

DUM č. 1 v sadě

31. Inf-7 Technické vybavení počítačů

Autor: Roman Hrdlička

Datum: 30.09.2013

Ročník: 1A, 1B, 1C

Anotace DUMu: Seznámení s číselnými soustavami a řády. Algoritmus převodu z dvojkové soustavy do desítkové, použití pro jiné číselné soustavy.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IV. Technické vybavení počítače

1. Číselné soustavy a převod z dvojkové soustavy

Kouzlo polynomu poprvé

- přečtete číslo 5963
- 5963_{10} = pět tisíc devět set šedesát tři
- 5963 je pět tisícovek devět stovek šest desítek a tři (jednotky)
- $5963 = 5 * 1000 + 9 * 100 + 6 * 10 + 3 * 1$
- Co mají společného čísla 1000, 100, 10 a 1?
 - všechno to jsou mocniny čísla 10, základu naší desítkové soustavy: od desetinné čárky nalevo nultá, první atd., napravo minus první, minus druhá atd.

Poziční číselné soustavy

- všechny dnes používané číselné soustavy (my známe a používáme asi nejčastěji desítkovou, dvojkovou, dvanáctkovou, čtyřicetivacítkovou a šedesátkovou) jsou tzv. **poziční soustavy**
- pozice číslice v čísle přesně vyjadřuje její význam (např. 6 v čísle 5963, tj. na druhé pozici nalevo od desetinné čárky říká, že bude mít v desítkové soustavě význam počtu desítek v daném čísle)

Řád číslice

- tuto pozici (pořadí) číslice v čísle označujeme jako **řád** číslice
- nultý řád je první číslice nalevo od desetinné čárky. Protože $10^0 = 1$, je to řád jednotek
- první řád je druhá číslice nalevo od desetinné čárky. Protože $10^1 = 10$, je to řád desítek
- druhý řád je třetí číslice nalevo od desetinné čárky. Protože $10^2 = 100$, je to řád stovek
- třetí řád je čtvrtá číslice nalevo od desetinné čárky. Protože $10^3 = 1000$, je to řád tisíců atd.

Použití

- často např. srovnáváme různé hodnoty tak, že porovnáваме jejich řády:
- jestliže v desítkové soustavě řekneme „ x je o tři řády větší než y “, myslíme tím, že je zápis čísla x o 3 cifry delší, tedy x je (přibližně) 1000krát větší
- řády jdou od desetinné čárky na obě strany do nekonečna. Jen nezapomeňte, že desetinná čárka odděluje vždy nultý řád od minus prvního

Kouzlo polynomu podruhé

- číslo 5963_{10} můžeme tedy také zapsat s využitím řádů takto:

- $$5963_{10} = 5 * 10^3 + 9 * 10^2 + 6 * 10^1 + 3 * 10^0$$

- tento rozklad si zapamatujte, bude se velice hodit

Jedničky a nuly

- přečtete číslo 10110
- 10110_{10} = deset tisíc jedno sto deset
- 10110_2 = jedna nula jedna jedna nula
ale kolik to tedy vlastně je?
- Abychom to zjistili, budeme si muset vzpomenout na náš první polynom a naučit se ho správně sestavit. Teprve pak budeme schopní přepočítat číslo zapsané v cizí číselné soustavě do naší desítkové.

Kouzlo polynomu potřetí

- číslo 10110_{10} můžeme také zapsat s využitím řádů jako polynom takto:

$$10110 = 1 * 10^4 + 0 * 10^3 + 1 * 10^2 + 1 * 10^1 + 0 * 10^0$$

- vždy začínáme od desetinné čárky, kde je nultá mocnina řádu soustavy

Totěž v bledě zeleném

- číslo 10110_2 můžeme také zapsat s využitím řádů jako polynom takto:

$$10110_2 = 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0$$

- a teď už můžeme spočítat, kolik naše číslo vlastně obnáší. Jen je třeba ovládat mocniny dvojky nebo umět dobře násobit dvěma.

Zjednodušení postupu

Nad převáděné číslo v jiné (např. dvojkové) soustavě si napíšeme pomocná čísla představující hodnoty jednotlivých řádů a poté jimi vynásobíme příslušné číslice. U dvojkové soustavy je to ještě jednodušší, jelikož nemusíme nic násobit – prostě sečteme hodnoty těch řádů, u kterých stojí jednička, hodnoty řádů „nulových“ nepočítáme (jsou násobeny číslicí 0).

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	1	0	1	1	0

Dvojka je nová desítka

- mocniny desítky máme dobře zažité a pojmenované
- mocniny jiných čísel musíme nějak vstřebat, pokud jejich soustavu chceme používat

2^1	2	2^{11}	2048	2^{21}	2097152	2^{31}	2147483648
2^2	4	2^{12}	4096	2^{22}	4194304	2^{32}	4294967296
2^3	8	2^{13}	8192	2^{23}	8388608	2^{33}	8589934592
2^4	16	2^{14}	16384	2^{24}	16777216	2^{34}	17179869184
2^5	32	2^{15}	32768	2^{25}	33554432	2^{35}	34359738368
2^6	64	2^{16}	65536	2^{26}	67108864	2^{36}	68719476736
2^7	128	2^{17}	131072	2^{27}	134217728	2^{37}	137438953472
2^8	256	2^{18}	262144	2^{28}	268435456	2^{38}	274877906944
2^9	512	2^{19}	524288	2^{29}	536870912	2^{39}	549755813888
2^{10}	1024	2^{20}	1048576	2^{30}	1073741824	2^{40}	1099511627776

Procvičení

- přepočítejte (převed'te) do desítkové soustavy následující dvojková čísla:

a) 1011_2

b) 10011_2

c) 110111_2

d) 1010110_2

e) 11011101_2