaké znáte programovací jazyky?
7. Co je to assembler?
8. Co je to proměnná?
9. Co je to CASE nástroj?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	DATABÁZE A DATABÁZOVÉ SYSTÉMY	3
1.1	Úvod	4
1.2	Typy databází	4
1.3	Relační databáze	5
1.3.1	Transakce	6
1.3.2	SQL	7
1.3.3	Některé databázové objekty	7
1.3.4	Databázový stroj (Systém řízení báze dat)	7
1.3.5	Hlavní databázové systémy	8
1.4	Ostatní typy databází - Flat file	8
1.5	Datové sklady	9
1.6	Hierarchická db	9
1.7	Objektově orientovaný DB model	9
1.8	NoSql databáze	9
1.9	Kontrolní otázky	10



1 DATABÁZE A DATABÁZOVÉ SYSTÉMY



OBSAH KAPITOLY:

Typy databází

Relační databáze

Ostatní typy databází - Flat file

Datové sklady

Hierarchická db

Objektově orientovaný DB model

NoSql databáze



MOTIVACE:

V této kapitole se seznámíte s databázovými systémy. Databáze slouží k ukládání dat a tvoří základní kámen při tvorbě informačních systémů. Naučíte se, jaké existují typy databází podle modelu ukládání dat. Dočtete se, jaké jsou základní vlastnosti nejpoužívanější architektury databází v současnosti – relačního datového modelu. Naučíte se také, k čemu je dotazovací jazyk SQL. V závěru kapitoly se zmíníme o objektově orientovaném modelu ukládání dat a o bezschémových databázích.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete znát základní strukturu a vlastnosti relačního datového modelu. Budete vědět, co to je transakce a co pro transakci znamená vlastnost ACID.



1.1 ÚVOD

Databáze je soubor dat, která slouží pro popis reálného světa.

Za formu databáze z dřívějších dob můžeme považovat i papírovou kartotéku. S nástupem počítačů se začaly používat agendové systémy. Požadavky na větší pružnost zpracování vedly k vytvoření databází s hierarchickou nebo síťovou strukturou.

Dnes je drtivá většina databází vytvořena na základě relačního modelu, jehož autorem je E. F. Codd. Tyto databáze se označují jako relační. Okrajově se můžete setkat také s databázemi, které fungují na objektivě orientovaném principu (např. databáze Caché).

Dalším standardem, se kterým se v oblasti databází můžeme setkat, je dotazovací jazyk SQL (Structure Query Language). SQL je deklarativní jazyk, který se používá k práci s objekty a daty uloženými v databázi. Deklarativní jazyk na rozdíl od procedurálních jazyků funguje tak, že počítači deklaruje, co chceme udělat a ne jak to má dělat. Provádění SQL příkazů a jejich optimalizace je tak vnitřní záležitostí interpretera příkazů SQL. Jednotlivé příkazy SQL vycházejí z angličtiny a původní ideou jazyka bylo umožnit uživatelům – neprogramátorům provádět sofistikované operace nad daty.

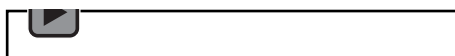
Z toho co jsme si nyní řekli, plyne jeden závěr. Ne každá databáze je relační a ne každá relační databáze má nativní podporu SQL jazyka (příkladem takové databáze je třeba dBase v éře MS DOS a její datový formát DBF, tato relační databáze je primárně řádkově orientovaná).

Pokud chceme používat SQL jazyk, musíme si především uvědomit, že SQL pracuje s daty jako s množinami. Každá SQL operace, podle definovaných podmínek, tak ovlivní určitou množinu dat, a tato množina má nula až n prvků (tzn. SQL příkaz může proběhnout úspěšně, přičemž ovlivnil 0 řádků v databázi, protože žádný řádek nevyhověl zadané podmínce).

Data jsou v databázi uložena v tabulkách, což jsou objekty, které mají dvojrozměrnou strukturu – pevně definované sloupce (jsou určeny při vytvoření tabulky) a proměnný počet řádků. To je hlavní rozdíl oproti zpracování dat v tabulkovém procesoru, jakým je například Excel. Excel umožňuje uživateli pracovat s maticí dat, která má proměnný počet sloupců i řádků.



Audio 1.1



1.2 TYPY DATABÁZÍ

- Flat-file – textový soubor, sekvenční přístup, položky odděleny např. středníkem
- Fixed File – soubor s pevnou délkou jednotlivých položek
- Hierarchické – stromová struktura
- Síťová – rozšíření hierarchické struktury
- Relační
- Objektové (nebo kombinace objektově-relační)
- Deduktivní
- NoSql – document stored, key stored



1.3 RELAČNÍ DATABÁZE

Relační databáze jsou nejčastěji používaným modelem pro ukládání dat.

Na začátku máme nějaký objekt reálného světa nebo nějakou funkcionalitu, o nichž potřebujeme mít uložená data. Musíme tedy provést analýzu, jaké data jsou pro nás potřebná, pro další zpracování a na základě tohoto rozboru můžeme navrhnout strukturu databáze. Strukturou máme na mysli jednotlivé tabulky, které mají definované sloupce (s určenými datovými typy) a jsou definovány vazby (vztahy) mezi tabulkami. Pokud je databáze složitější - obsahuje spoustu provázaných tabulek - je vhodné pro návrh databáze použít nějaký modelovací nástroj. Obecný návod, jak vytvořit databázi tak, aby byla v každém případě optimální, neexistuje, pro dobrý návrh je třeba mít zkušenosti. Výchozí předpoklad je, že jedna tabulka obsahuje informace o jednom objektu reality. V teorii relačního modelu se tomuto objektu říká **entita**. Objekt (entita) má své vlastnosti, označované jako **atributy**. Jako příklad můžeme uvést objekt „telefonní seznam“, atributem bude jméno a příjmení a telefonní číslo.

Modelovacích nástrojů je mnoho. Společným prvkem těchto nástrojů je snaha o grafickou prezentaci struktury databáze v podobě diagramů. Nejčastěji se používají entitně relační diagramy, které umožňují přehledně znázornit strukturu tabulek a vazby mezi nimi. Pokročilejší nástroje pak umí z takto vytvořených diagramů vytvořit i fyzickou strukturu databáze v konkrétním databázovém produktu.

Teorie relačního modelu tedy zavádí následující prvky:

- **Entita** – objekt, který je předmětem zájmu, abstrakce reality (existujících věcí)
- **Atribut** – elementární datový prvek, který entitu blíže charakterizuje
- **Relace** – vztah mezi dvěma entitami
- **Kardinalita** vztahu – mocnost vztahu mezi entitami: 1:1, 1:N, N:1, M:N

Vlastnosti atributů:

- Musí být atomické
- Na pořadí sloupců nezáleží

Relace = vztah:

- Příkladem vztahu 1:1 je vztah manželství mezi muži a ženami v evropské části světa. Jeden muž může mít současně nejvýše jednu manželku a jedna žena nejvýše jednoho manžela.
- V arabském světě jde v uvedeném příkladě o vztah 1: N. Jeden muž může současně mít více než jednu ženu, žena může mít nejvýše jednoho manžela.
- Pokud bychom upustili v daném příkladě od požadavku současnosti, pak může jít o vztah M:N. Každý muž mohl být několikrát ženatý, stejně jako žena vícekrát vdaná.

Vztah je informace, kterou si systém musí pamatovat, nelze ji odvodit.

Ve fyzické realizaci databáze odpovídají entitám z relačního modelu tabulky. Tabulky, které „patří k sobě“ a jsou mezi nimi definovány relace (nebo popisují určitou realitu) označujeme jako **schéma**.

Proces optimalizace relační databáze se nazývá **normalizace**. Normalizovaná databáze se nachází v tzv. normální formě, první až páté, podle stupně optimalizace. Pro praxi je postačující normalizace na úrovni třetí normální formy.



Jedním z cílů normalizace je odbourání tzv. **redundance**, tj. opakovaných výskytů stejného údaje v databázi (např. jméno firmy by v databázi mělo být pouze na jediném místě, v případě opravy jména se oprava provádí pouze na tomto jediném místě). U nenormalizované databáze s vícenásobnými výskytů údajů může dojít k porušení **integrity**.

Postup při tvorbě databáze:

- a) Analýza zadání
- b) Pojmenování logických jednotek (entit) a analýza, jaké jsou mezi nimi vztahy
- c) Návrh struktury (může a nemusí být ERD)
- d) Optimalizace – normální formy
- e) Stanovení pravidel integrity

Integrita:

- Entitní – jedinečná identifikace každé entity - pomocí primárního klíče (PK)
- Referenční – pomocí cizího klíče (FK) – integrita vazeb

Primární klíč – definuje se nad jedním nebo více sloupci tabulky. Hlavním účelem primárního klíče je zajistit jednoznačnost záznamů v tabulce.

Data primárního klíče nesmí obsahovat duplicitu nebo hodnotu Null.

Cizí klíč se definuje na sloupci tabulky, která je navázána na primární tabulku. Pomocí něho jsou realizovány vztahy v relační databázi.

Cizí klíč se odkazuje na sloupec primární tabulky. Do sloupce s definovaným cizím klíčem nelze vložit hodnotu, která není vložena v nadřazeném sloupci primární tabulky.

Referenční integrita:

- a) **Restrict** – z nadřazené nelze smazat, je-li odkaz
- b) **Cascade** – po výmazu z nadřazené smaže i odkazy v podřazené
- c) **Set null** – po výmazu v nadřazené dostanou odkazy v podřazené hodnotu NULL

1.3.1 Transakce

skupina příkazů, které převedou databázi z jednoho konzistentního stavu do druhého.

Databázové transakce musí splňovat tzv. vlastnosti *ACID*:

A - *Atomicity* – atomicita (nedělitelnost)

C - *Consistency* - konzistence (není porušeno integritní omezení)

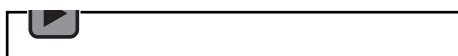
I - *Isolation* - izolovanost (ostatní nevidí, dokud není ukončena)

D - *Durability* - trvalost (změny, které se provedou potvrzenou transakcí, jsou v databázi trvalé a nemohou být ztraceny)

Transakce v databázových systémech je tedy **skupina databázových operací, která je provedena buď jako celek, nebo není provedena vůbec.**



Audio 1.2



1.3.2 SQL

SQL (**Structure Query Language**) je deklarativní dotazovací jazyk, který slouží k práci s databázovým systémem.

Obsahuje dvě skupiny příkazů:

- DDL – Data Definition Language
 - příkazy pro vytváření, modifikaci nebo rušení databázových objektů
 - SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE
- DML – Data Manipulation Language
 - příkazy pro vytváření, modifikaci nebo rušení dat
 - CREATE, DROP, GRANT, ALTER

1.3.3 Některé databázové objekty

- **pohledy** neboli **views** – SQL příkazy, pojmenované a uložené v databázovém systému. Lze z nich vybírat (aplikovat na ně příkaz SELECT) jako na ostatní tabulky. View je tedy jakási virtuální tabulka.
- **indexy**. Indexy jsou definovány nad jednotlivými sloupci tabulek a jejich funkce je vést si v tabulkách rychlé LUT (*look-up tables* – „pořadníky“) na sloupce, nad nimiž byly definovány, vyloučit duplicitu v záznamech nebo zajišťovat fulltextové vyhledávání. Indexy zrychlují čtení z databáze, ale mohou zpomalovat zápis.
- **triggery** neboli **spouště** – SQL procedura, která je spjata s tabulkou a je automaticky spuštěna na základě definované události (delete, insert, update).
- **uživatелеm definované procedury a funkce** – některé databázové stroje podporují ukládání pojmenovaných kusů kódu, které provedou v databázi nad danými tabulkami určitou sekvenci příkazů (procedury) nebo navíc vrátí nějaký výsledek (uživatelské funkce). Mohou mít parametry, které se většinou dělí na vstupní (*IN*), výstupní (*OUT*) a vstupně-výstupní (*INOUT*).
- **události** též „eventy“ – procedury, spouštěné v určitý (uživatелеm definovaný) datum a čas nebo opakovaně s definovatelnou periodou nebo na základě určité události. Mohou sloužit k údržbě, promazávání dočasných dat či kontrolování referenční integrity
- **uživatelská oprávnění** – u databázových systémů je samozřejmostí nabídnout možnosti, jak oddělit jednotlivé úrovně přístupu k ostatním objektům databáze jejich uživatelům. Možností bývají desítky, s rozlišením na jednotlivé typy příkazů, které uživatel bude nebo nebude mít oprávnění spustit.
- **collation** – znakové sady a porovnávání, souhrnně nazývané *collation*. Nastavení collation může být provedeno na jednotlivé textové sloupce, celé tabulky i celé databáze (s kaskádovitou dědičností). Collation ovlivňuje i třídění dat, například hodnota utf8_czech_ci zajistí správné třídění podle češtiny (tedy včetně diakritiky a včetně písmene „ch“).

1.3.4 Databázový stroj (Systém řízení báze dat)

Software pro práci s databází, vytváří rozhraní mezi binární strukturou uložených dat a uživatelem databáze. Obsahuje:

- Optimalizátor dotazů
- Uživatelské rozhraní – grafický nástroj nebo příkazový klient



- Přístup na data přes rozhraní - např. ODBC, ADO, JDBC, DBI (Perl), DAO, ODMA
 - ODBC – Open DataBase Connectivity
 - ADO – ActiveX Data Object

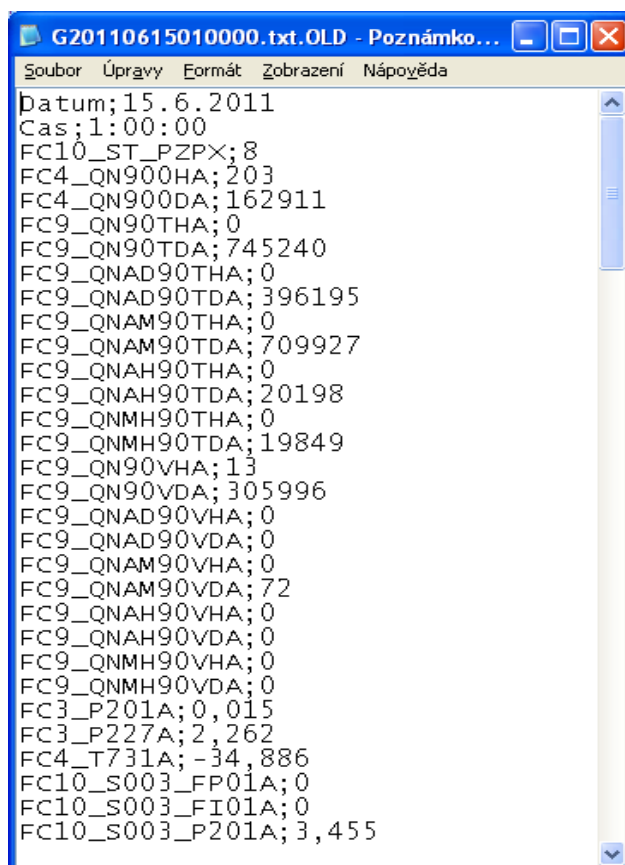
Typy uživatelů v databázi:

- Správce databáze (administrátor)
- Aplikační programátor
- Koncový uživatel

1.3.5 Hlavní databázové systémy

- Oracle – světově nejrozšířenější databázový systém, 40 % komerčního trhu
- Microsoft SQL Server
- Sybase
- MySQL (MariaDB)
- Postgre
- Informix (IBM)
- DB-2 (IBM)
- Interbase, Firebird

1.4 OSTATNÍ TYPY DATABÁZÍ - FLAT FILE



```

G20110615010000.txt.OLD - Poznámko...
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
Datum;15.6.2011
Cas;1:00:00
FC10_ST_PZPX;8
FC4_QN900HA;203
FC4_QN900DA;162911
FC9_QN90THA;0
FC9_QN90TDA;745240
FC9_QNAD90THA;0
FC9_QNAD90TDA;396195
FC9_QNAM90THA;0
FC9_QNAM90TDA;709927
FC9_QNAH90THA;0
FC9_QNAH90TDA;20198
FC9_QNMH90THA;0
FC9_QNMH90TDA;19849
FC9_QN90VHA;13
FC9_QN90VDA;305996
FC9_QNAD90VHA;0
FC9_QNAD90VDA;0
FC9_QNAM90VHA;0
FC9_QNAM90VDA;72
FC9_QNAH90VHA;0
FC9_QNAH90VDA;0
FC9_QNMH90VHA;0
FC9_QNMH90VDA;0
FC3_P201A;0,015
FC3_P227A;2,262
FC4_T731A;-34,886
FC10_S003_FP01A;0
FC10_S003_FI01A;0
FC10_S003_P201A;3,455
  
```

Obr. 1 Flat file – textový soubor, vytvořený standardním editorem – seznam s položkami, oddělenými středníkem. [Zdroj: RWE, a.s.]



1.5 DATOVÉ SKLADY

Speciálním typem databáze je tzv. **datový sklad (data warehouse)**, který slouží k integraci podnikových dat z provozních relačních databází. Má odlišnou strukturu, kde data nejsou normalizovány a nevádí nám redundance dat – cílem je vytvořit strukturu, optimální pro následnou analýzu dat, založenou na použití statistických metod. Datové sklady jsou součástí tzv. OLAP systémů a slouží jako datová základna pro dolování dat (Data Mining). Datový sklad, nástroje OLAP a Data Mining plus prezentační vrstva se souhrnně označují jako software **Bussines Intelligence**.

1.6 HIERARCHICKÁ DB

- Umožňuje vyjádřit ve směru shora dolů jednosměrné vztahy typu 1:N
- Speciální typ síťového modelu – hierarchické vztahy
- Manipulace s daty – sekvenční procházení stromu
- Tento typ databáze se začíná znovu používat na webu jako alternativa k relačnímu modelu

Příkladem hierarchické databáze je **file systém**.

1.7 OBJEKTOVĚ ORIENTOVANÝ DB MODEL

- Informace jsou reprezentovány ve formě objektů jako u OO programování
- Objektový model není založen na klíčích jako relační
- Objekt je definován identifikátorem
- OQL – Object Query Language (objektová alternativa SQL)
- Rychlejší přístup na data, protože oproti relačním není třeba vytvářet join spojení
- Programovací jazyky a definice databázových objektů používají stejné struktury

Databáze: Caché, Gemstone, Objectivity/DB, ...

1.8 NOSQL DATABÁZE

- CouchDB
- Cassandra
- MongoDB
- BigTable
- Redis a další

Výhody:

- Rychlá práce s velkým objemem dat
- Jednoduchost
- Specializované na řešení určité problematiky
- Zpracování nestrukturovaných dat

NoSQL databáze se označují také jako bezeschémové. Pro ukládání dat používají např. formát JSON nebo XML.

Nejsou vhodné pro úlohy mající relační charakter.



1.9 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to databáze?
2. Jaký je princip relační databáze?
3. Co je to integrita?
4. Co je to primární a cizí klíč?
5. Co je to normalizace relační databáze?
6. Jaké znáte typy databázových systémů?
7. Co je to SQL?
8. Co je to transakce?
9. Co znamenají ACID vlastnosti databáze?
10. Jaké jsou nejrozšířenější databázové systémy?
11. Jaké jsou výhody bezschémových (NoSQL) databází?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ZÁKLADY POČÍTAČOVÉ GRAFIKY	3
1.1	Základy počítačové grafiky	4
1.2	Rastrová grafika.....	4
1.2.1	Barevná hloubka - Bits per pixels	4
1.2.2	Barevná paleta	4
1.2.3	Barevný model	4
1.2.4	RGB	4
1.2.5	Převod RGB na odstín šedi.....	5
1.2.6	CMY	5
1.2.7	Modely HSV, HLV a YUV.....	6
1.3	Další pojmy	6
1.4	Vytvoření rastrového obrázku a rastrové formáty.....	7
1.5	Vektorový formát.....	7
1.6	Počítačová grafika - pojmy	8
1.7	3D-grafika.....	8
1.8	Virtuální realita.....	9
1.9	Typografie.....	10
1.10	Kontrolní otázky	10



1 ZÁKLADY POČÍTAČOVÉ GRAFIKY



OBSAH KAPITOLY:

Základy počítačové grafiky

Rastrová grafika

Další pojmy

Vytvoření rastrového obrázku a rastrové formáty

Vektorový formát

Počítačová grafika - pojmy

3D-grafika

Virtuální realita

Typografie



MOTIVACE:

V této kapitole se seznámíte se základy počítačové grafiky. Řekneme si, co je to pixel, jaký je rozdíl mezi rastrovou a vektorovou grafikou. Dozvíte se, co je to barevná hloubka a barevná paleta. Vysvětlíme si, jaké jsou základní barevné modely, používané v informatice a jaký je rozdíl mezi modelem RGB a CMY. Seznámíte se také se pojmy z 3D grafiky a virtuální reality. Součástí této kapitoly jsou také základní pojmy z typografie a formátování textů.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete znát co je to pixel, DPI, postskript, font a DTP software. Budete umět vysvětlit rozdíl mezi rastrovou a vektorovou grafikou a jaké jsou jejich výhody a nevýhody.



1.1 ZÁKLADY POČÍTAČOVÉ GRAFIKY

Pokud pracujeme v počítači s obrázky, vždy se jedná o datové soubory, obsahující proud bytů. Tyto soubory mají svou vnitřní strukturu (formát) a obrázek vzniká teprve jejich interpretací.

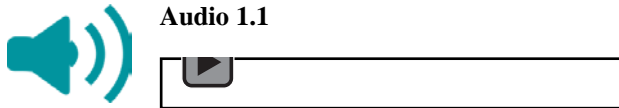
Principiálně můžeme obrazové formáty rozdělit do dvou skupin – rastrové a vektorové.

1.2 RASTROVÁ GRAFIKA

U **rastrových obrázků** se obrázek skládá z jednotlivých bodů, nazývaných **pixely**. Pixel je nejmenší jednotka grafiky.

Počet bodů vztahený na délkovou jednotku se nazývá **rozlišení** a určuje kvalitu obrázku. Čím větší počet bodů na jednotku délky, tím kvalitnější obrázek dostaneme.

V praxi se nejčastěji používá údaj počet bodů na palec – dot per inch, zkráceně **DPI**. Palec je jednotka délky používaná v anglosaských zemích a odpovídá přibližně 2,54 cm. Uvidíme-li např. u tiskárny údaj 600 DPI, znamená to, že je schopná tisknout s hustotou 600 bodů na délce 2,54 cm.



1.2.1 Barevná hloubka - Bits per pixels

Kvalitu obrázku určuje také **barevná hloubka**, tj. jak velké množství informace je použito k popisu barev (každého kanálu). Barevná hloubka je počet bitů použitých k popisu určité barvy nebo pixelu bitmapového obrázku.

Počet možných barev = $2^{\text{barevná hloubka}}$

1.2.2 Barevná paleta

Paleta = tabulka barev – pole hodnot barev:

- Indexed color
 - Pixel: barva – ukazatel do tabulky barev
 - 1B = 1 barva (3bity-Red, 3bity-Green 2bity-Blue – RGB model, viz dále vysvětlení barevných modelů), tzn. pomocí 1 bytu lze definovat 256 barev
- Direct Color
 - Pixel prezentován třemi složkami, každá obsahuje odkaz do barevné palety
 - Snadná změna barev, aniž by se měnily hodnoty pixelu (např. gama korekce)

1.2.3 Barevný model

Další pojem, který souvisí s počítačovou grafikou, je **barevný model**. Nejčastěji se na počítačích setkáme s modelem RGB nebo CMY, méně často s modely jako jsou HSV, HLS, YUV a další.

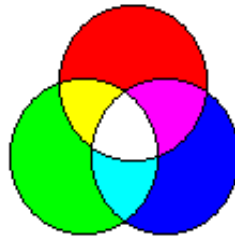
1.2.4 RGB

RGB model je označován jako aditivní (součtový). Barva se v tomto modelu vytváří smícháním tří barevných složek – **Red** (červená), **Green** (zelená) a **Blue** (modrá). U modelu RGB tedy máme pro každý pixel popis zastoupení jednotlivých barevných složek. Platí, že nulové zastoupení všech tří barevných složek vytváří černou, maximální hodnota všech složek



bílou. Tento model se používá u monitorů a můžeme si ho představit jako soustavu žárovek – čím více žárovek je zapnuto, tím jasnější světlo.

Poznámka – při převodu RGB na odstíny šedi nelze použít aritmetický průměr, protože lidské oko je na jednotlivé barvy různě citlivé. Nejmenší citlivost oka je na modrou barvu.



Obr. 1 Barevný model RGB

Průhlednost (Transparency) umožňuje klást obrazy přes sebe a kombinovat je.

Definuje se pomocí **alpha** (α) = neprůhlednost (opacita):

- 0 zcela průhledný prvek
- 255 zcela neprůhledný

RGBA – barevný model RGB doplněný informací o průhlednosti

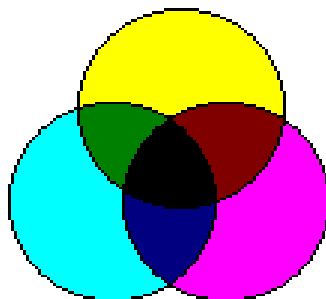
1.2.5 Převod RGB na odstín šedi

Nelze aritmetický průměr – lidské oko je různě citlivé na jednotlivé barvy.

Stupeň šedi $Y = 0,299 * R + 0,587 * G + 0,114 * B$

1.2.6 CMY

Model CMY se naproti tomu používá při tisku a označuje se jako **subtraktivní**. Skládá se také ze tří barevných složek – **Cyan** (azurová), **Magenta** (červenofialová) a **Yellow** (žlutá). Čím větší zastoupení barevných složek, tím více se blížíme k černé. V praxi se u tiskáren používá CMYK, kde písmeno K znamená Black (černá) – černá barva má v CMYK samostatný inkoust, aby se šetřilo barevnými inkousty.

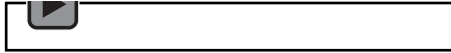


Obr. 2 Barevný model CMY





Audio 1.2



Vztah mezi RGB a CMY je následující:

$$C = 1 - R$$

$$M = 1 - G$$

$$Y = 1 - B$$

1.2.7 Modely HSV, HLV a YUV

Modely HSV a HLS se používají zřídka. Jsou však založeny na intuitivnější prezentaci barev.

Model HSV

- **Hue - barevný tón** (0° až 360°), určuje převládající spektrální barvu.
- **Saturation** - sytost barvy (0-1), určuje příměs jiné barvy. Někdy též chroma, síla nebo čistota barvy, představuje množství šedi v poměru k odstínu, měří se v procentech od 0% (šedá) do 100% (plně sytá barva). Na barevném kole vzrůstá sytost od středu k okrajům. Např. červená s 50% sytostí bude růžová.
- **Value** - hodnota jasu (0-1), množství bílého světla. Relativní světlost nebo tmavost barvy. Jas vyjadřuje, kolik světla barva odráží. Jas lze také popsat jako přidávání černé do základní barvy.

Model HLS

Snaží se eliminovat nedostatky modelu HSV (nesymetrii z hlediska jasu).

Skládá se z těchto složek:

- **Hue** – barevný tón (0- 360°)
- **Lightness** – světlost (0-1) kde: 0 - bílá, 1 - černá
- **Saturation** – sytost (0-1) kde: 0 - osa, 1 - povrch

Zobrazení: dvojité kužel

Odpovídá skutečnosti – nejvíce barev vnímáme při průměrné světelnosti.

Model YUV

Model YUV je používán u **televizního a video obrazu**

- PAL (YUV), NTSC (YIQ), SECAM (YCBCR)
- Jasová (luminační) a dvě barevné složky (chrominance)

Výpočet celkového jasu (odstínu šedi) v modelu YUV:

$$Y = 0,299 \cdot R + 0,587 \cdot G + 0,114 \cdot B$$

Barevné složky:

$$U = 0,493 \cdot (B - Y)$$

$$V = 0,877 \cdot (R - Y)$$

1.3 DALŠÍ POJMY

- **DPI** – Dots Per Inch – jednotka rozlišení, kvality zobrazení (monitor, tiskárna). Udává, kolik se zobrazí bodů na jeden palec (2,54 cm).
- **gamut** – barevný prostor, který umí zobrazit dané zobrazovací zařízení (monitor, tiskárna). Například čistá červená, která je obsažená v barevném modelu RGB, je mimo gamut v barevném modelu CMYK.



Převod na odstíny šedi:

- **Půltónování** (half-tonning) – pixel původního obrazu převeden na matici bodů (dochází k zvětšení rozlišení obrazu)
- **Rozptylování** (dithering) – nutné zobrazovat 1:1

1.4 VYTVOŘENÍ RASTROVÉHO OBRÁZKU A RASTROVÉ FORMÁTY

Rastrový obrázek lze vytvořit v bitmapovém grafickém editoru, nasunováním scannerem nebo pomocí digitálního fotoaparátu.

Příkladem rastrových formátů jsou **JPG, BMP, GIF, PNG...**

JPG formát je velmi rozšířeným formátem na Internetu, soubory formátu JPG dosahují relativně malé velikosti při zachování rozumné kvality, toho je dosaženo použitím ztrátové komprese. Při uložení informace pomocí JPG tedy dojde vlivem ztrátové komprese k určitému zkreslení.

Jaké jsou nevýhody bitmapové grafiky?

- změna velikosti vede ke snížení kvality
- nároky na zdroje
- při zvětšení patrný rastr
- vznik nežádoucího efektu moiré

Jaké jsou výhody?

- snadné pořízení
- snazší zobrazování v internetových prohlížečích

Formáty – komprese

- Ztrátová (lossy)
- Bezztrátová (lossless)

Moiré efekt – rušivý efekt vznikající díky interferenci dvou pravidelných a málo odlišných rastrů.

Aliasing – nežádoucí jev vznikající podvzorkováním analogového zdroje informace.

Proč je celá řada rastrových formátů?

- Historické důvody – technický vývoj
- Vazba na konkrétní program (podle určení specializované formáty – např. PCX navržen pro úschovu kreseb a skic)
- Technické důvody – formáty berou ohled na technické možnosti scannerů apod.
- Různé metody komprese

1.5 VEKTOROVÝ FORMÁT

Vektorové formáty nedefinují obrázek pomocí bodů, ale pomocí geometrických tvarů (např. Beziérový křivky). Vektorový obrázek lze pořídit vektorovým editorem.

Výhodou vektorové grafiky oproti rastrové je možnost měnit velikost obrázku bez ztráty kvality (dochází pouze k přepočtu a překreslení definovaných geometrických tvarů).



Jednotlivé části obrázku jsou objekty, se kterými lze dále pracovat. U rastrové grafiky se zvětšením žádné body nepřidají, a tedy kvalita obrázku klesá, od určité velikosti už vidíme „rastr“ (matici bodů).

Nevýhodou vektorové grafiky je složitější pořízení a při větší složitosti vyšší nároky na výpočetní výkon.

Vektorové formáty jsou například PDF, EPS (PostScript), CDR, SWG, AI, ZNF...

Poznámka

PostScript je programovací jazyk, určený ke grafickému **popisu tisknutelných dokumentů**, byl vyvinut firmou Adobe Systems v roce 1985. Pro prohlížení postscriptových souborů bylo nutné použít specializované programy (např. Ghost). V dnešní době je formát PostScriptu zcela nahrazen formátem PDF.

1.6 POČÍTAČOVÁ GRAFIKA - POJMY

Warping

- Aplikace nelineární transformace na obraz
- Pokřivení, deformace, zvlnění obrazu

Morphing

- Obrázek nebo objekt se postupným přechodem přeměňuje v jiný
- Využití – např. triky ve filmech

Blue Screening (klíčování na modrou)

- Ve filmové produkci
- Spojování dvou natočených sekvencí
- Spojování sekvencí generovaných počítačem s reálným hercem
- „virtuální televizní studia“ – hlasatel moderuje počasí v místnosti s modrým pozadím (v reálném čase nahrazeno videosekvencí)
- Realizace – alpha blending - nejjednodušší algoritmus přeměny jednoho obrázku v druhý, založený na interpolaci barvy pixelu

Histogram

- Popisuje množství a frekvence barev v obrázku
- Kvantifikuje jasové poměry v obraze (nenese informaci o jejich plošném rozložení)
- Statistická veličina
- Klasifikace obrazů – jasný (vpravo), tmavý (vlevo), středotónový (barvy kolem střední hodnoty), s vysokým kontrastem, bimodální (dva ostré vrchoły)
- Digitální fotografie – histogram dává informace, zda obraz je technicky dobrý

1.7 3D-GRAFIKA

- Třírozměrný souřadnicový systém
- Model objektu
- Renderování - tvorba reálného obrazu na základě počítačového modelu
- Pokročilé vývojové nástroje – herní enginy, simulace fyzikálních zákonů – např. Blender



3D model lze vytvořit třemi způsoby:

1. Image based modeling
2. Získání trojrozměrného snímku (např. pomocí 3D-scanneru)
3. Rekonstrukce z několika snímků
4. Interaktivní modelování
5. Animátor
6. Procedurální modelování – CAD, fraktály,...

Poznámka

Fraktál je soběpodobná struktura, lze ji rozložit na struktury, z nichž každá je kopií originálu. Při tvorbě fraktálů se využívají rekursivní algoritmy.

Rendering je tvorba reálného obrazu na základě počítačového modelu, výsledkem je rastrový obraz.

1.8 VIRTUÁLNÍ REALITA

Při virtuální realitě má uživatel iluzi, že se nachází v reálném prostředí. Tato iluze se vytváří ovlivněním lidských smyslů. Chování virtuálního prostředí musí být v souladu s fyzikálními zákony. Oproti 3D uživatel nepohlíží na scénu zvenku, ale vstupuje do ní a s objekty vstupuje do interaktivity. Uživatel je ve virtuální realitě reprezentován virtuální postavou – **avatařem**. Scéna má podlahu (ground) a pozadí (background).

Klíčové prvky virtuální reality:

- Tvorba prostorových modelů a scén
- Manipulace s modely
- Pohyb v 3D prostoru
- Detekce kolizí
- Zobrazení v reálném čase

Virtuální realita se vytváří kombinací počítačové grafiky se speciálním HW:

- Helma (Head Mounted Display)
- Datová rukavice (Data Glove)
- Stereoskopická projekční plocha
- Snímače polohy v prostoru

Avatar může mít tři druhy navigací ve virtuální realitě:

- Walk – na avatara působí přitažlivost a je zapnuta detekce kolizí s předměty
- Fly – detekce kolizí, ale avatar se volně pohybuje prostorem
- Examine (zkoumání) – avatar prochází předměty, bez detekce kolizí, bez přitažlivosti

VRML (Virtual Reality Modeling Language) je norma, jazyk pro popis virtuálních světů.

- Scéna má stromovou strukturu
- Tělesa tvořeny rovinnými plochami + textury
- Zdroje světla, poloha kamer, barevná mlha
- Parametrizovatelné objekty + funkční vlastnosti JavaScriptem
- VR na web
- Prostředky pro popis interakce s uživatelem
- Informace uloženy v textovém formátu (*.WRL)

Novější je formát **X3D**, který reaguje na pokročilejší požadavky.



Mezistupeň mezi skutečnou a virtuální realitou je **realita rozšířená (augmented reality)**. Při rozšířené realitě je obraz skutečného světa doplněn o objekty generované počítačem. S rozšířenou realitou pracují například Google Glass.

1.9 TYPOGRAFIE

Typografie souvisí s počítačovou grafikou a s psaním textů, určuje, jak má tiskovina vypadat, řeší čitelnost, orientaci v textu a estetickou stránku. Pracuje s typy písma (fonty), formátováním textů a úpravou vzhledu stránek.

Základní typografické jednotky jsou **palec** (2,54 cm, 72 points) a **bod** (point; 0,353 mm).

Font – popis písma

Fonty mohou být **rastrové** (neboli bitmapové, tvar písmen dán maticí bodů uložené v definici fontu) nebo **vektorové** (TrueType, OpenType, matematický popis tvaru písmen).

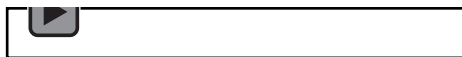
Fonty dělíme do skupin:

- Latinkové písmo
 - Antikva (patkové písma)
 - Grotesk (bezpatkové, bezserifové)
 - ozdobná
- Cyrilice
- Levosměrné písmo (např. arabština)
- Ostatní

Software pro profesionální vytváření tiskovin se označuje jako **DTP (Desktop Publishing)**.



Audio 1.3



Základní typografické jednotky:

- Palec (inch) 1“ = 2,54 cm = 72 bodů
- Bod (point) 1 bod = 0,353 mm
- Pica - stupeň písma 12 points = 4,232 mm
- Čtverčik (cicero) čtverec o hraně písmena M

1.10 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to pixel?
2. Co je to DPI?
3. Jaký je rozdíl mezi rastrovou a vektorovou grafikou?
4. Co je to barevná hloubka?
5. Co je to barevný model a jaké modely znáte?
6. Jaký je rozdíl mezi barevným modelem RGB a CMY?
7. Jaké znáte souborové formáty rastrové grafiky?
8. Co je to virtuální realita?
9. Co je to avatar?
10. Čím se zabývá typografie?



11. Co je to font?
12. Co je to postskript?
13. K čemu je DTP software?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	BEZPEČNOST IT	3
1.1	Bezpečnost IT	4
1.2	Analýza rizik.....	4
1.2.1	Softwarové ohrožení.....	4
1.2.2	Ohrožení lidmi	5
1.2.3	Typy útočníků	5
1.3	Obranné mechanismy a zálohování dat.....	6
1.3.1	Ochrana proti fyzickému a přírodnímu ohrožení	6
1.3.2	Ochrana proti softwarovému ohrožení.....	6
1.3.3	Ochrana proti ohrožení lidmi.....	7
1.3.4	Bezpečnostní politika.....	8
1.3.5	Havarijní plán.....	9
1.4	Kontrolní otázky	9



1 BEZPEČNOST IT



OBSAH KAPITOLY:

Bezpečnost IT

Analýza rizik

Obranné mechanismy a zálohování dat



MOTIVACE:

V této kapitole se seznámíte se základy počítačové bezpečnosti. Řekneme si co je to analýza rizik, jaké druhy hrozeb existují a jak se proti nim můžeme bránit. Vysvětlíme si, jaký je rozdíl mezi autorizací a autentizací, co to je biometrické ověření uživatele a k čemu je firewall. Dozvíte se, co to je bezpečnostní politika a co obsahuje havarijní plán.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete umět vysvětlit, co je to fault a disaster tolerant systém. Budete znát, co se chápá pod pojmy bezpečnostní politika a havarijní plán. Získáte přehled, s jakými hrozbami se v IT můžete setkat.

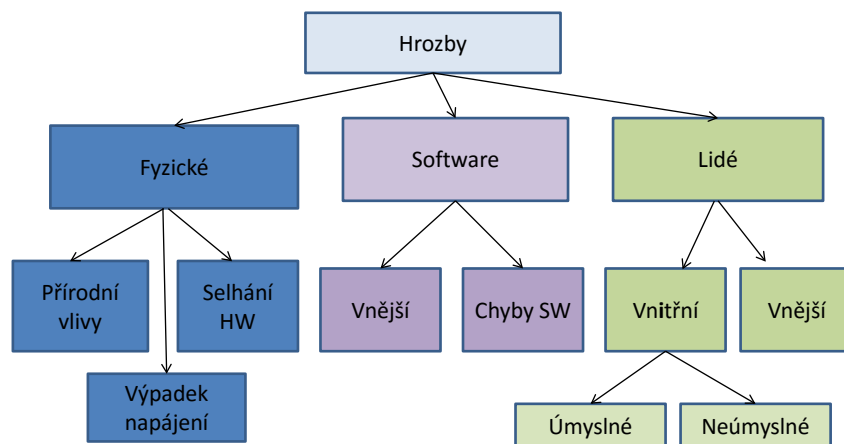


1.1 BEZPEČNOST IT

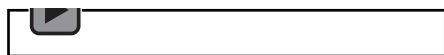
Jednou z nejdůležitějších oblastí informatiky je bezpečnost. Ztráta nebo odcizení dat patří mezi události, které pro nás mohou mít nedozírné následky.

1.2 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik – druhy hrozeb



Audio 1.1



Bezpečnost můžeme rozdělit do tří okruhů:

- Fyzická bezpečnost
 - Technické závady
 - Přírodní katastrofy – např. požár
 - Výpadek elektrické energie
 - Blesk, přepětí, podpětí...
- Softwarové ohrožení
 - Vnější – viry, červi, trojské koně a jiné škodlivé programy
 - Chyby v software
- Ohrožení lidmi
 - Vnější – hackeri, útočníci...
 - Vnitřní – vlastní zaměstnanci úmyslné poškození nebo krádež
 - Vnitřní neúmyslné – např. smazání omylem nebo poškození z neznalosti

1.2.1 Softwarové ohrožení

- Počítačové virus - program, který se šíří bez vědomí uživatele a vykonává nežádoucí nebo škodlivou činnost. Bližší informace k aktuálním virům najdete např. na <http://www.antivirovecentrum.cz> <http://www.viry.cz>
 - Druhy virů: souborové, bootovací (aktivují se při startu počítače ze zavirovaného boot sektoru), stealth, polymorfní (snaží se zabránit detekci)



antivirovým programem neustálou změnou své struktury tak, aby nemohl být nalezen charakteristický řetězec), makroviry (v kancelářském SW)

- Trojský kůň - skrytá část programu nebo aplikace provádějící funkce, se kterou uživatel nesouhlasí, na rozdíl od viru aktivuje uživatel spuštěním programu
- Červi (worms) - šíření založeno na bezpečnostních chybách operačního systému, poštovního klienta, databáze nebo aplikace
- Back-doors – vstup do systému bez hesla
- Zapomenuté funkce z doby vývoje
- Phishing - podvodný email snažící se technikou sociálního inženýrství vylákat důvěrné informace-např. hesla
- Hoax – poplašná zpráva. Seznam poplašných zpráv najdete na stránkách <http://www.hoax.cz>
- Spyware – software, který sleduje uživatele nebo informace o jeho počítači a data odesílá
- Rootkit – program k zamaskování určitých aktivit na počítači

1.2.2 Ohrožení lidmi

Cíle útočníků:

- Krádež dat a informací
- Zničení dat
- Destabilizace systému
- Blokování místa nebo určitých zdrojů

1.2.3 Typy útočníků

- Hacker
 - Začátečník -> uznání, seberealizace
 - Profesionál -> překonání intelektuálních výzev, ideál o svobodném přístupu informací...
- Virový tvůrce – „zrazení idealisté“, „nedocenení odborníci“,...
- Vnitřní nepřítel („Insider thread“) – odplata vůči zaměstnavateli, pocit křivdy, ...
- Informační válečník – vlastenecké motivy – destabilizace nepřátelských zdrojů
- Zloděj – snaha o zisk financí, například formou phishingu
- Politický aktivista – fanatik, idealista...

Chyby, kterých využívají útočníci:

- **Programátorské chyby** - vznikají při neošetření některých stavů programů, špatných výpočtech při alokaci paměti, nedostatečných kontrolách vstupu od uživatele a podobně.
- **Návrhové chyby** - vznikají při chybném úsudku návrháře programu. Často bývají obtížně odstranitelné. Příkladem může být například šifrování ve WiFi sítích podle standardu WEP. Ten je dodnes možné na všech síťových kartách a přístupových bodech pro WiFi síť použít, i když záhy po jeho uvedení byl zveřejněn velmi jednoduchý způsob jak jej prolomit.
- **Konfigurační chyby**- vznikají chybou nebo nevědomostí uživatele nebo administrátor, který daný program nebo zařízení nastavuje. Velká část zařízení i programů bývají kvůli co nejjednoduššímu používání od výrobců nastaveny tak, že obsahují řadu nebezpečných nastavení. Příkladem může být typický přístupový bod pro WiFi síť - naprostá většina se dodává s vypnutým šifrováním, takže po jejich zapnutí se do WiFi sítě (a tím pádem i do lokální sítě, kam je přístupový bod připojený) může připojit kdokoliv.



- **Fyzické narušení** - velká část bezpečnostních opatření lze obejít, když má útočník fyzický přístup k zařízení nebo počítači. Například může z počítače vyjmout pevný disk a přečíst nebo upravit jeho obsah, i když se k zapnutému počítači nemůže přihlásit.
- **Chyby obsluhy** - stačí omylem spustit jeden škodlivý program v okamžiku, kdy je uživatel přihlášený s administrátorskými oprávněními a počítač může být napadený bez ohledu na to, jak kvalitní firewall jej chrání před útoky z internetu

1.3 OBRANNÉ MECHANISMY A ZÁLOHOVÁNÍ DAT

Cílem je:

- Zajištění důvěrnosti dat
- Zajištění integrity dat
- Zajištění dostupnosti

1.3.1 Ochrana proti fyzickému a přírodnímu ohrožení

- **Zálohování dat**
 - úplná nebo inkrementální záloha
 - replikace, mirroring dat
- **Zabezpečení** proti výpadku napájení – UPS, přepět'ové ochrany, RAID, ...
- **Cluster** - skupina počítačů nebo SW prostředků, která se navenek chová jako jediný systém
- **Kategorie systémů odolných vůči výpadkům:**
 - **Fault-tolerant systém** – systém odolný vůči výpadkům – výpadek části systému (elektrina, komponenta, síť) nezpůsobí významné přerušení funkce systému; řešení pomocí zdvojení kritických komponent
 - **Disaster-tolerant systém** – systém odolný vůči katastrofám; jako u fault-tolerant systémů je bezpečnost řešena zdvojením, ale navíc i fyzickým oddělením záložního systému (minimálně do jiné budovy nebo lépe v jiném městě).

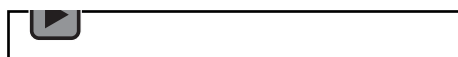
UPS je zařízení, které obsahuje baterie, schopné dodávat po určitou dobu elektrickou energii při výpadku dodávky elektrického proudu. Další funkcí je stabilizace výstupního napětí (eliminuje předpětí a podpětí). Je třeba si uvědomit, že baterie časem stárnou a cca po 3-4 letech je nutná jejich výměna.

Citlivou komponentou počítačového systému je hard disk jakožto zařízení, na kterém jsou uložena data. Jedná se o točivé zařízení, které je ohroženo jak přepětím, tak mechanickými otřesy. Data uložená na pevném disku je tedy vždy nutné zálohovat.

Co se zálohovacích médií týče, zde je třeba upozornit, že tyto média mají omezenou životnost. Vypalovaná CD mají reálnou životnost asi deset let, ale u DVD je životnost podstatně nižší.



Audio 1.2



1.3.2 Ochrana proti softwarovému ohrožení

- Firewall
- Antivirové programy, antispysware...



- Síť – vytvoření privátní sítě VPN (Virtual Private Network) – komunikace se symetrickým šifrováním

Firewall („bezpečnostní brána“) je zjednodušeně řečeno zařízení či software oddělující provoz mezi dvěma sítěmi (např. podniková interní a veřejný internet), přičemž propouští jedním nebo druhým směrem data podle určitých předem definovaných pravidel.

Brání tak zejména před neoprávněnými průniky do sítě a odesílání dat ze sítě bez vědomí a souhlasu uživatele.

Demilitarizovaná zóna - oddělení komunikace s vnějším prostředím od komunikace lokálních sítí, mezistupeň mezi chráněnou privátní sítí a veřejnou (Internetem). Součástí proxy řešení - uživatelův browser pošle požadavek WWW proxy bráně, umístěné přímo v demilitarizované zóně. Ta pak požadavek znovu vyšle (nyní již svým jménem) z demilitarizované zóny do nechráněného Internetu

Antivirový program by měl být samozřejmou součástí každého počítače. Součástí antivirového programu je on-line antivirový scanner, trvale spuštěná komponenta, která kontroluje všechny činnosti a soubory.

Součástí počítačové bezpečnosti je i udržování operačního systému a dalších aplikací v aktualizovaném stavu. Je nutné pravidelně instalovat bezpečnostní aktualizace, záplaty a servisní balíčky (service packy). V systému Windows je pro tyto účely k dispozici služba **Windows Update**, která, pokud je nastavena do automatického režimu, zajišťuje automatickou aktualizaci operačního systému a dalšího software od firmy Microsoft.

1.3.3 Ochrana proti ohrožení lidmi

- Autentizace a řízení přístupových práv
- Vytvoření pravidel bezpečnostní politiky
- Vytvoření plánu obnovy činnosti po selhání

Jaký je rozdíl mezi **autentizací** a **autorizací**?

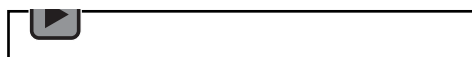
Autentizace je mechanismus ověření uživatele zatímco autorizace je ověření práv uživatele vykonávat určitou funkci nebo využívat určitou službu. Používají se tři autentizační metody – první jsou založené na znalosti hesla, druhé na vlastnictví tokenu (klíč, karta...) a biometrické metody.

Autentizace:

- Přístup přes uživatelská jména a hesla nebo PIN
- Expirační doba hesel
- Omezený počet pokusů přihlášení (heslo, PIN)
- Strong password (silné heslo) – minimální počet znaků, povinné kombinace čísel a písmen, zákaz používání smysluplných slov
- Zákaz „prázdného“ hesla



Audio 1.3



Ověření uživatele

- Vlastnictví určitého předmětu – karta, čárový kód, token
- Znalost hesla



- Ověření fyziologických charakteristik – biometrie (otisk prstů, hlas, barva očí...)

Problémy autentizace:

- Příliš mnoho hesel do různých systémů
- Nejednoznačnost identity (v jiném systému pod stejným uživatelským jménem vystupuje někdo jiný)
- Chyby biometrických systémů
 - Oprávněnému uživateli je odmítnut přístup do systému (**False Rejection Error**)
 - Neoprávněný uživatel je biometrickým zařízením označen jako oprávněný (**False Acceptance Error**)

Autentizační metody:

- **User-centric** - ověřuje se uživatel
 - OpenID, LiveID, OpenAuth, Facebook Connect
- **Institution-centric** - ověřuje se oprávnění k roli v rámci instituce
 - Shibboleth

1.3.4 Bezpečnostní politika

Bezpečnostní politika je soubor zásad a pravidel, které definují způsob řešení IT bezpečnosti v podniku a umožňují mu chránit svá aktiva. Je vhodné, aby byla formulována jako písemný dokument. Měla by obsahovat zejména:

- Popis informačního systému
- Cíle bezpečnostní politiky
- Definice citlivosti informací
- Definice možných hrozeb
- Zásady personální politiky
- Stanovení politiky zálohování
- Plán obnovy pro havárii
- Metodiku řešení krizových stavů

Bezpečnostní politika má za úkol zajistit bezpečnost informačního systému s přihlédnutím k nákladové efektivitě a musí odpovídat na tyto otázky:

- Kdo nese zodpovědnost?
- Kdy to bude efektivní?
- Jak to bude vynuceno?
- Kdy a jak to bude uvedeno do praxe?

Analýza rizik spočívá v odpovědích na otázky:

- Co se stane, když informace nebudou chráněny?
- Jak může být porušena bezpečnost informací?
- S jakou pravděpodobností se to stane?

Aktivem je cokoliv, co má pro organizaci hodnotu:

- fyzická aktiva (např. počítačový hardware, komunikační prostředky, budovy)
- informace (dokumenty, databáze,...)
- software
- schopnost vytvářet určité produkty nebo poskytovat služby – know-how
- pracovní sílu, školení pracovníků, znalosti zaměstnanců, zapracování apod.
- nehmotné hodnoty (např. abstraktní hodnota firmy, image, dobré vztahy atd..)



Bezpečnostní studie:

- Odhad hrozeb
- Škoda způsobená incidentem
 - dočasná, trvalá
- Analýza zranitelnosti
- Odhad dopadů incidentu:
 - Stanovením finančních nákladů
 - Stupnice 1-10
 - Ohodnocení – nízký, střední, vysoký
- Analýza rizik: riziko je potenciální možnost, že daná hrozba využije zranitelnosti

Řešení bezpečnosti informačních systémů je **PROCES** – nutná kontinuální údržba!

Bezpečnost je kompromis mezi úrovní zabezpečení a náklady.

Nejsou věci „bezpečné“ a „nebezpečné“, jsou jen různé míry rizika. Různí lidé akceptují v různých situacích různou míru rizika.

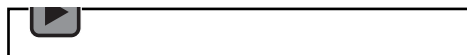
1.3.5 Havarijní plán

- Postup a reakce v případě havárie, poruchy nebo nefunkčnosti IS
- Součást Bezpečnostní politiky
- Uživatel IS by měl vědět KOHO a JAK informovat v případě poruchy

BCM (Business Continuity Management) je manažerská disciplína, která se zaměřuje na identifikaci potenciálních dopadů, jež organizaci hrozí po havárii. Vytváří rámec pro zajištění určité míry odolnosti a schopnosti reagovat na neočekávané události.



Audio 1.4



1.4 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to analýza rizik?
2. Jaká je klasifikace hrozeb v IT?
3. Jaký je rozdíl mezi virem a trojským koněm?
4. Co je to phishing?
5. Co je to hoax?
6. Jak se můžeme bránit proti jednotlivým hrozbám?
7. Co je to firewall?
8. Co je to autorizace a autentizace?
9. Co je to bezpečnostní politika a havarijní plán?
10. Co je to fault-tolerant a disaster-tolerant systém a jaký je mezi nimi rozdíl?
11. Co je to biometrie?
12. Jakými způsoby můžeme ověřit uživatele?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET	3
1.1	Počítačové sítě a Internet.....	4
1.2	Rozdělení sítí dle rozlehlosti.....	4
1.3	Rozdělení sítí dle topologie	4
1.4	Rozdělení sítí dle technologie	4
1.5	Technické prostředky sítí.....	4
1.5.1	Typy kabeláže	5
1.5.2	10Base-2.....	6
1.5.3	10Base-5.....	6
1.5.4	10Base-T	6
1.6	Síťový model OSI.....	6
1.6.1	Fyzická vrstva	7
1.6.2	Linková vrstva	7
1.6.3	Síťová vrstva	7
1.6.4	Transportní vrstva.....	7
1.6.5	Relační vrstva	7
1.6.6	Prezentační vrstva	7
1.6.7	Aplikační vrstva.....	7
1.7	Síťové protokoly.....	7
1.7.1	Protokol TCP/IP	7
1.7.2	DHCP.....	8
1.7.3	Brána – Gateway	9
1.7.4	Výchozí brána – Default Gateway	9
1.7.5	DNS (Domain Name Server).....	9
1.8	Internet a jeho služby	9
1.8.1	Http.....	9
1.8.2	Html	9
1.8.3	Https	10
1.8.4	FTP	10
1.8.5	Doménová jména	10
1.8.6	Způsoby připojení k Internetu.....	10
1.9	Elektronická pošta	10
1.10	Kontrolní otázky	11



1 POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET



OBSAH KAPITOLY:

Počítačové sítě a Internet

Rozdělení sítí dle rozlehlosti

Rozdělení sítí dle topologie

Rozdělení sítí dle technologie

Technické prostředky sítí

Síťový model OSI

Síťové protokoly

Internet a jeho služby

Elektronická pošta



MOTIVACE:

V této kapitole se seznámíme se základy počítačových sítí, a to jak s klasifikací počítačových sítí, technickými prostředky používanými k vytváření sítí, tak i se softwarovým zázemím jako jsou síťové protokoly. Podrobněji se zaměříme na nejpoužívanější síťový protokol – TCP/IP, řekneme si ale, že existují i jiné síťové protokoly. V druhé části kapitoly si řekneme, co stálo u zrodu nejnámější počítačové sítě – Internetu, jaké používá Internet protokoly a jaké protokoly využívá elektronická pošta.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete znát základní klasifikaci počítačových sítí. Budete umět vysvětlit, co je to síťový model OSI a z čeho se skládá protokol TCP/IP. Připomeneme si, k čemu je IP adresa a co je to MAC adresa. Budete také znát, k čemu je DNS a DHCP server. Budete umět odpovědět na otázku, zda každý počítač připojený k počítačové síti musí mít IP adresu. Budete také znát, jaké síťové protokoly používá Internet a jaké elektronická pošta.



1.1 POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET

Počítačová síť je propojení dvou nebo více počítačů za účelem komunikace, sdílení prostředků nebo sdílení dat.

Principiálně rozdělujeme sítě na typ klient – server a peer – to peer. U sítí peer – to – peer (každý s každým) není žádný počítač v roli serveru a všechny uzly sítě jsou si rovnocenné. Typickým představitelem takových sítí jsou výměnné sítě na Internetu nebo síť Skype.

1.2 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE ROZLEHLOSTI

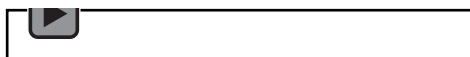
- LAN (lokální),
- MAN (metropolitní, městská),
- WAN (rozsáhlá),
- PAN (personální síť).

Typická LAN síť je interní síť podniku, jako příklad WAN sítě můžeme uvést Internet a PAN síť vznikne při propojení počítače s mobilem.

1.3 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE TOPOLOGIE

- **Sběrnice (bus) – Ethernet**
 - na společný kabel připojeny všechny uzly sítě
- **Kruh (ring, token-ring)**
 - po síti je přenášen paket zvaný token, uzel, který potřebuje komunikovat, musí počkat, až k němu token dorazí
- **Hvězda (star)**
 - centrální uzel (hub)
- **Stromová topologie**
 - obsahuje několik hubů
- **Polygonální (mesh) topologie**
 - každý uzel je propojen se všemi ostatními – spolehlivost, ale i složitost

Audio 1.1



1.4 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE TECHNOLOGIE

Podle přístupové metody:

- **Nekolizní (deterministická) – Token Ring**
- **Kolizní (stochastická) – Ethernet**

U kolizní přístupové metody rozhraní před zahájením naslouchá, je-li médium prázdné. Při vysílání dvou stanic současně by došlo ke kolizi (=nesrozumitelný signál).

1.5 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY SÍTÍ

Technicky pro vytvoření sítě potřebujeme v počítačích **síťové karty** a zajištěné propojení počítačů **kabeláží** (koaxiální kabel, kroucená dvojlinka, optický kabel) nebo **bezdrátově** (WiFi, Bluetooth). Každá síťová karta je v rámci celého světa jednoznačně identifikována pomocí **MAC adresy**.

Síťové prvky dělíme na:

- Pasivní



- Kabely, přípojná místa
- Aktivní
 - Repeater
 - Hub (rozbočovač)
 - Převodník (Media Converter)
 - Bridge (můstek)
 - Switch
 - Router (směrovač)

Hub umožňuje větvení sítě, je to základ pro vytvoření hvězdicové struktury. Chová se jako opakovač. Data zkopíruje na všechny porty. Opakovač a hub pracují na fyzické vrstvě OSI.



Obr. 1 Hub

[Zdroj: www.letohradska.cz]

Switch je aktivní prvek, který podle adres odesílatele a příjemce posílá paket pouze na port, kde se nachází cílový počítač. Z pohledu síťového modelu OSI (viz. 1.6) funguje na linkové vrstvě.



Obr. 2 Switch

[Zdroj: www.letohradska.cz]

Router neboli směrovač přeposílá datagramy – je nezávislý na protokolu a síťové technologii. Směrovač pracuje se dvěma tabulkami. V první tabulce je relace mezi MAC adresou, logickou adresou a portem (tabulka obsahuje údaje pouze o přímo připojených uzlech). V druhé tabulce je seznam sítí (částí logických adres) s portem kudy je na danou síť nejlepší cesta.

1.5.1 Typy kabeláže

- **Koaxiální kabel metalický**
 - 10Base-2 – tenký (Thin Ethernet)
 - 10Base-5 – tlustý (Thick Ethernet)
- **Kroucená dvojlinka (UTP, STP) – 10Base-T**
 - Unshielded Twisted Pair, topologie hvězda
- **Optický kabel** – galvanické oddělení potenciálů
- **Bezdrátové** - rádiové připojení, wifi



1.5.2 10Base-2

- Dvakrát stíněný koaxiální kabel
- Délka segmentu max. 185 m
- Impedance 50 ohm
- Na jednom segmentu max. 25 stanic
- Na konci terminátor (=odpor)

1.5.3 10Base-5

- Pětkrát stíněný, Yellow Cable
- 500 m
- 50 ohm
- Ukončení segmentu terminátorem

1.5.4 10Base-T

- přenosová rychlost 10Mb/s, možný FullDuplex (lze vysílat a přijímat zároveň)
- topologie sítě je hvězda - star
- kabel = dvojice kroucených dvojlinek (TP - Twisted Pair) s impedancí 100 ohm + konektory RJ45
- k propojení dvou počítačů nám stačí "překřížený kabel"
- k propojení více počítačů potřebujeme aktivní prvek - HUB = rozbočovač
- délka kabelu mezi uzlem a aktivním prvkem může být max. 100 m

1.6 SÍŤOVÝ MODEL OSI

Síťový model OSI definuje jednotlivé vrstvy síťové komunikace. Skládá se ze sedmi vrstev:

1. Aplikační
2. Prezentační
3. Relační
4. Transportní
5. Síťová
6. Linková
7. Fyzická

Vrstva nám určuje popis síťové architektury – [co se má kde dělat](#).

Znalost této architektury je základním předpokladem pro pochopení funkce počítačových sítí, přenosu dat a návazných technologií.

- **5 až 7 vrstva - uživatelská část**
 - v poštovní analogii psaní dopisu a splnění konvencí používaným pro doručení dopisů.
- **1 až 3 vrstva - síťová část**
 - v poštovní analogii přirovnávána ke službám zajišťujícím přenos dopisu mezi sběrnou schránkou do schránky domovní.
- Mezi těmito částmi je **4. vrstva**, která je chápána jako **interfejs mezi uživatelskou částí a síťovými službami**
 - lze ji přirovnat k přepážkové službě, kde se rozhoduje, zda dopis půjde standardní službou, expres, letecky, jako balíček, stylem dopisu v láhvi



1.6.1 Fyzická vrstva

- Popisuje elektrické či optické signály používané při komunikaci mezi počítači
- Přenos bitů

1.6.2 Linková vrstva

- Zajišťuje v případě sériových linky výměnu dat mezi sousedními počítači nebo výměnu dat v rámci lokální sítě

1.6.3 Síťová vrstva

- Přenos dat mezi vzdálenými počítači (WAN)
- Základní jednotkou přenosu je síťový paket, který se balí do datového rámce

1.6.4 Transportní vrstva

- Transportní paket (záhlaví, datová část)
- Mezi dvěma počítači může být několik spojení současně

1.6.5 Relační vrstva

- Zabezpečuje výměnu dat mezi aplikacemi
- Provádí body opakování, synchronizace transakcí, uzavírání souborů
- Př. Relace – sdílení síťového disku

1.6.6 Prezentační vrstva

- Zodpovědná za reprezentaci (např. endianita) a zabezpečení dat (šifrování, integrita)

1.6.7 Aplikační vrstva

- V jakém formátu a jak mají být data přebírána/předávána od aplikačních programů

1.7 SÍŤOVÉ PROTOKOLY

Z pohledu software je pak síť realizována prostřednictvím **síťového protokolu**.

Protokol je standard, podle kterého probíhá elektronická komunikace a přenos dat mezi dvěma koncovými body.

Protokol určuje **jak se má co dělat**.

Nejběžnější síťový protokol je **TCP/IP**. Na tomto protokolu je postaven Internet. Existují ale i další síťové protokoly, např. **IPX/SPX firmy Novell nebo NetBEUI**.

1.7.1 Protokol TCP/IP

IP (Internet Protocol) přenáší IP datagramy mezi počítači, TCP (nebo UDP) odpovídá transportní vrstvě.

TCP má oproti OSI 4 vrstvy:

- Fyzická
- Linková
- IP
- UDP

Všechny počítače využívající protokol TCP/IP, jsou v rámci tohoto protokolu jednoznačně identifikovány **IP adresou**. Aktuálně se používá systém adres IPv4, ve kterém je IP adresa 32-bitové číslo. Pro větší přehlednost se zapisuje jako čtveřice hodnot oddělených tečkou,



např. 128.10.0.0 Protože 32 bitový adresový prostor už začíná být vlivem růstu Internetu zaplněn, dá se v blízké budoucnosti očekávat přechod na IPv6 s 128 bitovými adresami.

IP adresa může být v počítači zadána přímo nebo může být přidělována dynamicky DHCP serverem. Nastavení IP adresy v systémech Windows najdete ve vlastnostech sítě TCP/IP.

Z příkazové řádky je možné zjistit IP adresu vlastního počítače příkazem `IPCONFIG /ALL`.

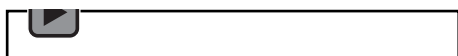
Pro zjištění přístupnosti počítače v síti určeného IP adresou slouží příkaz **PING**. PING vyšle na zadanou IP adresu testovací zprávu, a pokud je počítač on-line, vyslanou zprávu vrátí.

V rámci konfigurace připojení počítače do TCP/IP sítě je nutné definovat:

- **masku sítě** (rozděluje síť do podsítí, binární číslo),
- **adresu výchozí brány** (Default Gateway),
- **adresu DNS serveru.**



Audio 1.2



Pomocí masky je rozhodováno (routerem) o směrování IP. Logický součin IP adresy sítě a masky dává rozsah IP adres, který je pro danou síť k dispozici.

Speciální IP adresou je 127.0.0.1, označovaná jako „localhost“, jedná se o adresu vlastního (lokálního) počítače.

Maska

- Třída A 255.0.0.0
- Třída B 255.255.0.0
- Třída C 255.255.255.0

Třída C tedy umožňuje 254 IP adres, třída B umožňuje 254 podsítí...

Třída IP adres

Adresy se dělí do několika tříd:

- Třída A 255.0.0.0 126 sítí
- Třída B 255.255.0.0 16 384 sítí
- Třída C 255.255.255.0 2 097 152 sítí

Pro každou třídu existují privátní adresové prostory:

C	192.168.0.x až 192.168.254.x	254 adresních prostorů
B	172.16.x.x až 172.31.x.x	16
A	10.x.x.x	1

Poznámka

Kromě IP adresy existuje ještě tzv. **MAC adresa (Media Access Control)** – unikátní číslo síťového zařízení (9 místné) dané výrobcem

1.7.2 DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) je aplikační protokol TCP/IP, který přiděluje konfiguraci TCP/IP klientům.

Co je nastavitelné pomocí DHCP?

- automatické přidělování IP adres
- nastavuje IP adresu, masku, bránu a DNS



1.7.3 Brána (Gateway)

- Uzel, který spojuje dvě sítě s odlišnými protokoly
- Vykonává funkci routeru (směrovače)
- Dva typy bran:
 - Na aplikační vrstvě (např. GSM brána nebo ICQ)
 - Na transportní nebo síťové vrstvě – transformace datagramů z jedné sítě do druhé (např. TCP/IP -> IPX/SPX)

1.7.4 Výchozí brána – Default Gateway

- Zařízení v síti, na něž se posílají IP pakety s cílovou adresou, která nepatří do lokální sítě
- Určuje nejbližší router, přes který se data dostávají do vnější sítě (Internetu)
- Musí být dosažitelná z lokální sítě
- Musí být nastavena, chceme-li komunikovat s počítači mimo lokální síť

1.7.5 DNS (Domain Name Server)

- Slovní reprezentace IP adresy
- Hierarchický systém nameserverů, na vrcholu jsou kořenové nameservery
- Protokol používá porty TCP/53 i UDP/53

1.8 INTERNET A JEHO SLUŽBY

Internet je celosvětová síť propojených počítačů. Idea Internetu vznikla koncem 60. let v USA jako požadavek armády na vytvoření počítačové sítě, která by nebyla závislá na jednom centrálním uzlu a byla odolná vůči výpadkům (na základě tohoto požadavku byla vytvořena síť Arpanet). Později tuto myšlenku převzaly univerzity a nakonec se dostala i do komerční sféry. Internet funguje na paketovém přenosu informací mezi počítači, které jsou jednoznačně určeny adresami. Internet je založen na protokolu TCP/IP a tím pádem je jednoznačně určení počítačů zajištěno IP adresami (nyní IPv4, 32 bitové, v blízké budoucnosti vlivem nedostatku adresního prostoru dojde k přechodu na IPv6, 128 bit).

Česká republika byla k Internetu připojena 12.3.1992.

1.8.1 Http

Na aplikační vrstvě dominuje v Internetu **protokol http** (Hyper Text Transfer Protocol), fungující jako hypertext (obsahuje aktivní odkazy). Http protokol neobsahuje stavové informace, což znamená pro tvůrce webových aplikací značnou nevýhodu. Komunikace přes http není šifrována.

1.8.2 Html

Stránky http se vytvářejí pomocí **skriptovacího jazyka HTML** a k jejich zobrazení se používají internetové prohlížeče (Internet Explorer od Microsoftu, Mozilla, Opera, Google Chrome a jiné). Html stránky obsahují text a formátovací příkazy, na základě kterých prohlížeč text zobrazuje. Stránky mohou být statické (jejich obsah se nemění) nebo dynamické (obsah je dynamicky generován podle požadavků uživatele – např. ceník v internetovém obchodě se načítá z databáze a filtruje podle druhu vybraného zboží).

Pro dynamickou tvorbu stránek se nejčastěji využívá jazyk **PHP nebo ASP**.

V dnešní době se pro tvorbu webových stránek používají **kaskádové styly (CSS)**, které umožňují definovat vzhled HTML stránek pro celý projekt.



1.8.3 Https

Https protokol je zabezpečený http protokol, doplněný o SSL (Secure Socket Layer), veškerá komunikace předávaná přes https je tedy šifrována.

1.8.4 FTP

Pro přenos souborů se často používá protokol **FTP (File Transfer Protocol)**.

1.8.5 Doménová jména

Pro přístup na jednotlivé servery Internetu se nepoužívají IP adresy, ale **doménová jména**.

Doménové jméno se skládá z několika částí nazývaných řád domény.

Příklad: www.seznam.cz

- www – doména 3.řádu
- Seznam – doména 2.řádu
- Cz – doména 1.řádu (národní nebo určení)

Pro převod doménového jména na IP adresu slouží DNS servery (Domain Name Server).

Doménové jméno musí být jedinečné, registrací a správou doménových jmen se (za určitý poplatek) pro Českou Republiku zabývá firma NIC (www.nic.cz), v rámci světa pak ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, www.icann.org).

Internet poskytuje rozsáhlou sadu služeb, například:

- Vyhledávače, rozcestníky (portály)
- RSS – čtení novinek
- Mapové servery
- Google , Google Document, Google Alert
- Chat
- Diskuzní servery
- Komunikační programy – Skype, ICQ
- Sociální sítě

V souvislosti s Internetem se můžete setkat s pojmem Web 2.0 – takto se označují služby, kde si obsah vytvářejí sami uživatelé. Příkladem jsou sociální sítě (Facebook) nebo server YouTube umožňující nahrávání videa.

1.8.6 Způsoby připojení k Internetu

- Telefonní linkou – „vytáčené“ spojení neboli dial-up pomocí modemu
- Pevnou linkou – modem, kabeláží
- Bezdrátové (wifi, bluetooth,...)
- Rozvodem Kabelové TV
- Satelitem
- Mobilní telefon

1.9 ELEKTRONICKÁ POŠTA

Elektronická pošta slouží k zaslání zpráv uživatelům, kteří mohou být v daný moment off-line (nepřipojeni) a zaslanou zprávu si mohou stáhnout a přečíst později.

Pro realizaci elektronické pošty potřebujeme poštovní server (buď vlastní, nebo jako službu poskytovatele připojení k Internetu).



V elektronické poště se používají následující protokoly:

- **SMTP** – Simple Mail Transfer Protocol – odesílání, předpokládá trvalou dostupnost, a proto nelze použít pro příjem
- **POP3** – Post Office Protocol – příchozí pošta
- **IMAP** – Internet Message Access Protocol – přístup na poštu přes webové rozhraní

1.10 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to síť?
2. Jaký znáte typy sítí?
3. Co je to síťový protokol?
4. Co je to síťový model OSI? Kolik má vrstev?
5. Co je to TCP/IP?
6. K čemu je IP adresa?
7. K čemu je v protokolu TCP/IP maska a brána?
8. Co je to MAC adresa?
9. Co je to DNS?
10. Co je to DHCP?
11. Jaké znáte technické prostředky pro stavbu sítí?
12. Jaký je princip Internetu a co bylo příčinou jeho vzniku?
13. Co je to http a https?
14. Co je to elektronická pošta a jaké využívá protokoly?





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE.....	3
1.1	Historie mobilní komunikace.....	4
1.2	ISDN.....	4
1.3	ADSL.....	4
1.4	Bezdrátové připojení	5
1.4.1	WIFI	5
1.4.2	BlueTooth.....	5
1.4.3	ZigBee.....	6
1.5	Mobilní zařízení	6
1.5.1	GSM.....	6
1.5.2	WAP.....	7
1.5.3	SMS.....	7
1.6	Kontrolní otázky	8



1 KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE



OBSAH KAPITOLY:

ISDN

ADSL

Bezdrátové připojení

Mobilní zařízení



MOTIVACE:

V této kapitole získáte základní přehled o technologiích používaných pro komunikaci a přenos dat.



CÍL:

Po prostudování budete znát, co to je ISDN, ADSL, WiFi, BlueTooth, ZigBee, GSM a WAP.



1.1 HISTORIE MOBILNÍ KOMUNIKACE

1837	Samuel Morse – telegraf (spojení po drátech)
1842	Samuel Morse – bezdrátový přenos signálu díky vodivosti vody
1897	G. Marconi – patent na rádiový systém
1946	AT&T – radiotelefon zabudovaný v autě
1973	Motorola – první mobilní telefon (váha 1 kg, 20 minut)
1983	Zahájen komerční prodej mobilních telefonů
2007	Apple – dotykový displej
2011	Na světě je 6 miliard mobilních telefonů

1.2 ISDN

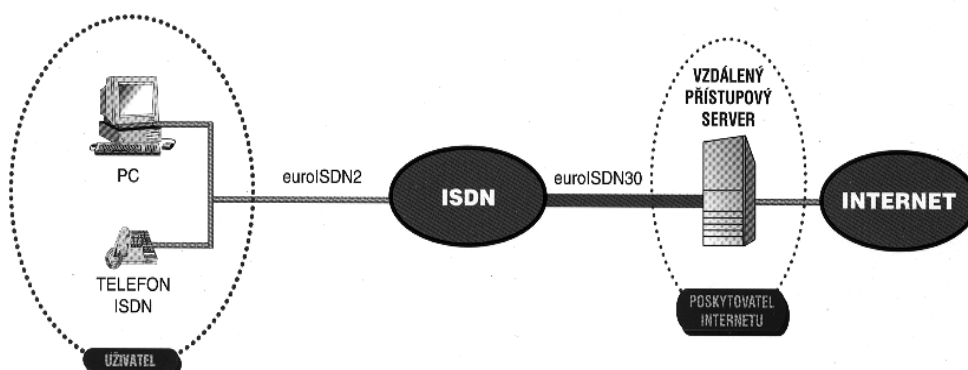
ISDN = Integrated Services Digital Network

- Digitální přenos, A/D a D/A až v přístroji
- „Digitální síť integrovaných služeb“ – plně digitální přenos až k účastníkovi (A/D a D/A převod signálu přímo v přístroji). Kromě telefonie možnost přenosu dat.

Typy přípojek:

- BRI (Basic Rate Interface)
- PRI (Primary Rate Interface) – připojení ústředěn

Poznámka: Telefon přenáší hovor prostřednictvím elektrických signálů (analogový přenos).



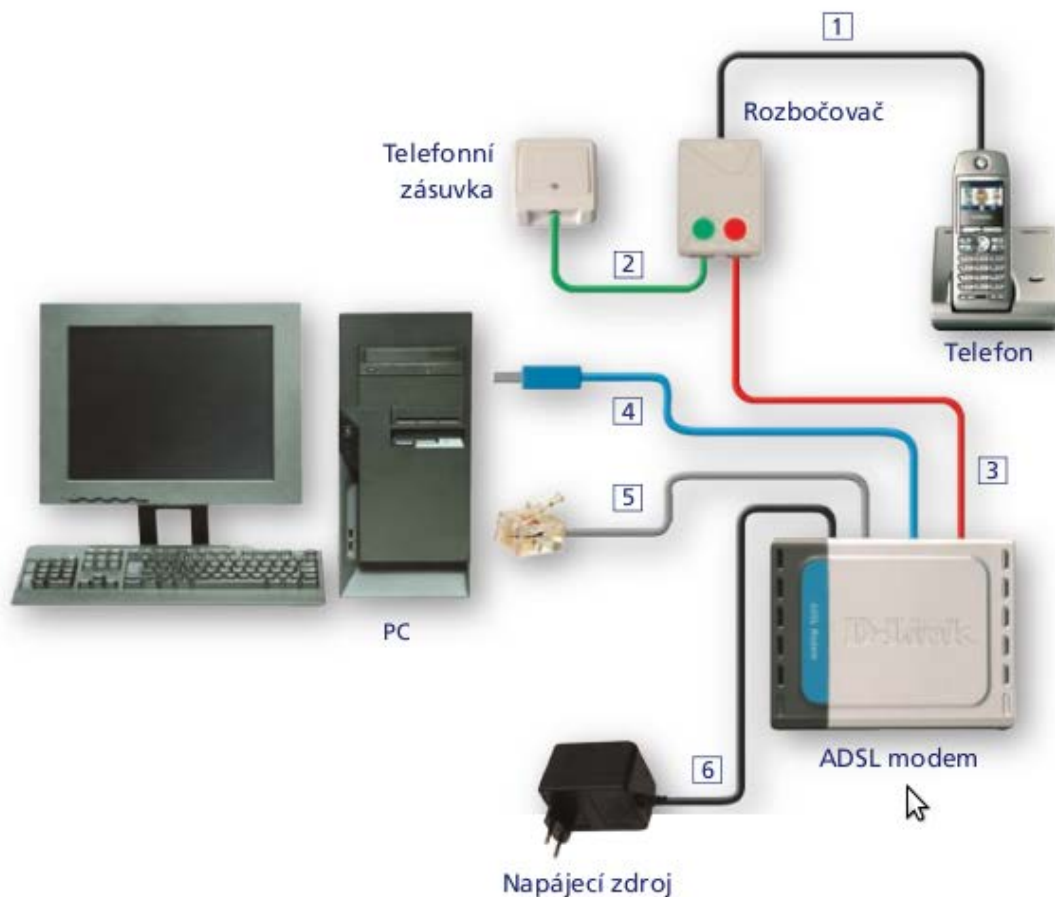
Obr. 1 Schéma přístupu na Internet přes ISDN
[Zdroj: <http://www.isdn.webzdarma.cz/prace/isdn.htm>]

1.3 ADSL

ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line

- Digitální připojení a přenos zvuku/dat po analogové telefonní lince
- Asymetrické – rychlost přenášených dat k uživateli je vyšší než od uživatele
- Upstream – 26-128 kHz
- Downstream – 138 kHz – 1,1 MHz





Obr. 2 Schéma zapojení ADSL

[Zdroj: <http://www.dsl.cz/jak-na-to/3-poskytovatele/28-jak-se-pripojit-k-adsl>]

1.4 BEZDRÁTOVÉ PŘIPOJENÍ

1.4.1 WIFI

WiFi (Wireless Fidelity) je označení pro skupinu standardů pro bezdrátovou komunikaci.

- 2,4 GHz bezlicenční pásmo ISM (Industry, Science, Medical)
- Buňkový princip analogický s GSM sítí
- První standard 1997
- Standard pro lokální bezdrátové sítě

Problémy WiFi:

- rušení
- zabezpečení

1.4.2 BlueTooth

BlueTooth slouží pro bezdrátové připojení elektronických zařízení na krátkou vzdálenost. Byl vytvořen firmou Ericsson v roce 1994 jako náhrada sériového rozhraní (RS-232).

Používá se pro vytváření sítí typu PAN (Personal Network), např. propojení počítače s mobilním telefonem.

Některé vlastnosti a parametry:

- ISM pásmo 2,4 GHz (tj. jako Wifi)
- 2006 – verze 1.2 – 2,1 MB/s, nyní verze 2.0



- FHSS přenos (přeskakování mezi frekvencemi při přenosu bitů – 79 kanálů o šířce 1 MHz v okolí 2,4 GHz frekvence, během sekundy 1600 skoků – cílem je zvýšení odolnosti vůči rušení)
- Dosah řádově desítky metrů
- Z pohledu modelu OSI oproti WiFi, které pracuje na linkové vrstvě a o protokol se nestará, je Bluetooth až na aplikační vrstvě. Pro každý typ zařízení, se kterým chce Bluetooth komunikovat, musí být speciální protokol.

1.4.3 ZigBee

ZigBee je bezdrátová komunikační technologie (standard IEEE 802.15.4, od 2004). Podobně jako Bluetooth je určena pro krátké vzdálenosti, do 75 metrů. Primární určení je pro aplikace v průmyslu a v procesní automatizaci. Přenosová rychlost 20, 40 a 250 kbit/s. Pracuje v bezlicenčních pásmech 868 MHz, 902–928 MHz a 2,4 GHz.

Oficiální stránky ZigBee aliance jsou <http://www.zigbee.org/>

1.5 MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ

- **Smartphone**
 - Operační systémy: Symbian, Windows Mobile,
 - Operační systémy: OS X, PalmOS, Android
 - Nevýhody – výdrž baterie, nestabilita programů
- **PDA – Personal Digital Assistant (Palmtop, Pocket PC)**
 - Dotyková obrazovka
 - Pero (stylus)
 - 1993 – Apple – Newton, 1996 – Palm
 - Orientace na správu času majitele
 - Operační systémy: Windows Mobile, PalmOS a Symbian OS
- **iPhone** (Apple) – spojuje funkce mobilního telefonu s digitálním fotoaparátem, multimediálního přehrávače (iPod) a zařízení pro mobilní komunikaci s internetem
- **Tablet** - přenosný počítač ve tvaru desky s integrovanou dotykovou obrazovkou

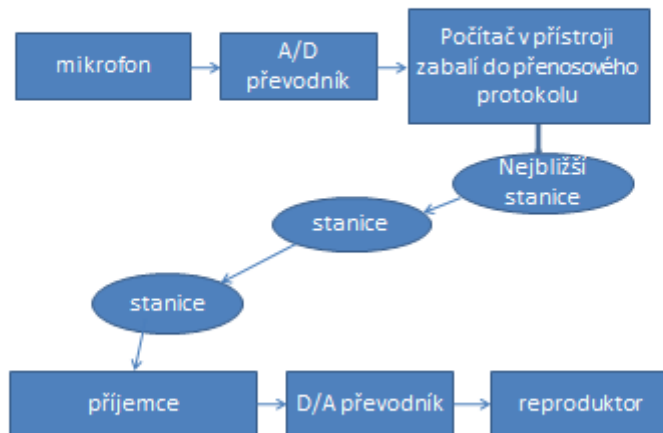
1.5.1 GSM

GSM (Global System Mobil) je dnes standard pro mobilní telefony. Signální i hovorové kanály jsou digitální. GSM je buňková síť – mobily se připojují přes nejbližší stanici.

- Koncept celulárního systému – 1947 Bell Laboratories
- 1973 první funkční prototyp
- Komerčně 90. léta
- První mobil – 4000 USD, 30 min. hovoru výdrž baterie
- SMS – jsou ukládány do databáze a doručeny až je přístroj aktivní
- Česká Republika - 1996



Princip GSM



GPRS (General Packet Radio Service) – volitelná část, která umožňuje připojení k Internetu na bázi paketů (což umožňuje placení podle objemu přenesených dat). Dostupnost GPRS je označována jako 2.5G.

Rozšířením GPRS je **EDGE** (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), které nabízí díky nové modulaci větší přenosové rychlosti.

1.5.2 WAP

WAP (Wireless Application Protocol) je sada protokolů s cílem umožnit mobilním telefonům přístup na Internet. Internetové protokoly jsou transformovány pomocí WAP gateway na jejich jednodušší protějšky a ty jsou uživateli prezentovány pomocí mikrobrowseru.

- 1998
- WAP Gateway – rozhraní mezi zařízením a WWW
- WAP 2.0 (od 2002, nekompatibilní s 1.0, není závislý na WAP Gateway)
- WML – Wireless Markup Language

S příchodem tzv. „chytrých“ telefonů použití WAP protokolu postupně ustupuje. Weboví návrháři místo řešení stránek pomocí WAP nyní řeší tzv. responsivní design (návrh aplikace, která je nezávislá na velikosti zobrazovacího zařízení).

1.5.3 SMS

SMS je zkratkou Short Message Service. Původně zamýšlena jako doplňková služba, pomocí níž budou operátoři zasílat klientům textová upozornění. První SMS byla odeslána v prosinci 1992. V roce 2011 bylo v ČR odesláno 8 miliard SMS zpráv.

Na bázi SMS byla původně postavena sociální síť Twitter.



1.6 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to ISDN a ADSL?
2. Co je to WiFi?
3. Co je to Bluetooth a ZigBee?
4. Co je to PDA?
5. Jaký je princip GSM?
6. Co je to SMS?
7. K čemu je WAP?





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	APLIKAČNÍ SOFTWARE, ZÁKLADY KRYPTOGRAFIE A ELEKTRONICKÝ PODPIS	3
1.1	Kancelářský software	4
1.1.1	Microsoft Project	4
1.1.2	OpenProject	4
1.1.3	Microsoft Visio	4
1.1.4	Licence	4
1.1.5	Forma licenční smlouvy	5
1.2	Elektronický podpis	5
1.2.1	Výhody elektronického podpisu	6
1.2.2	Mechanismus elektronického podpisu	6
1.2.3	Certifikáty	7
1.3	Kryptografie – šifrování	7
1.3.1	Typy šifer	8
1.3.2	Příklady šifer	9
1.4	Kontrolní otázky	9



1 APLIKAČNÍ SOFTWARE, ZÁKLADY KRYPTOGRAFIE A ELEKTRONICKÝ PODPIS



OBSAH KAPITOLY:

Kancelářský software

Elektronický podpis

Kryptografie – šifrování



MOTIVACE:

V této kapitole se budeme věnovat aplikačnímu software - kancelářskému software, licencím, elektronickému podpisu, základům kryptografie a nejčastěji používanými šiframi.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete umět vysvětlit princip elektronického podpisu a budete znát rozdíl mezi symetrickým a asymetrickým šifrováním. Budete znát základní typy softwarových licencí.



1.1 KANCELÁŘSKÝ SOFTWARE

Jedním ze základních aplikačních vybavení počítače ve firemním prostředí je kancelářský software.

Nejrozšířenější kancelářský software současnosti je Microsoft Office nebo Open Office, existují ale i další balíky jako je StarOffice, Lotus Symphony nebo PrefectWord.

Skládá se z minimálně z:

- Textového procesoru
- Tabulkového procesoru
- Databáze
- Prezentačního software

Kromě Office systémů se můžeme setkat také s:

1. Software pro řízení projektů
 - a. Microsoft Project
 - b. OpenProject
 - c. Primavera
2. Software pro vytváření diagramů a schémat
 - a. Microsoft Visio
 - b. Dia
 - c. Kivio

1.1.1 Microsoft Project

Nástroj pro řízení projektů a projektový management, umožňující používat prvky řízení projektu jako jsou například Ganttovy diagramy, kalendáře, přehled peněžních toků, analýzy EVA a PERT. Microsoft Project umožňuje podporu projektového řízení, správu úkolů, zdrojů a zjišťování aktuálního stavu projektu.

Jedná se o komerční SW, v současné době je dodáván ve verzích Standard a Professional.

Domovská stránka Microsoft Project je <http://www.microsoft.com/project>

1.1.2 OpenProject

Open source alternativa k MS Project. Domovská stránka tohoto software je <http://openproj.org>

1.1.3 Microsoft Visio

Microsoft Visio je nástroj na kreslení schémat z kancelářského balíku Microsoft Office. Původně pochází od společnosti Visio Corporation, kterou společnost Microsoft v roce 2000 koupila. Microsoft Visio je součástí vyšších verzí balíku Microsoft Office či jako samostatná aplikace.

Open source alternativa k MS Visio je software Dia (<http://live.gnome.org/Dia>), Kivio z balíku KOffice nebo Draw z balíku OpenOffice.

1.1.4 Licence

V souvislosti s aplikačním software se můžeme setkat s pojmem licence. **Softwarová licence** je v informatice právní nástroj, který umožňuje používat nebo redistribuovat software chráněný podle autorského zákona.



Rozlišujeme následující druhy software:

- **Svobodný** (Open Source) – zdarma nebo za úplatu, ale musí být šířen se zdrojovým kódem
- **Proprietární** - autor upravuje licenci (typicky EULA) či jiným způsobem možnosti jeho používání – opak svobodného SW

Příkladem Open Source software je například Linux, který je šířen pod licencí GNU/GPL. Tato licence přikazuje tvůrcům systému Linux povinnost dodávat systém včetně zdrojových kódů. Software vytvořený pod licencí GPL musí zachovat tuto licenci, tj. musí být opět šířen včetně zdrojového kódu.

Další typy licencí:

- **OEM (Original Equipment Manufacturer) Software** - OEM Software je cenově zvýhodněný, určený k prodeji pouze s novým počítačem. SW je vázán k danému počítači nebo komponentě. Při vyřazení počítače nelze SW dále používat.
- **Demoverze** je komerční software dostupný zdarma ve verzi která je omezená v jednom či více směrech.
- **Freeware** – distribuován bezplatně, ale někdy omezení pro nekomerční použití, autor si ponechává autorská práva, nedovoluje úpravy
- **Shareware** – software chráněný autorskými právy, uživatel může po nějakou dobu bezplatně vyzkoušet
- **Public Domain** – volné autorské dílo, často je jedinou podmínkou uvedení autora, autorská práva nejsou chráněna

1.1.5 Forma licenční smlouvy

- **Výhradní licence** – autor poskytuje právo k užití díla pouze a jedině nabyvateli licence (nemůže poskytnout licenci další osobě)
 - Úplná výhradnost
 - Výhradnost omezená ve prospěch autora
- **Nevýhradní licence** – autor může licenci poskytnout neomezenému množství osob

1.2 ELEKTRONICKÝ PODPIS

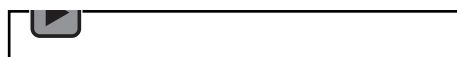
Elektronický podpis slouží k zajištění ověření autora a integrity podepisovaných dat.

Elektronický podpis je podpis – tj. pouze jiná forma písemného podpisu. Stejně jako písemným podpisem, potvrzujeme, že jsme nějaký text vytvořili a bereme za něho odpovědnost.

ČR: [Zákon č. 227/2000 Sb., o elektronickém podpisu](#)



Audio 1.1



Zaručený elektronický podpis

1. je jednoznačně spojen s podepisující osobou,
2. umožňuje identifikaci podepisující osoby ve vztahu k datové zprávě,
3. byl vytvořen a připojen k datové zprávě pomocí prostředků, které podepisující osoba může udržet pod svou výhradní kontrolou,
4. je k datové zprávě, ke které se vztahuje, připojen takovým způsobem, že je možné zjistit jakoukoliv následnou změnu dat.

Uznávaný elektronický podpis

Uznávaný elektronický podpis je zaručený elektronický podpis + kvalifikovaný certifikát vydaný akreditovaným poskytovatelem certifikačních služeb

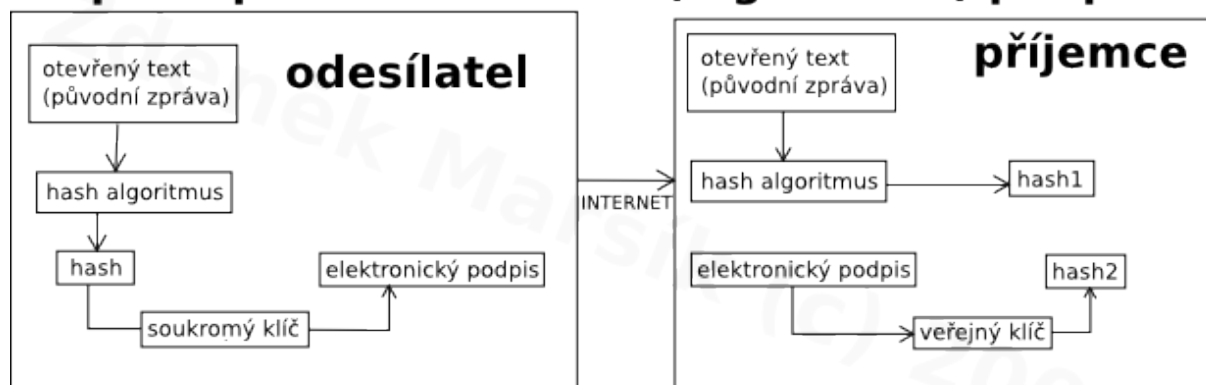
1.2.1 Výhody elektronického podpisu

- Nelze zfalšovat
- Jednoduché ověření pravosti podpisu
- Zaručená neporušenost zprávy (=ověření integrity zprávy)
- Nepopíratelnost podpisu (nelze podepsat „prázdný papír“ jehož obsah bude doplněn později)
- Lze kombinovat se šifrováním

1.2.2 Mechanismus elektronického podpisu

- Vychází se z dat (dokumentu), které chceme podepsat
- Hash (jednocestná) funkce vypočítá z těchto dat tzv. „hash“ zprávy (neboli otisk)
- Otisk je zašifrován pomocí „soukromého klíče“ a připojen ke zprávě
- Na straně příjemce – otisk se dešifruje „veřejným“ klíčem, pomocí hash funkce se vytvoří nový otisk
- Srovnání obou otisků = ověření, zda podpis je platný a zda zpráva je nezměněná (otisky musí být shodné)

princip elektronického (digitálního) podpisu



hash1 = nezávislý výpočet hashe ze zprávy

hash2 = dešifrování hashe pomocí veřejného klíče autora

Obr. 1 Princip elektronického podpisu
[Zdroj: http://zmsoft.cz/digitalni_podpis.html]

Hash funkce musí splňovat následující požadavky:

- Zpráva na vstupu hash funkce vytvoří vždy stejnou hodnotu kontrolního vzorku;
- Nelze provést, aby z výstupního kontrolního vzorku byl zjištěn tvar datové zprávy, ze které byl kontrolní vzorek pomocí hash funkce získán;



- Nelze zajistit, aby dvě různé datové zprávy na vstupu hash funkce vedly ke stejnému kontrolnímu vzorku.

Poznámka

Jednocestné hash funkce jsou operace, které lze snadno provést pouze v jednom směru: ze vstupu lze snadno spočítat výstup, z výstupu však je velmi obtížné nalézt vstup.

Bezpečnost elektronického podpisu je postavena na tom, aby:

- Nemohlo dojít k narušení tajnosti privátního klíče.
- Nebyl prolomen použitý kryptoalgoritmus ani narušena kryptologická bezpečnost hash funkce.
- Nedošlo k porušení autentičnosti veřejného klíče a tím nedodržení záruky, že deklarovaný veřejný klíč přísluší osobě, která zprávu podepisovala.

Aby byla splněna třetí bezpečnostní podmínka, je v prostředí s velkým počtem uživatelů využíván systém certifikátů poskytovaných nezávislou třetí stranou - certifikační autoritou (poskytovatelem certifikačních služeb).

Problémem elektronického podpisu je jistota, že nabízený veřejný klíč, kterým dojde k ověření informací, skutečně náleží osobě, které jsou informace určeny.

Aby k záměně klíčů nedošlo, byly ustanoveny tzv. **certifikační autority**. Jsou to důvěryhodné třetí strany, které pomocí certifikátu zaručují, že veřejný klíč patří opravdu tomu, kdo je označen jako jeho vlastník.

1.2.3 Certifikáty

Certifikáty dělíme na:

- Obyčejné
- klasifikované

Certifikát obsahuje:

- Jméno a veřejný klíč majitele
- Doba vypršení platnosti
- Jméno certifikační autority
- Digitální podpis vydavatele certifikátu (kterým certifikační autorita ručí, že certifikát je v pořádku)

1.3 KRYPTOGRAFIE – ŠIFROVÁNÍ

Kryptografie neboli šifrování má za cíl utajení, tj. převod zpráv do podoby, kdy jsou čitelné jen za použití speciálních znalostí.

Do kryptografie patří steganografie (ukrývání textů např. neviditelným inkoustem), kódování (utajení textu pomocí kódovacích tabulek; substituční šifra, Caesarova šifra atd.), transpoziční šifry (změna pořadí znaků podle určitého pravidla), šifrování strojem (Enigma), nebo moderní šifry využívající matematických šifrovacích algoritmů.

Šifrování je zakódování přenášené informace tak, aby nebyla srozumitelná třetí osobě.

Klíč je tajná informace, bez níž nelze šifrovaný text přečíst.



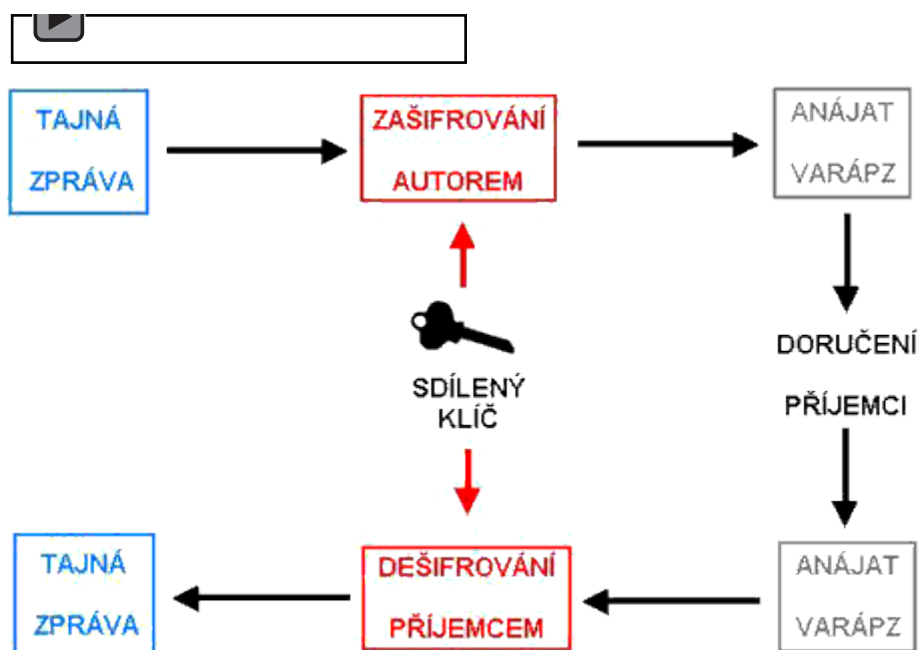
Hashovací funkce – způsob jak z celého textu vytvořit krátký řetězec, který jednoznačně identifikuje původní text.

1.3.1 Typy šifer

- **Symetrická** – používá k šifrování i dešifrování jediný klíč - privátní
- **Asymetrická** – používá privátní a veřejný klíč

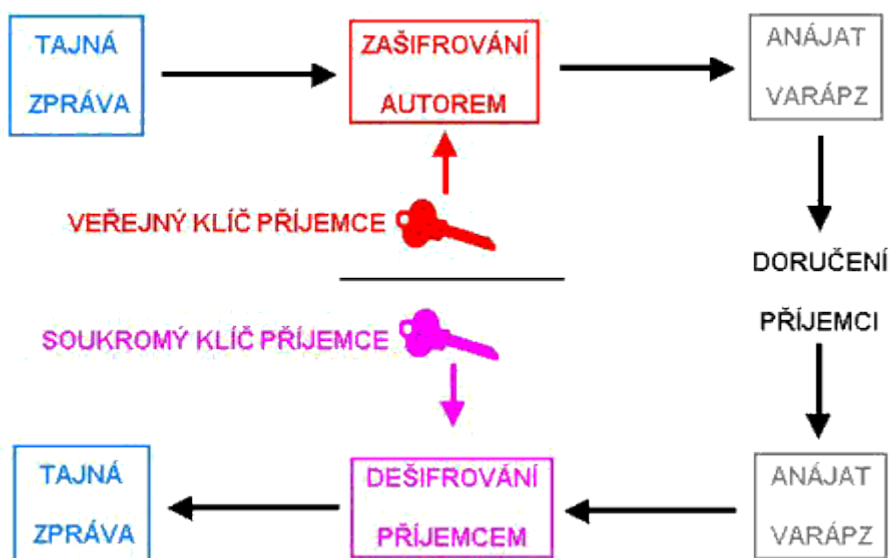


Audio 1.2



Obr. 2 Symetrické šifrování

[Zdroj: <http://www.svetsiti.cz/clanek.asp?cid=Pravdy-o-elektronickem-podpisu-a-sifrovani-1-zakladni-pojmy-1252003>]



Obr. 3 Asymetrické šifrování

[Zdroj: <http://www.svetsiti.cz/clanek.asp?cid=Pravdy-o-elektronickem-podpisu-a-sifrovani-1-zakladni-pojmy-1252003>]



1.3.2 Příklady šifer

Proudové šifry - jde o šifrování založené na bázi symetrického. Toto šifrování probíhá pomocí šifrovacího klíče postupně bit po bitu, tedy každý bit je zvláště zašifrován, a při dešifraci, je opět každý bit rozšifrován a následně složen do výchozí podoby – například souboru s dokumentem.

Blokové šifry - jde o rozšířenější šifrování, které výchozí bitový sled rozdělí na bitová „slova“ a ty poté vhodně doplní bitovou šifrou, tak aby všechna slova měla shodnou velikost. V poslední době se nejvíce používá šifrování 64 bitů 128 bitů, a již se začaly objevovat služby, které vyžadují šifrování pomocí 256 bitů.

RSA je příkladem asymetrického šifrování.

DES – byla vyvinuta v sedmdesátých letech a je považována za nedostatečnou neboť používá pouze 56 bitů pro šifrování – šifru je metodou brute force možné rozlousknout přibližně za 24 hodin standardním počítačem dnešní doby.

Blowfish - Šifra je dílem B. Schneierem a poprvé byla zveřejněna roku 1994. Jde o šifru s velikostí bloku 64 bitů a délkou klíče nejvýše 448b (tj. 56B). Autor tuto šifru vytvořil jako neplacenou nelicencovanou alternativu k DES, avšak na rozdíl od DES, dodnes nebyla prolomena

AES (Advanced Encryption Standard) vytvořila americká vláda za účelem šifrování svých dokumentů. Velikost klíče může být 128, 192 nebo 256 bitů. Prozatím nebyla prolomena.

1.4 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Jaký znáte kancelářský software?
2. K čemu jsou programy Microsoft Visio, Dia, nebo Microsoft Project?
3. Co je to softwarová licence?
4. Uveďte příklad softwarové licence
5. Co je to výhradní a nevýhradní licence?
6. Jaký je princip elektronického podpisu?
7. Co je to certifikační autorita?
8. Čím se zabývá kryptografie?
9. Jaký je rozdíl mezi symetrickým a asymetrickým šifrováním?
10. Uveďte příklady šifer





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	INFORMAČNÍ SYSTÉMY A SYSTÉMOVÁ INTEGRACE	3
1.1	Informační systémy a systémová integrace	4
1.1.1	Složky informačního systému	4
1.1.2	Pořízení informačního systému	4
1.1.3	Typy informačních systémů podle řídicí úrovně	4
1.1.4	Automatické řízení	5
1.1.5	Podnikové informační systémy	5
1.2	Systémová integrace.....	5
1.2.1	Efekty a rizika systémové integrace.....	6
1.3	Kontrolní otázky	6



1 INFORMAČNÍ SYSTÉMY A SYSTÉMOVÁ INTEGRACE



OBSAH KAPITOLY:

Informační systémy

Systémová integrace



MOTIVACE:

V této kapitole se naučíte základní pojmy z informačních systémů - z jakých složek se informační systémy skládají a jaké jsou možnosti pořízení IS. Řekneme si, jak členíme informační systémy podle řídicí úrovně a jaké jsou hlavní kategorie podnikových informačních systémů. Vysvětlíme si, čím se zabývá systémová integrace a co dělá systémový integrátor.



CÍL:

Po prostudování budete znát, jaké jsou řídicí úrovně v řízení podniku, jaké jsou kategorie podnikových informačních systémů, co to je outsourcing a k čemu je systémová integrace.



1.1 INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Informační systém (dále IS) je systém pro sběr, přenos, udržování, zpracování a poskytování informací.

Definice

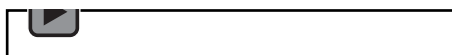
Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod, které zabezpečují sběr, přenos, uchování a zpracování dat, za účelem tvorby a prezentace informací pro uživatele, kteří jsou zapojeni do procesu řízení.

Jiná definice popisuje informační systém jako účelovou formu využití informačních technologií v sociálně ekonomických systémech.

Co znamená pojem **informační technologie**? Informační technologie je veškerá technika zabývající se zpracováním informací.



Audio 0.1



1.1.1 Složky informačního systému

- Programové vybavení (software)
- Hardware
- Databáze
- Lidská složka (peopleware)
- Organizační uspořádání (orgware)
- Kontext informačního systému (reálný svět)

1.1.2 Pořízení informačního systému

Informační systém je možné pořídit několika způsoby:

1. Vývoj vlastním IT oddělením
2. Vývoj na zakázku externí firmou
3. Nákup a přizpůsobení existujícího produktu
4. Outsourcing IS
5. Cloudové řešení

Termín **Outsourcing** vznikl spojením dvou anglických slov Out (ven, venku, z domu) a Source (zdroj). Obecně se jím označuje zajištění určité činnosti či služby, kterou firma potřebuje, externí společností, jíž se také říká dodavatel outsourcingových služeb. Typicky se outsourcingu využívá při nasazování systémů ERP (viz podnikové informační systémy), e-commerce (jako jsou např. internetové obchody).

U cloudu jsou dodavatelem poskytovány technické prostředky a prostředí, dostupné po Internetu, ve kterých můžeme systém nasadit, provozovat a rozvíjet.

1.1.3 Typy informačních systémů podle řídicí úrovně

Z pohledu řízení rozlišujeme tři řídicí úrovně:

- Operativní – informační systémy TPS (Transaction Processing Systems)
- Taktická – informační systémy MIS (Management Information Systems)
- Strategická – informační systémy EIS (Executive Information Systems)



Operativní řídicí úroveň se zabývá řízením „tady a teď“, řízením strojů, technologií, výrobních linek, procesů (výrobních, obchodních). Do této kategorie spadá i procesní automatizace, regulace a přímé automatické řízení.

Taktická řídicí úroveň se zabývá řízením v rámci směny, dne nebo kratšího časového úseku v řádu dnů. Do této kategorie spadá řízení na úrovni dispečinků a velínů. Předmětem činnosti je splnění krátkodobých plánů nebo zajištění a kontrola kvality.

Strategická řídicí úroveň je v oblasti působení managementu firmy, zde se pracuje s delšími časovými úseky a informační systémy na této úrovni zpracovávají větší množství dat obvykle uložených v databázích. Zde se můžeme setkat s dlouhodobým plánováním, predikcemi, analýzami dat. Součástí mohou být softwarové prostředky označované jako Business Intelligence (software pro analýzu dat: OLAP, dolování dat...) nebo různé expertní systémy.

1.1.4 Automatické řízení

Jako automatické řízení je označováno řízení bez účasti člověka. Automatickým řízením se zabývá kybernetika (neboli teorie řízení).

Specifickým typem řízení je ovládání a regulace.

U **ovládání** nejsou účinky řízení porovnávány s očekávaným výsledkem, tj. jedná se o řízení bez **zpětné vazby**. Mluvíme také o systému otevřeného řízení. **Regulace** je automatické vyrovnávání odchylek od žádané hodnoty podle určitého kritéria. Regulace využívá zápornou zpětnou vazbu.

1.1.5 Podnikové informační systémy

Podle oblasti, kterou tyto systémy řeší, je můžeme rozdělit do následujících kategorií:

ERP	informační systém pro řízení podniku, řízení podnikových procesů
MES	informační systém pro řízení výroby
CRM	informační systém pro správu zákazníků
ECM	informační systém pro správu podnikových informací
EAM	informační systém pro správu majetku (evidence a údržba)
HRM	informační systém pro správu lidských zdrojů (personalistiku)
SCM	informační systém pro řízení dodavatelské-odběratelského řetězce

Poznámka

ECM systémy se zabývají především digitalizací dokumentů a jejich převodem do podoby strukturovaných dat.

EAM systémy jsou spíše technicky orientované, zabývají se diagnostikou stavu zařízení (například měření vibrací nebo termodiagnostika) a následně plánováním preventivních kontrol a oprav.

1.2 SYSTÉMOVÁ INTEGRACE

Cílem systémové integrace je spojení všech softwarových komponent (**subsystémů**) v jeden fungující celek, který bude co možná nejefektivněji a harmonicky pracovat. Dalším cílem je zmapování podnikových procesů a jejich pokrytí aplikacemi, včetně konsolidace aplikací (zrušení nepotřebných, zajištění sdílení dat).

Systémový integrátor je firma nebo fyzická osoba, která pro zákazníka zajišťuje komplexní realizaci systémové integrace. Obvykle na základě smlouvy zodpovídá za kompletní a kvalitní integraci a fungování softwarových systémů.



Integrátor má zajistit tyto funkce:

1. Technické zajištění integrace
2. Koordinace dodavatelů
3. Zodpovědnost za funkčnost IS/IT jako celku

Systémový integrátor je garant návrhu řešení, provádí systematizaci požadavků a řízení business cílů (termíny, náklady, kvalita, rozsah řešení...).

Jedním z cílů systémové integrace je zajištění celkového funkčního řešení.

Správně navržené řešení:

- a) Zlepšuje stávající integraci (snižuje se počet rozhraní)
- b) Nižší náklady na implementaci nových systémů
- c) Nižší náklady na modifikaci stávajících systémů
- d) Větší automatizace firemních procesů (vyšší rychlost zpracování)
- e) Snadnější integrace s okolními systémy

Systémová integrace používá řadu nástrojů, využívá a aplikuje různé metodiky. Dále se v projektech systémové integrace v menší či větší míře uplatňují vybraná řešení spadající do služeb manažerského a IT poradenství, opět včetně souvisejících nástrojů - metodologií a postupů.

Jmenujme zejména:

- Metodika řízení projektů včetně řízení jakosti na projektu a jeho výstupů v souladu s normami řady ISO 9000:2000 a 10006 a dalšími zdroji a doporučeními (např. PMBOK® Guide od PMI).
- Posouzení (audit) stávajícího stavu IS/IT ve vazbě na systém řízení. Aktualizace informační strategie a koncepce rozvoje IS/IT.
- Analýza a optimalizace podnikových procesů.

1.2.1 Efekty a rizika systémové integrace

Systémová integrace může podniku **přinést**:

- Zkrácení celkové doby reakce podniku na podněty z okolí
- Integrace firemního know-how
- Snížení chybovosti a nekonzistencí informací

Na druhé straně, se systémovou integrací jsou spojeny i určitá **rizika**:

- Závislost firmy na externích dodavatelích
- Vyšší složitost systému
- Nároky na přípravu řešitelů
- Vyšší nároky na uživatele

1.3 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to informační systém?
2. Jaké jsou způsoby pořízení IS?
3. Jaké je členění informačních systémů podle řídicí úrovně řízení podniku?
4. Jaké jsou kategorie podnikových informačních systémů?
5. Čím se zabývá systémová integrace?
6. Kdo je to systémový integrátor?

