

Vježbe II

Binarna aritmetika: oduzimanje, množenje, dijeljenje

1. Izračunati izraz $18_{(10)} - 13_{(10)}$ u binarnom brojnom sistemu.

$\begin{array}{r} 18_{(10)} = 10010_{(2)} \\ - 13_{(10)} = 01101_{(2)} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10010 \\ + 10011 \\ \hline 100101 \end{array}$
jedinični komplement	pretek ⇒ rezultat: $101_{(2)} = 5_{(10)}$
$\begin{array}{r} 10010 \\ + 1 \\ \hline 10011 \end{array}$	
dvojni komplement	

*** Ako je pretek 1 broj je pozitivan; u suprotnom je negativan. Pretek se ne uzima u obzir kad je u pitanju vrijednost broja!!!

2. Izračunati izraz $30.25_{(10)} - 35.5_{(10)}$ u binarnom brojnom sistemu.

$\begin{array}{r} 30.25_{(10)} = 11110.01_{(2)} \\ - 35.5_{(10)} = 100011.10_{(2)} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11110.01 \\ + 111100.10 \\ \hline 1111010.11 \end{array}$
jedinični komplement	negativan j.k.
$\begin{array}{r} 011100.01 \\ + 0.01 \\ \hline 011100.10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 000101.00 \\ + 0.01 \\ \hline - 000101.01 \end{array}$
dvojni komplement	d.k.
	⇒ rezultat: $-101.01_{(2)} = -5.25_{(10)}$

3. Pomnoži brojeve $13_{(10)}$ i $5_{(10)}$ u binarnom brojnom sistemu.

$\begin{array}{r} 13_{(10)} = 1101_{(2)} \\ 5_{(10)} = 101_{(2)} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1101 \times 101 \\ \hline 1101 \\ 0000 \\ + 1101 \\ \hline 1000001 = 65_{(10)} \end{array}$
---	---

4. Podijeliti brojeve u binarnom brojnom sistemu:

a) $105_{(10)}$ i $6_{(10)}$

b) $21.75_{(10)}$ i $3_{(10)}$

a)

$$\begin{array}{r} 1101001 : 110 = 10001.1 \\ - 110 \\ \hline 01 \\ 0 \\ \hline 010 \\ 0 \\ \hline 0100 \\ 0 \\ \hline 01001 \\ 110 \\ \hline 110 \\ 110 \\ \hline 0 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 10101.11 : 11 = 111.01 \\ - 11 \\ \hline 100 \\ 11 \\ \hline 11 \\ 11 \\ \hline 01 \\ 0 \\ \hline 011 \\ 11 \\ \hline 0 \end{array}$$

Format podataka

z	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- Bit znaka z određuje da li je broj pozitivan ($z=0$) ili negativan ($z=1$).
- Ograničena mogućnost zapisivanja; 8-bitni registri omogućavaju zapis brojeva od -128 do 127.
- Prekoračenje (OVERFLOW) se dešava ako je $C_{in} \oplus C_{out} = 1$, odnosno ako je ekskluzivni zbir prenosa na bit znaka i sa bita znaka jednak jedinici.

*** pravilo ekskluzivnog sabiranja:

		$\oplus$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

5. Sumirati brojeve $60_{(10)}$ i $50_{(10)}$ u osmobitnim registrima.

$$\begin{array}{r} 60_{(10)} = 00111100_{(2)} \\ + 50_{(10)} = 00110010_{(2)} \\ \hline 110_{(10)} = \textcircled{0}1101110_{(2)} = 110_{(10)} \end{array}$$

$C_{in}=0; C_{out}=0$
 $0 \oplus 0 = 0 \Rightarrow$ Nema prekoračenja!

6. Izvršiti binarno oduzimanje $57_{(10)} - 38_{(10)}$ u osmobitnim registrima.

57 ₍₁₀₎ =	00111001 ₍₂₎
- 38 ₍₁₀₎ =	00100110 ₍₂₎
19 ₍₁₀₎	j.k. 11011001
	1
	d.k. 11011010

$$\begin{array}{r} 00111001 \\ + 11011010 \\ \hline 100010011 = 19_{(10)} \\ C_{in}=1; C_{out}=1 \\ 1 \oplus 1 = 0 \Rightarrow \text{Nema prekoračenja!} \end{array}$$

7. Izvršiti binarno oduzimanje $48_{(10)} - 54_{(10)}$ u osmobitnim registrima.

48 ₍₁₀₎ =	00110000 ₍₂₎
- 54 ₍₁₀₎ =	00110110 ₍₂₎
- 6 ₍₁₀₎	j.k. 11001001
	1
	d.k. 11001010

$$\begin{array}{r}
 00110000 \\
 + 11001010 \\
 \hline
 \textcircled{1} 1111010 \\
 \text{j.k.} 00000101 \\
 1 \\
 \hline
 \text{d.k.} -00000110 = -6_{(10)}
 \end{array}$$

$C_{in}=0; C_{out}=0$
 $0 \oplus 0 = 0 \Rightarrow$ Nema prekoračenja!

8. Izvršiti binarno sabiranje $65_{(10)} + 75_{(10)}$ u osmobitnim registrima.

65 ₍₁₀₎ =	01000001 ₍₂₎
+ 75 ₍₁₀₎ =	01001011 ₍₂₎
140 ₍₁₀₎	10001100

$C_{in}=1; C_{out}=0$
 $1 \oplus 0 = 1 \Rightarrow$ **Prekoračenje!**

BCD kod

Sve cifre dekadnog brojnog sistema se zapisuju odvojeno, sa po četiri bita binarnog brojnog sistema.

0	→	0000	10	→	1010
1	→	0001	11	→	1011
2	→	0010	12	→	1100
3	→	0011	13	→	1101
4	→	0100	14	→	1110
5	→	0101	15	→	1111
6	→	0110	Neregularne cifre!		
7	→	0111			
8	→	1000			
9	→	1001			

Ispravljanje neregularnosti se obavlja dodavanjem broja $6_{(10)}=0110_{(2)}$. Sabiranje u BCD kodu:

1. Da li je došlo do prenosa sa jedne cifre na drugu u prvom sabiranju?

Ako jeste cifri **SA** koje se vrši prenos se dodaje $0110_{(2)}$.

2. Da li nakon izvršenog sabiranja ima neregularnih cifara?

Ako ima tim ciframa se dodaje $0110_{(2)}$ sve dok se ne dobije korektan rezultat.

9. Izvršiti sabiranje u BCD kodu:

a) 1089 i 3218,

b) 24375 i 1528.

a)	1089	0001	0000	1000	1001
	+3218	0011	0010	0001	1000
	4307	0100	0010	1010	0001
				0110	0110
		0100	0011	0000	0111
		4	3	0	7

b)	24375	0010	0100	0011	0111	0101
	+1528		0001	0101	0010	1000
	25903	0010	0101	1000	1001	1101
					0110	
		0010	0101	1000	1010	0011
					0110	
		0010	0101	1001	0000	0011
		2	5	9	0	3