

# Aplikovaná informatika

Podklady předmětu  
**Aplikovaná informatika**  
 pro akademický rok 2006/2007  
 Radim Farana

**1**

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 Aplikovaná informatika 2

## Obsah

- Obsah předmětu,
- Požadavky kreditového systému,
- Datové typy
  - jednoduché,
  - složené,
- Programové struktury,
- Předávání dat.

---

---

---

---

---


---

---

---

---








---

 Aplikovaná informatika 3

## Obsah předmětu

http://www.352.vsb.cz/uc\_texty/InformatikaSyl/Index.htm

**Sylaby k předmětu Informatika**

<b>352501</b>	<b>Aplikov</b>	 <b>Účelové programy z Teorie informace</b>
Povinnost	<b>povinný</b>	 <b>Prvky datových struktur</b>
Druh studia	<b>magisterský</b>	 <b>Datové struktury</b>
Forma studia	<b>prezenční</b>	 <b>Účelové dat</b>
Pro fakultu:	<b>strojí</b>	 <b>Komplexní dat</b>
Studijní obor:	<b>2243/00</b>	 <b>Algoritmy</b>
Předmět:	<b>Farana, R.</b>	 <b>Historie počítačů</b>
Učeb:	<b>Farana, R.</b>	

**Obsah předmětu:**  
 Předmět Aplikovaná informatika patří k a odborné informatice, zejména je teorie algoritmů a datových struktur, in předmětech studia.

**Prerevizivní:**  
 Předpokladem studia je znalost práce s počítačem a znalost znalostí předmětu k Informatika

Sylaby jsou tvořeny prezentacemi ve formátu PowerPoint, které slouží jako pomůcka pro přednášky. Na základě těchto materiálů byly sestaveny aplikace. Součástí byly aplikace také FCP verze počítačů pro přednášky. V těchto případech je však třeba používat na studijní materiálu, ale pouze jako nástroj pro předání informací, zejména při praxi opakování. Rovněž není dovoleno, že jsou poskytnuty dle.

Copyright © 2004 Radim Farana

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Aplikovaná informatika 4

## Požadavky kreditového systému

**Požadavky kreditového systému:**  
Podmínkou pro zápis ke zkoušce je ušlání zápočtu ze ocenění. Podmínkou pro ušlání zápočtu je získání nejméně 20 bodů v celkovém hodnocení ocenění. Za každý ze tří roků je možno získat 0 - 5 bodů, za program odvězdaný v termínu 0 - 20 bodů, celkem na ocenění je možno získat 0 - 35 bodů, za zápočet získaný v zápočtovém týdnu lze získat 3 body. Za přednesení referátu k problematice, připravený na základě studia nejméně tří informatických zdrojů je možno získat až 10 bodů. Zápočet je nutno získat do skončení zkouškového období semestru, ve kterém student předmět navštěvuje. Závěrečná zkouška se skládá z písemné a ústní části. Písemná část je hodnocena 0 - 45 body, každá ze dvou otázek 0 - 10 body. Celkem je na zkoušce možno získat 0 - 65 bodů. Pro úspěšné absolvování zkoušky je nutné získat v součtu nejméně 51 bod.

**Základní literatura doporučená pro studium předmětu:**  
KAČMÁŘ, D. & FARANA, R. Výbrané algoritmy zpracování informací 1. vyd. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 1996. 136 s. ISBN 80-7078-390-2.  
PLÁVKA, J. Algoritmy a zřetězení. Koalice : TU Koalice, 1998. 82 s. ISBN 80-7166-026-4.  
ŠARMAŇOVÁ, J. Teorie zpracování dat 1. vyd. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, 1997. 106 s. ISBN 80-7078-491-1.  
VRIJUS, M. Základy algoritmizace. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1995. 195 s. ISBN 80-01-01346-4.  
WIRTH, N. Algoritmy a struktury údajů. Bratislava : Alfa, 1989. 488 s. ISBN 80-05-00153-3.

**Obsah předmětu Aplikovaná Informatika pro zimní semestr 2004/2005**

1. Př. Seznámení s obsahem předmětu, požadavky kreditního systému. Datové typy jednoduché a složené.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Aplikovaná informatika 5

## Datové typy

- **Jednoduché**
  - Textové (alfanumerické)
  - Číselné
    - celočíselné
    - neceločíselné
      - s pevnou řádovou čárkou
      - s pohyblivou řádovou čárkou
  - Datum a čas
- **Složené**
  - Pole
  - Záznam

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Aplikovaná informatika 6

## Textové kódy

- **blokové kódy** s různou délkou kódového slova a mohutností abecedy,
- 5 bitů – nejstarší kódy, Baudotův kód, kód CCITT, dvě znakové sady po 32 znaků,
- 7 bitů – American Standard Code for Information Interchange – ASCII – UNIX,
- 8 bitů – **ACSII-2**, znakové sady (1250) pro různé jazyky,
- 16 bitů – **Unicode**.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## ASCII, ISO 8859-1 (Latin-1)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
20		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
60	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
80		.	f	..	...	†	‡	^	%a	Š	<	€				
90	ˆ	˜	˘	˙	˚	˛	˜	™	š	›	œ					ÿ
A0	ı	€	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B0	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿		
C0	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D0	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E0	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F0	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

---



---



---



---



---



---



---



---



## Textové datové typy

- Znak, Char, Character (1 B)
- String – posloupnost Byte (do 255 B)
  - s pevnou délkou
  - s proměnlivou délkou
- Memo (až 64 kB – adresa 16 bitů).
- BLOB (Binary Large Object) – velikost dána prostředím




---



---



---



---



---



---



---



---



## Číselné formáty

- **Celočíselné**
  - Bit (logický datový typ)
  - Byte (1 B, rozsah 0 – 255)
  - Integer (2 B)
  - Long Integer (4 B)
- **Racionální**, podíl dvou celých čísel
- **Neceločíselné**
  - s pevnou řádovou čárkou
  - s pohyblivou řádovou čárkou

---



---



---



---



---



---



---

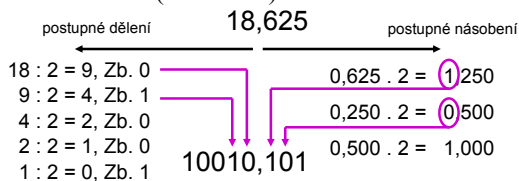


---



## Číselné soustavy

- **Binární** (dvojková)
- **Oktalová** (osmičková, 1 znak = 3 b)
- **Šestnáctková** (hexadecimální, 4 b)
- **Dekadická** (desítková)




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Číselné kódy pro celá čísla

- **Přímý kód**
    - znaménko
    - absolutní hodnota
  - **Inverzní kód**
    - záporné +  $2^n - 1$
  - **Doplňkový kód**
    - záporné +  $2^n$
- |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $39 \Rightarrow$  | $0$ | $0$ | $1$ | $0$ | $0$ | $0$ | $1$ | $1$ | $1$ |
| $-39 \Rightarrow$ | $1$ | $0$ | $1$ | $0$ | $0$ | $1$ | $1$ | $1$ | $1$ |
- 
- |                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $39 \Rightarrow$               | $0$ | $0$ | $1$ | $0$ | $0$ | $1$ | $1$ | $1$ | $1$ |
| $-39 \Rightarrow 2^8 - 1 - 39$ | $1$ | $1$ | $0$ | $1$ | $1$ | $0$ | $0$ | $0$ | $0$ |
- 
- |                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $39 \Rightarrow$           | $0$ | $0$ | $1$ | $0$ | $0$ | $1$ | $1$ | $1$ | $1$ |
| $-39 \Rightarrow 2^8 - 39$ | $1$ | $1$ | $0$ | $1$ | $1$ | $0$ | $0$ | $1$ | $1$ |

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Čísla s pevnou řádovou čárkou

- Omezená velikost celé části.
- Omezená přesnost (počet desetinných míst).

	zn.	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$	
$2,625 \Rightarrow$	$0$	$0$	$1$	$0$	$1$	$0$	$1$	$0$	$= 2,625$

↑  
poloha řádové čárky

$2,6 \Rightarrow$	$0$	$0$	$1$	$0$	$1$	$0$	$0$	$1$	$= 2,5625$
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------

- Datový typ **měna** (Currency) (10,4)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Čísla s pohyblivou řádovou čárkou

- Tvar  $m \cdot 2^e$ , kde je  $m$  – mantisa  $|m| < 1$   
 $e$  – celočíselný exponent
- Normování mantisy  $0,5 \leq m < 1$

$$2,625 = 0,65625 \cdot 2^{+2}$$

zn.	2 <sup>-1</sup>	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>	zn.	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
	0	1	0	1	0	0	1	0

mantisa                      exponent

- Skrytý bit (výsledek normování)
- Uložení hodnoty 0, exponent +  $2^n - 1$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Zaokrouhlovací chyby

- při výpočtech na počítači neplatí základní matematické zákony (distributivní a asociativní zákon):  $(a + b) + c \neq a + (b + c)$

$$\begin{aligned} A &= 0,1234567 \\ B &= 2381,325 \\ A+B &= 2381,448 \end{aligned}$$

Kahanův trik pro  $B > A$ 

$$\begin{aligned} B &= 2381,325 \\ -(A+B) &= 2381,448 \\ B - (A+B) &= -0,123 \\ \frac{A}{(B - (A+B)) + A} &= \frac{0,1234567}{0,0004567} \end{aligned}$$

- má kumulativní charakter

---

---

---

---

---

---

---

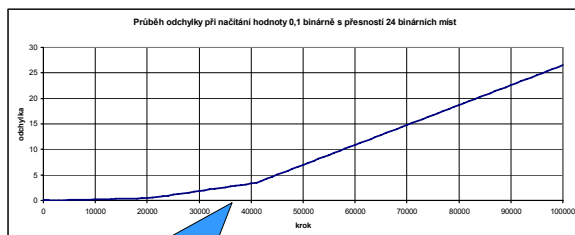
---

---

---



## Kumulace chyb



změna gradientu ovlivněna zejména změnou exponentu uložení průběžného součtu

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Důsledky kumulace chyb

### Ekvivalentní algoritmy

```

I = 0
DX = 0,1
X = 0
While Not I=1000
  { tělo}
  X = X + DX
  I = I + 1
End While

```

Algoritmus proběhne 1000x  
Pro X = 0; 0,1; 0,2; ...; 99,9

```

DX = 0,1
X = 0
While Not X=100
  { tělo}
  X = X + DX
End While

```

Algoritmus bude probíhat  
až do přeplnění X

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Číselné kódy

- **Přímý kód**  $x_{pr} = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 1-x & x < 0 \end{cases} \quad |x| < 1$
- **Inverzní kód**  $x_{inv} = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 2-2^{-n}+x & x < 0 \end{cases} \quad |x| < 1$
- **Doplňkový kód**  $x_{dop} = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 2+x & x < 0 \end{cases} \quad -1 \leq x < 1$

---

---

---

---

---

---

---

---

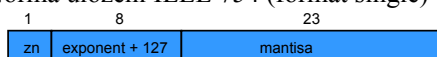
---

---



## Přesnost uložení čísel

- **Počítačové epsilon** - nejmenší číslo, zobrazitelné v daném číselném kódu, pro které platí  $1,0 + \varepsilon > 1,0$
- Norma uložení IEEE 754 (formát single)



- Typické datové formáty
  - Single 4 B – 7 desetinných míst
  - Double 8 B – 15 desetinných míst
  - Extended 10 B – 19 desetinných míst

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Datum a čas

- **Datum**
  - celá část čísla,
  - počet dnů od referenčního datumu (1. 1. 1900).
- **Čas**
  - desetinná část čísla,
  - 1 den = 24 hodin => 1 hodina = 1/24
- Výpočty s datумы
- Problém testování rovnosti datumu a času

---



---



---



---



---



---

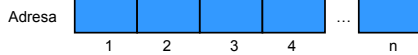


---



## Složené datové typy

- **Pole** (posloupnost prvků stejného datového typu).
  - identifikace pořadím prvku,
  - u vícerozměrného pomocí mapovacích funkcí



- **Záznam** (množina prvků různých datových typů).
  - identifikace názvem prvku




---



---



---



---



---



---



---



## Programové struktury

- **Posloupnost příkazů** (činností)
- **Rozhodování a větvení**
  - podmíněná činnost (if – then)
  - rozhodování (if – else – then)
  - větvení (select case)
- **Opakování**
  - s pevným počtem opakování (for)
  - s testem na začátku (do while)
  - s testem na konci (repeat – until)
- **Programové rutiny**

---



---



---



---



---



---



---



## Programové rutiny

- **Funkce**

Function fName (Parameters) as DataType

```
function body  
fName = value
```

End Function

...

variable = fName(Parameters)

- **Procedury**

Sub sName (Parameters)

```
subroutine body
```

End Sub

...

Call sName (Parameters)

---

---

---

---

---

---

---

---



## Proměnné

- **Globální**

- existují v celém projektu,
- přístupné ve všech programových rutinách,

- **Modulů**

- existují v rámci modulu,
- přístupné ve všech programových rutinách modulu,

- **Lokální**

- existují pouze po dobu činnosti procedury,

---

---

---

---

---

---

---

---



## Předávání dat

- **Předání hodnotou**

Parameters: ByVal variable as DataType

- proměnná existuje jako lokální

- **Předání odkazem**

Parameters: ByRef variable as DataType

- předává se reference na globální proměnnou
- pracuje se přímo s touto proměnnou

- **Lokální proměnné**

- životnost jen v průběhu činnosti
- STATIC – zachovává hodnotu pro příští volání

---

---

---

---

---

---

---

---