



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_1_ČT_1.01_ vyjádření čísel v různých číselných soustavách
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Číselné soustavy
Téma hodiny	Vyjádření čísel v různých číselných soustavách
Předmět	Číslicová technika
Ročník /y/	první
Datum tvorby	3.9.2012
Anotace	Žáci mají k dispozici pracovní list. Formou diskuze a výkladu si osvojí vyjadřování čísel v různých číselných soustavách a prověří na příkladech
Očekávaný výstup	Žáci rozumí vyjadřování čísel v různých číselných soustavách, umí rozklad čísel podle Hornerova schématu a chápou rozdíly mezi soustavami
Druh učebního materiálu	pracovní list

Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora

Název tematického celku: Číselné soustavy

1. Vyjádření čísel v různých číselných soustavách

Při využití výpočetní techniky je nejdůležitější činností této techniky způsob zpracování a pamatování čísel a provádění operací s těmito čísly. Víme, že čísla mohou být vyjádřena v různých číselných soustavách, přičemž pro nás nejpřirozenější a nejdéle používanou je soustava desítková. Pro vysvětlení a možnost rozkladu čísel je zavedeno jednotné obecné Hornerovo schéma, ve kterém lze vyjádřit libovolné číslo F_Z o základu Z jako:

$$F_Z = a_n Z^n + a_{n-1} Z^{n-1} + a_{n-2} Z^{n-2} + a_{n-3} Z^{n-3} + \dots + a_1 Z^1 + a_0 Z^0 + a_{-1} Z^{-1} + a_{-2} Z^{-2} + \dots$$

kde: Z ... je základ soustavy

a ... je číslice (cifra)

F_Z ... je vyjadřované číslo

Nejpoužívanější číselné soustavy, hlavně pro jejich použití ve výpočetní technice, jsou soustavy:

- desítková (dekadická)
- dvojková (binární)
- osmičková (oktalová)
- šestnáctková (hexadecimální)

1.1. DESÍTKOVÁ SOUSTAVA

- základem této soustavy je číslo $Z = 10$
- každé číslo je vyjádřeno deseti různými číslicemi, jejichž platnost (váha) závisí na poloze vzhledem k desetinné čárce
- používané číslice jsou z intervalu $a \in \{0,9\}$
- celková kapacita N číslic v této soustavě je 10^N
- libovolné číslo F_Z tedy zapíšeme takto:

$$5427,56_{10} = 5 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2} = 5000 + 400 + 20 + 7 + 0,5 + 0,06$$

Př.: Vyjádřete pomocí Hornerova schématu:

$$839_{10} =$$

$$8034,23_{10} =$$

$$12907,5_{10} =$$

1.2. DVOJKOVÁ SOUSTAVA

- nejdůležitější soustava ve výpočetní technice
- základem této soustavy je číslo $Z = 2$
- každé číslo je vyjádřeno dvěma různými číslicemi $a...0a1$, jejichž platnost (váha) závisí na poloze vzhledem k desetinné čárce
- celková kapacita N číslic v této soustavě je 2^N
- libovolné číslo F_Z se vyjadřuje jako součet mocnin dvou a zapisuje se pomocí bitů:

$$101101_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 8 + 4 + 1 = 45_{10}$$

Př.: Vyjádřete pomocí Hornerova schématu a převedte do desítkové soustavy:

$$1110100_2 =$$

$$011101_2 =$$

$$101011_2 =$$

1.3. OSMIČKOVÁ SOUSTAVA

- základem této soustavy je číslo $Z = 8$
- každé číslo je vyjádřeno osmi různými číslicemi, jejichž platnost (váha) závisí na poloze vzhledem k desetinné čárce
- používané číslice jsou z intervalu $a \in \{0,7\}$
- celková kapacita N číslic v této soustavě je 8^N
- libovolné číslo F_Z tedy zapíšeme takto:

$$2175_8 = 2 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 1024 + 64 + 56 + 5 = 1149_{10}$$

Př.: Vyjádřete pomocí Hornerova schématu a převedte do desítkové soustavy:

$$231_8 =$$

$$76_8 =$$

$$2534_8 =$$

1.4. ŠESTNÁCTKOVÁ SOUSTAVA

- základem této soustavy je číslo $Z = 16$
- každé číslo by analogicky k předchozím soustavám mělo být vyjádřeno pomocí šestnácti číslic, ale číslice 10, 11, 12, 13, 14 a 15 jsou již složeným tvarem více číslic, používají se za ně zástupné symboly – písmena velké abecedy A, B, C, D, E a F
- používané číslice jsou tedy z intervalu $a \in \{0,9\}$ a pro čísla nad devět se používají písmena *A až F*
- celková kapacita N číslic v této soustavě je 16^N
- libovolné číslo F_Z tedy zapíšeme takto:

$$2F_{16} = 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 32 + 15 = 47_{10}$$

Př.: Vyjádřete pomocí Hornerova schématu a převedte do desítkové soustavy:

$$16C_{16} =$$

$$F1_{16} =$$

$$AAA_{16} =$$

Přehled probraných soustav a vyjadřování čísel v nich

Dekadická soustava	Binární soustava	Oktalová soustava	Hexadecimální soustava
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Seznam informačních zdrojů:

ANTOŠOVÁ, Marcela; DAVÍDEK, Vratislav. Číslicová technika. České Budějovice: KOPP, 2004, ISBN 80-7232-206-0.

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autora jména.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ