

Architektura komputerów i systemy operacyjne

Lista 3

- 1 Zamień liczby dziesiętne -32 , -109 i $+127$ na postać dwójkową liczb 8-bitowych w uzupełnieniach U1 i U2.
- 2 Wykonaj odejmowanie następujących 8-bitowych liczb binarnych przy użyciu uzupełnienia U1 i U2.
 - a) $11010 - 1101$
 - b) $11010 - 10000$
 - c) $10010 - 10011$
 - d) $100 - 110000$

- 3 Przyjmując za definicję, że zmiana liczby binarnej $b_{n-1}b_{n-2} \dots b_0$ (gdzie $\forall_i b_i \in \{0, 1\}$) w uzupełnieniu U2 na przeciwną tworzymy przez negację bitów i dodanie jedynek

$$\overline{b_{n-1}} \overline{b_{n-2}} \dots \overline{b_2} \overline{b_1} \overline{b_0} + 1.$$

Pokaż, że wartość dziesiętną liczby binarnej $a_{n-1}a_{n-2} \dots a_0$ zapisanej w U2 wyraża wzór:

$$-a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i,$$

gdzie dla liczby bez znaku zachodzi

$$\sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i.$$

- 4 Pokaż, że poniższy sposób wyznaczania liczby przeciwnej w U2 jest równoważny metodzie negacji bitów i dodania jedynek.
 - przejść do pierwszego od prawej strony bitu zapisu liczby,
 - do wyniku przepisać kolejne bity 0, aż do napotkania bitu o wartości 1, który również przepisać,
 - wszystkie pozostałe bity przepisać zmieniając ich wartość na przeciwną.
- 5 Znakowe rozszerzenie liczby w U2 polega na powieleniu ostatniego bitu na wszystkie dodane bity np.
 - $0101_{(U_2)} = 00000101_{(U_2)}$,
 - $1001_{(U_2)} = 11111001_{(U_2)}$.

Pokaż, że znakowe rozszerzenie liczby w U2 nie zmienia jej wartości.

- 6 Napisać znakowe rozszerzenia U2 do 8-bitowych liczb binarnych: 1010101 ; 0111000 ; 00000001 ; 10000 ; 00000 .

7 Wykonaj mnożenie następujących liczb binarnych w U2.

- a) $1101 \cdot 1101$
- b) $1101 \cdot 1000$
- c) $1001 \cdot 1011$
- d) $100 \cdot 11000$
- e) $101010 \cdot 011110$

8 Przeanalizuj oraz wytłumacz zasadę działania algorytmu mnożenia liczb binarnych w U2 metodą Bootha. Następnie wykonaj tą metodą mnożenie następujących liczb w U2

- a) $101010 \cdot 011110$
- b) $101010100 \cdot 011111110$
- c) $0101010100 \cdot 1111111110$

9 Pokaż, jak ustawione są bity C (przeniesienia) i V (nadmiaru) dla podanych liczb binarnych po operacji odejmowania. Pokaż jednocześnie interpretacje w NKB oraz U2.

- $00100001 - 10010100$,
- $10100011 - 00110101$,
- $10001100 - 10000001$,
- $10000010 - 10010110$.

10 Znajdź przedstawienie (w postaci liczby binarnej) następujących liczb zmienne-przecinkowych w standardzie IEEE-754 pojedynczej precyzji

- $120,45$
- $1000000,123$
- $-0,0045$
- $10^{23}\frac{3}{4}$

Odpowiedzi uzasadnij.