Wprowadzenie do systemów liczbowych

Rafał Grot

October 8, 2022

Contents

MACIE OPANOWAC NKB I U2 wstęp do infrmatyki moodle bez hasła

1 System liczbowy o podstawie R

$R \in \mathbb{N}$
Alfabet: $A = \{\hat{a}_0, \hat{a}_1, \ldots, \hat{a}_0\}$
$|A| = R$

1.1 DEC → SR

$X_{\text{DEC}} : R =$	Wynik	Reszta
$X_0 : R$	W_0	R_0
$X_1 : R$	W_1	R_1
$X_2 : R$	W_2	R_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$X_{N-2} : R$	W_{N-1}	R_{N-1}
$X_{N-1} : R$	0	R_N

↑ Odczytujemy od dołu.

$$X_{\text{DEC}} = Y_R = (R_N R_{N-1} \dots R_1 R_0)_R$$

1.1.1 przykład

$110_{\text{DEC}} \xrightarrow{?} Y_2$

$$\begin{array}{rr|l}
110_{\text{DEC}} : 2 = & 55 & 0 \\
55 : 2 = & 27 & 1 \\
27 : 2 = & 13 & 1 \\
13 : 2 = & 6 & 1 \quad \uparrow \\
6 : 2 = & 3 & 0 \\
3 : 2 = & 1 & 1 \\
1 : 2 = & 0 & 1
\end{array}$$

$$Y_2 = 1101110_2 = 110_{10}$$

1.2 SR → DEC

$$X_{\text{DEC}} = \sum_{i=0}^{N} a_i \cdot R^i, a_i :\in A$$

1.2.1 Przykład

$1101110_2 \xrightarrow{?} \text{DEC}$

$X_{\text{DEC}} = 0{\cdot}2^0{+}1{\cdot}2^1{+}1{\cdot}2^2{+}1{\cdot}2^3{+}0{\cdot}2^4{+}1{\cdot}2^5{+}1{\cdot}2^6 = 0{+}2{+}4{+}8{+}0{+}32{+}64 = 110_{10}$

2 System ZN (Znak moduł)

$$\mathrm{L}_{\text{ZN}} = (b_n \underbrace{a_{N-1} a_{N-2} \dots a_1 a_0}_{L_{\text{NKB}} \geq 0})_{\text{ZN}}$$

$$a_i \in A, i = 0, 1, \dots, N-1$$
$$b_N \in \{0, 1\}$$

gdzie

- $b_N = 0$ oznacza $L \geq 0$
- $b_N = 1$ oznacza $L < 0$

3 NKB

$$\mathrm{L}_{\mathrm{NKB}} = (a_{N-1}a_{N-2}\dots a_1a_0)_{\mathrm{NKB}}$$

3.1 NKB → DEC

$$\mathrm{L}_{\mathrm{DEC}} = \sum_{i=0}^{N-1} a_i \cdot 2^i$$

3.1.1 Przykład

$$\underset{64}{1}10\underset{8}{1}1\underset{2}{1}0_{\mathrm{NKB}} = 110_{\mathrm{DEC}}$$

3.2 DEC → NKB

Użyj algorytmu 1.1 dla $R = 2$

4 System U2 (dopełneniowy do 2)

$$\mathrm{L}_{\mathrm{U2}} = (a_{N-1}a_{N-2}\dots a_1a_0)_{\mathrm{U2}}$$

a_{N-1} – waga ujemna

4.1 $L_{\mathbf{U2}}$ → DEC

Coś mi się wydaje że to powinno być L_{DEC} ale tak jest(było) na tablicy.

$$\mathrm{L}_{\mathrm{U2}} = -a_{N-1} \cdot 2^{N-1} + \sum_{i=0}^{N-1} a_i \cdot 2^i$$

4.1.1 przykład

$$\underset{-64}{1}\,10\underset{8}{1}1\underset{2}{1}0_{\mathrm{U2}} = -18_{\mathrm{DEC}}$$

4.2 DEC → U2

1. Użyj algorytmu 1.1 dla $R = 2$ *(Czyli tak samo jak 3.2)*
   L $= (a_{N-1}a_{N-2}\ldots a_1a_0)$
2. Dostaw "0" do najbardziej znaczącej cyfry

L $= (0a_{N-1}a_{N-2}\ldots a_1a_0)$

1. dla L ≥ 0 KONIEC
2. dla L < 0

L	= (	0	a_{N-1}	a_{N-2}	…	a_1	a_0)
	+	0	0	0	…	0	1
L_{U2}	=	(b_N	b_{N-1}	b_{N-1}	…	b_2	b_1