Uvod u organizaciju i arhitekturu računara 1 - ispit
ROK GODINA (I smer)

Najpre na vežbanci napisati ime i prezime i broj indeksa. Svi odgovori se pišu u vežbanci. Ukoliko vam zatreba više vežbanki, na svaku ćete se potpisati i, kada budete predavali, staviti jednu u drugu. Poeni po zadacima su ovako raspoređeni:

Zadatak	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	Σ
Poeni	3	6	7	9	8	5	8	4	50
Osvojeno									

1. Izvršiti sledeća prevođenja u naznačene brojevne sisteme:
   (a) $(233.65)_{10} \longrightarrow (...)_4$
   (b) $(AA11)_{16} \longrightarrow (...)_8$
   (c) $(361)_7 \longrightarrow (...)_9$ sa međuprevodom u dekadni sistem
2. Izvršiti sledeće računske operacije nad brojevima predstavljenim u navedenim zapisima:
   (a) $(07766)_8^5 - (76062)_8^5$ u potpunom komplementu
   (b) $(62350)_7^5 + (00561)_7^5$ u kodu višak $(16)_{10}$
   (c) $(05488)_9^5 - (06821)_9^5$ u zapisu znak i apsolutna vrednost
3. Izračunati $50 \cdot 45$ ukoliko su brojevi predstavljeni kao **neoznačeni** celi binarni brojevi sa 7 bitova. Rezultat prevesti u dekadni sistem.
4. Izračunati $(-112) : 11$ ukoliko su brojevi predstavljeni kao označeni celi binarni brojevi sa 8 bitova u potpunom komplementu. Odrediti dekadnu vrednost količnika i ostatka.
5. Izračunati sledeće računske operacije u BCD kodu, i prevesti rezultat u dekadni sistem. U slučaju prekoračenja obrazložiti razlog:
   (a) $1123 + 6545$ u zapisu 8421 koristeći 4 cifre u zapisu
   (b) $7298 - 2314$ u zapisu 8421 sa višakom 3 koristeći 5 cifara u zapisu.
6. Izvršiti sledeća prevođenja:
   (a) 1 11101101011 10101110101010011111 u dekadnoj osnovi sa DPD kodiranjem u jednostrukoj tačnosti;
   (b) 0 11111111111 0000000000001$\underbrace{0...0}_{38}$ u binarnoj osnovi u dvostrukoj tačnosti;
   (c) -10.02×10^{-28} u dekadnoj osnovi sa BID kodiranjem u jednostrukoj tačnosti.
7. Brojeve $A = 11 \times 2^6$ i $B = 56$ prebaciti u pokretni zarez po IEEE754 standardu u jednostrukoj tačnosti. Izračunati $A - B$ i $A \cdot B$ i odrediti dekadnu vrednost rezultata.

   Koja vrednost se dobija izračunavanjem izraza:
   1 11111111 00000000000000000000000 $-$ 1 00000000 00000000000000000000010
8. Prevesti brojeve -89 i 15 u RBS(8—7—5) i odrediti dekadnu vrednost njihovog zbira i njihovog proizvoda.

Kodiranje:

aei	pqr stu v wxy
000	bcd fgh 0 jkl
001	bcd fgh 1 001
010	bcd jkh 1 011
100	jkd fgh 1 101
110	jkd 00h 1 111
101	fgd 01h 1 111
011	bcd 10h 1 111
111	00d 11h 1 111

Dekodiranje:

vwxst	abcd efgh ijkl
0....	0pqr 0stu 0wxy
100..	0pqr 0stu 100y
101..	0pqr 100u 0sty
110..	100r 0stu 0pqy
11100	100r 100u 0pqy
11101	100r 0pqu 100y
11110	0pqr 100u 100y
11111	100r 100u 100y

1. (a) $(233.65)_{10} \longrightarrow (...)_4$ Prvo se prevodi ceo deo broja:

233	58	14	3	0
1	2	2	3	

$(233)_{10} = (3221)_4$ A nakon celog dela, razlomljeni deo broja:

0.65	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	...
2	2	1	2	1	2	...

Pojedine decimale se ponavljaju: $(0.65)_{10} = (0.2\overline{21})_4$ Konačan broj je: $(233.65)_{10} = (3221.2\overline{21})_4$

(b) $(AA11)_{16} \longrightarrow (...)_8 => (1010 \quad 1010 \quad 0001 \quad 0001)_2 => (125021)_8$

(c) $(361)_7 \longrightarrow (...)_9 => (3 \cdot 7^2 + 6 \cdot 7 + 1)_{10} = (190)_{10} => (231)_9$

190	21	2	0
1	3	2	

2. (a) $(07766)_8^5 - (76062)_8^5 = (07766)_8^5 + (01716)_8^5$

$$\begin{array}{rl} & 07766 \\ + & \underline{01716} \\ & 11704 \end{array}$$

Prekoračenje: Cifra znaka nije ni 0 ni 7.

(b) $(62350)_7^5 + (00561)_7^5$

$$\begin{array}{rl} & 62350 \\ + & \underline{00561} \\ & 63241 \\ - & \underline{00022} \\ & 63216 \end{array}$$

(c) $(05488)_9^5 - (06821)_9^5 = (05488)_9^5 + (86821)_9^5 = (81322)_9^5$

$$\begin{array}{rl} & 6821 \\ - & \underline{5488} \\ & 1322 \end{array}$$

3. $M = 50 = 32 + 16 + 2 = (0110010)_2$
$P = 45 = 32 + 8 + 4 + 1 = (0101101)_2$

br	C	A	P	Akcija
0	0	0000000	0101101	inicijalizacija
1	0	0110010	0101101	$P_0 = 1 => A + M \rightarrow$ A
	0	0011001	0010110	pomeranje udesno logički
2	0	0011001	0010110	$P_0 = 0 =>$ nema operacija
	0	0001100	1001011	pomeranje udesno logički
3	0	0111110	1001011	$P_0 = 1 => A + M \rightarrow$ A
	0	0011111	0100101	pomeranje udesno logički
4	0	1010001	0100101	$P_0 = 1 => A + M \rightarrow$ A
	0	0101000	1010010	pomeranje udesno logički
5	0	0101000	1010010	$P_0 = 0 =>$ nema operacija
	0	0010100	0101001	pomeranje udesno logički
6	0	1000110	0101001	$P_0 = 1 => A + M \rightarrow$ A
	0	0100011	0010100	pomeranje udesno logički
7	0	0100011	0010100	$P_0 = 0 =>$ nema operacija
	0	0010001	1001010	pomeranje udesno logički

AP $= (00100011001010)_2 = 2 + 8 + 64 + 128 + 2048 = 202 + 2048 = 2250$

4. $P = -112 = (10010000)_2^8$
$-P = 112 = (01110000)_2^8$
$M = 11 = 8 + 2 + 1 = (00001011)_2^8$
$-M = -11 = -16 + 4 + 2 = (11110101)_2^8$

br	A	P	
0	1111 1111	1001 0000	inicijalizacija
1	1111 1111	0010 0000	pomeranje ulevo
	1111 1111		A i M su različitog znaka
	0000 1010		vrsi se A+M $\longrightarrow$ A
	0000 0101		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1111	0010 0000	restauracija
2	1111 1110	0100 0000	pomeranje ulevo
	1111 1110		A i M su različitog znaka
	0000 1001		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1110	0100 0000	vrši se restauracija
3	1111 1100	1000 0000	pomeranje ulevo
	1111 1100		A i M su različitog znaka
	0000 0111		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1100	1000 0000	vrši se restauracija
4	1111 1001	0000 0000	pomeranje ulevo
	1111 1001		A i M su različitog znaka
	0000 0100		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1001	0000 0000	vrši se restauracija
5	1111 0010	0000 0000	pomeranje ulevo
	1111 0010	0000 0000	A i M su različitog znaka
	1111 1101		znak je ostao isti => operacija je uspešna
	1111 1101	0000 0001	$P_0 = 1$
6	1111 1010	0000 0010	pomeranje ulevo
	1111 1010		A i M su istog znaka
	0000 0101		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1010	0000 0010	vrši se restauracija
7	1111 0100	0000 0100	pomeranje ulevo
	1111 0100		A i M su istog znaka
	1111 1111	0000 0100	ostao je isti znak => operacija je uspešna
	1111 1111	0000 0101	$P_0 = 1$
8	1111 1110	0000 1010	pomeranje ulevo
	1111 1110		A i M su različitog znaka
	0000 1001		promenio se znak => poništavamo operaciju
	1111 1110	0000 1010	vrši se restauracija

A $= (11111110)_2^8 = -2$
P $= (00001010)_2^8 = 10 \Rightarrow -10 = (11110110)_2^8$

5. (a) $(1123)^4 + (6545)^4 = +(1123 + 6545)^4$

A	0001	0001	0010	0011
B	0110	0101	0100	0101
P'				
C'	0111	0110	0110	1000
K				
C	0111	0110	0110	1000

C = 7668

(b) $(7298)^4 - (2314)^4 = +(7298 - 2314)^4 = (07298 - 02314)^5 = (07298 + 97686)^5$

A		0011	1010	0101	1100	1011
B		1100	1010	1001	1011	1001
P'	1	1		1	1	
C'		0000	0100	1111	1000	0100
K		0011	0011	1101	0011	0011
C		0011	0111	1100	1011	0111

C = 04984

6. (a) znak: -
kombinacija: 11101101011 => 11|10|1|101011 $\longrightarrow$ počinje sa kombinacijom 11 te je d_1 velika cifra.
10 $\longrightarrow$ pocetna dva bita eksponenta
1 $\longrightarrow$ informacija o cifri d_1
101011 $\longrightarrow$ ostatak eksponenta
eksponent: 10101011 = 128 + 32 + 8 + 3 =171 $\longrightarrow$ 171 - 101 = 70
$d_1 = 9$
frakcija:1010111010 1010011111

pqr	stu	v	wxy	pqr	stu	v	wxy
101	011	1	010	101	001	1	111

abcd	efgh	ijkl	abcd	efgh	ijkl
0101	1001	0010	1001	1001	0101

konacno: $-9592995 \cdot 10^{70}$

(b) sNaN

(c) -10.02×10^{-28}
$10.02 \times 10^{-28} = 1002 \times 10^{-2} \times 10^{-28} = 1002 \times 10^{-30}$
frakcija: 1002 = 512 + 256 + 128 + 64 + 32 + 10 = 1111101010 = 00000000000001111101010
eksponent: -30 $\longrightarrow$ -30 + 101 = 71 = 64 + 4 + 2 + 1 = 0100 0111
konacno: 0 01000111000 000000000001111101010

7. A = 11×2^6, B = 56
A: 0 10001000 0110$\underbrace{\ldots}_{19}$0
$11 \times 2^6 = 1011 \times 2^6 = 1.011 \times 2^9$
$9 \longrightarrow 9 + 127 = 128 + 8 = 10001000$

B: 0 10000100 110$\underbrace{\ldots}_{20}$0
$56 = 111000 = 1.11 \times 2^5$
$5 \longrightarrow 5 + 127 = 4 + 128 = 10000100$
A - B: $1.010001 \times 2^9 = 1010001000 = 648$
eksponent: 2^9
frakcija: $1.011 - 0.000111 = 1.010001$
1.011000
0.000111
1.010001
$A \cdot B$: $1.001101 \times 2^{15} = 10011010 \times 2^8 = 154 \times 2^8$
eksponent: 2^{14} pre normalizacije
frakcija: $1.011 \cdot 1.11 = 10.01101 = 1.001101 \times 2^1$
$1011 \cdot 111 =$
001011
010110
101100
1001101
Specijalna vrednost: $-\infty$ - (-x) = $-\infty$

8. $-89 => -(89 mod 8|89 mod 7|89 mod 5)_{RBS(8|7|5)} = -(1|5|4)_{RBS(8|7|5)} = (8-1 mod 8|7-5 mod 7|5-4 mod 5)_{RBS(8|7|5)} = (7|2|1)_{RBS(8|7|5)}$

   $15 => (15 mod 8|15 mod 7|15 mod 5)_{RBS(8|7|5)} = (7|1|0)_{RBS(8|7|5)}$

   $(7|2|1)_{RBS(8|7|4)}+(7|1|0)_{RBS(8|7|5)} => (7+7 mod 8|2+1 mod 7|1+0 mod 5)_{RBS(8|7|5)} = (14 mod 8|3 mod 7|1 mod 5)_{RBS(8|7|5)} = (6|3|1)_{RBS(8|7|5)}$

   $(7|2|1)_{RBS(8|7|5)}*(7|1|0)_{RBS(8|7|5)} => (7*7 mod 8|2*1 mod 7|0)_{RBS(8|7|5)} = (49 mod 8|2 mod 7|0)_{RBS(8|7|5)} = (1|2|0)_{RBS(8|7|5)}$

   $t_3 = (1|0|0) = 35 * k_3, 35 * k_3 \equiv 1 mod 8 => k_3 = 3 => t_3 = 105$

   $t_2 = (0|1|0) = 40 * k_2, 40 * k_2 \equiv 1 mod 7 => k_2 = 3 => t_2 = 120$
   $t_1 = (0|0|1) = 56 * k_1, 56 * k_1 \equiv 1 mod 5 => k_1 = 1 => t_1 = 56$

   $(6|3|1)_{RBS(8|7|5)} = 6 * t_3 + 3 * t_2 + 1 * t_1 mod 8 * 7 * 5 = 1046 mod 280 = 206 => 206 - 1 * 280 = -74$

   $(1|2|0)_{RBS(5)} = 1 * 105 + 2 * 120 mod 280 = 345 mod 280 = 65 => 45 - 5 * 280 = 45 - 1400 = -1335(-89 * 15 = 1335)$