

Number System Converter

Konvertor číselných soustav

Dokumentace

Ondřej Geršl
ondra.gersl@gmail.com
30. 8. 2011

1. Úvod

Konzolová aplikace Number System Converter (konvertor číselných soustav) slouží k převádění čísel mezi soustavami 2 až 36. Používá standardní vstup a výstup pro načítání a vypisování dat. Vstupem je číslo spolu s hodnotou svojí a výstupní soustavy. Výstupem je číslo se svojí soustavou. V případě chyby je uvolněna alokovaná paměť, aplikace ukončena a na standardní chybový výstup vypsána chybová hláška.

2. Použití

2.1 Vstupní formát

Číslo pro převod musí mít následující formát:

`[XXX]Z1=Z2`

XXX = číslo ve vstupní soustavě

Z1 = vstupní soustava

Z2 = výstupní soustava (do které má být číslo převedeno)

Příklad:

`[1011]2=10`

2.2 Výstupní formát

Převedené číslo vypadá následovně:

`[XXX]Z2`

XXX = číslo ve výstupní soustavě

Z2 = výstupní soustava

Příklad:

`[11]10`

2.3 Reprezentace čísel

Čísla pro soustavy o základu 10 a menším jsou reprezentovaná běžně používanými čísly 0 až 9.

U soustav o základu 11 až 36 se používají mimo čísel i znaky A až Z (velká písmena) reprezentující hodnoty 10 až 35. Malá písmena (a až z) nejsou povolena.

3. Aplikace

Aplikace je rozdělena na tři základní části: zpracování vstupu, převod čísla a vypsání výstupu.

3.1 Zpracování vstupu

Načtení čísla, vstupní a výstupní soustavy a jejich uložení do datových struktur (oboustranně vázaný seznam) obstarává funkce `readInput`, která jako parametr přijímá ukazatel na strukturu, do které mají být načteny vstupní data. Mimo kontroly správného vstupního formátu provádí kontrolu správnosti vstupních čísel (aby se např. ve dvojkové soustavě nevyskytla číslice 2 a větší), rozsahu vstupní a výstupní soustavy (2 až 36) a odstraňuje přebytečné nuly (např. číslo `0016` upraví na `16`).

3.2 Převod čísla

Algoritmus obsahuje tři varianty převodu, přičemž vždy vybere tu, která je nevýhodnější.

3.2.1 Převod mezi stejnými soustavami

V tomto případě není třeba nic převádět a přeskóčí se ihned k vypsání výstupu.

3.2.2 Přímý převod

Týká se případu, kdy jedna ze soustav je n -tou mocninnou soustavy jiné, např. 4 je druhou mocninnou 2, stejně tak 27 třetí mocninnou 3. Převod probíhá tak, že vezmeme n (hodnota n -té mocniny) čísel z menší soustavy a převedeme je klasickým způsobem do soustavy větší či naopak. Je nutné začít od konce (nejnižší hodnoty čísla).

Příklad:

Převádíme číslo 10011101 ze 2 do 8 soustavy (3 mocnina = 3 čísla).

Začínáme od konce:

$$101 = 5$$

$$011 = 3$$

$$10 = 2$$

Výsledné číslo v 8 soustavě je 235.

Funkce: powerConver (*parametry:* datová struktura s načteným vstupem a hodnota n -té mocniny)

3.2.3 Univerzální převod

Používá se k převodu soustav, které není možné převést předchozími způsoby (např. ze 3 do 5 soustavy). Jedná se o metodu zdvojnásobení (doubling method), kdy se v každém kroku vynásobí část převedeného čísla (začíná se 0) základem vstupní soustavy a k výsledku se přičte hodnota jednoho čísla ze vstupu (začíná se od nejvýznamnější číslice). Výsledné číslo je třeba počítat v soustavě, do které je chceme převést.

Příklad:

Převádíme číslo 17B z 16 do 10 soustavy.

$$\underline{1}7B = 0 * 16 + 1 = 1$$

$$1\underline{7}B = 1 * 16 + 7 = 23$$

$$17\underline{B} = 23 * 16 + B (11_{10}) = 379_{10}$$

Moje implementace tohoto způsobu převodu není efektivní a určitě by šla vyřešit mnohem lepším způsobem.

Funkce: universalConvert (*parametry:* datová struktura s načteným vstupem)

3.3 Vypsání výstupu

Funkce printNumbers, která jako parametr dostává ukazatel na datovou strukturu převedeného čísla, vypíše veškerý obsah na výstup v požadovaném formátu. Na konec přidá znak nového řádku.

4. Závěr

Implementace aplikace pro převod číselných soustav rozhodně nepatří k těm nejlepším. Ačkoliv jsem se snažil o správnou funkčnost a odolnost vůči chybným vstupům, může se stát, že aplikace nebude fungovat podle předpokladů. Pokud na nějakou nedokonalost narazíte, dejte mi prosím vědět na e-mail ondra.gersl@gmail.com.

5. Zdroje

http://www.joineset.cz/prevod_cisla.html

<http://www.wikihow.com/Convert-from-Binary-to-Decimal>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_numeral_system#Conversion to and from other numeral systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_numeral_system#Conversion_to_and_from_other_numeral_systems)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Hornerovo schéma](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hornerovo_sch%C3%A9ma)