

2003-10-22

4. Uložení dat v počítači

A) Kód pro zobrazení strojových instrukcí – strojový kód (viz 6. cvičení)

B) Znakový kód

- 1) ASCII kód = 7-bitový à $2^7 = 128$ znaků
- 2) rozšířený ASCII kód = 8-bitový à $2^8 = 256$ znaků
(plus národní abeceda a speciální znaky – LATIN1, LATIN2, ...)
- 3) UNICODE = 16-bitový à $2^{16} = 65536$ znaků
(+ všechny národní abecedy včetně exotických znaků, www.unicode.com)

C) Čísla v pevné řádové čárce (celá čísla)

- 1) Přímý kód - starší počítače, v současnosti se nepoužívá
- 2) Kód s posunutou nulou - použití v uložení reálných čísel - exponent
- 3) Doplňkový kód - nejpoužívanější pro celá čísla

D) Čísla v pohyblivé řádové čárce (reálná čísla)

Normalizovaný tvar – 32-bitový standard IEEE

4.1. Přímý kód

Kód K_p : X (celé číslo) à X' (kódové slovo)

n-bitový kód $X \in \langle -2^{n-1} + 1, 2^{n-1} - 1 \rangle$
 $X' = X$ pro $0 \leq X \leq 2^{n-1} - 1$ kladná čísla
 $X' = 2^{n-1} - X$ $-2^{n-1} + 1 \leq X \leq 0$ záporná čísla

Nula à dvě kódová slova à kladná nula ... 0000...
 záporná nula ... 1000...

kladné číslo à 1. bit zleva = 0
 záporné číslo à = 1 (ostatní bity jsou $|x|$)

Př. 4.1: 4-bitový kód $\langle -7, 7 \rangle$

6 $X' = 6$ à 0 1 1 0
 -6 $X' = 8 - 6 = 2$ à 1 1 1 0
 -3 $X' = 8 - 3 = 5$ à 1 0 1 1

Př. 4.2: 8-bitový kód $\langle -127, 127 \rangle$

57 $X' = 57$ à 00111001
 -48 $X' = 128 + 48$ à 10110000
 -100 $X' = 228$ à 11100100

4.2. Kód s posunutou nulou

Kód K_{pn} : X (celé číslo) à X' (kódové slovo)

n-bitový kód $X \in \langle -2^{n-1}, 2^{n-1} - 1 \rangle$

$X' = X + 2^{n-1}$ pro všechna čísla

Nula à $X' = 2^{n-1}$ à 1000...
 kladné číslo à 1. bit zleva = 1
 záporné číslo à = 0

Př. 4.3: 4-bitový kód $\langle -8, 7 \rangle$

6 $X' = 6 + 8 = 14$ à 1 1 1 0
 -6 $X' = -6 + 8 = 2$ à 0 0 1 0
 -3 $X' = -3 + 8 = 5$ à 0 1 0 1

Př. 4.4: 8-bitový kód $\langle -128, 127 \rangle$

57 $X' = 57 + 128$ à 10111001
 -48 $X' = -48 + 128$ à 01010000
 -100 $X' = 28$ à 00011100

4.3. Doplnkový kód

Kód K_{dk} : X (celé číslo) \rightarrow X' (kódové slovo)

n -bitový kód $X \in \langle -2^{n-1}, 2^{n-1} - 1 \rangle$

$X' = X$ pro $0 \leq X \leq 2^{n-1} - 1$ kladná čísla
 $X' = X + 2^n$ $-2^{n-1} \leq X < 0$ záporná čísla

Nula $\rightarrow X' = 0 \rightarrow 0000\dots$

kladné číslo \rightarrow 1. bit zleva = 0

záporné číslo \rightarrow = 1

Př. 4.5: 4-bitový kód $\langle -8, 7 \rangle$

6 $X' = 6 \rightarrow 0110$

-6 $X' = -6 + 16 = 10 \rightarrow 1010$

-3 $X' = -3 + 16 = 13 \rightarrow 1101$

Př. 4.6: 8-bitový kód $\langle -128, 127 \rangle$

57 $X' = 57 \rightarrow 00111001$

-48 $X' = -48 + 256 = 208 \rightarrow 11010000$

-100 $X' = 156 \rightarrow 10011100$