Digitalni zapis podataka - ispit
ROK 2025 (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	4	4	7	7	8	6	8	6	50
Osvojeno									

1. Prebaciti sledeće brojeve u naznačeni sistem:
   (a) $(677)_{10} \longrightarrow ()_8$
   (b) $(232231)_4 \longrightarrow ()_{10}$ Hornerovom shemom.
   (c) $(3424)_5 \longrightarrow ()_7$
   (d) $(2728889.121)_9 \longrightarrow ()_3$

2. Odraditi sledeće računske operacije:
   (a) $(1101010101)_2^{10} + (1100100101)_2^{10}$ u nepotpunom komplementu;
   (b) $(02312)_4^5 - (02233)_4^5$ u potpunom komplemntu.

   Obavezno naglasiti da li dolazi do prekoračenja i obrazložiti odgovor.

3. Izračunati $34 \cdot 90$ ukoliko su brojevi predstavljeni kao **neoznačeni** celi binarni brojevi sa 7 bitova. Rezultat prevesti u dekadni sistem.

4. Izračunati $(-28) \cdot (-45)$ ukoliko su brojevi predstavljeni kao **označeni** celi binarni brojevi sa 7 bitova. 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) $4738 - 3799$ u zapisu 8421 pri čemu je dužina zapisa 4;
   (b) $8029 + 1123$ u zapisu 8421 sa viškom 3 pri čemu je dužina zapisa 4.

6. Odrediti zapis dekadnih brojeva u pokretnom zarezu po IEEE754 standardu:
   (a) $9,090909 \times 10^{10}$ sa dekadnom osnovom i DPD kodiranjem u jednostrukoj tačnosti.
   (b) $-23,625 \times 2^{-4}$ sa binarnom osnovom u jednostrukoj tačnosti.

7. Brojeve $A = 101,5$ i $B = 20,25$ prebaciti u pokretni zarez po IEEE754 standardu sa binarnom osnovom u jednostrukoj tačnosti. Izračunati $A * B$ i $A + B$ i odrediti dekadnu vrednost rezultata.

   Koja vrednost se dobija izračunavanjem izraza:
   $0 \quad 11111111 \quad 00101010000000000000000 \cdot 0 \quad 00000000 \quad 00000000000000000000000$

8. Za nisku bitova

$$\begin{array}{cccccccc} m_8 & m_7 & m_6 & m_5 & m_4 & m_3 & m_2 & m_1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array}$$

   odrediti kontrolne bitove koristeći Hamming SEC kodove. Napisati formule za računanje i tablicu Hamming kodova.

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) $(677)_{10} \longrightarrow ()_8$

677:8 = 84	84:8 = 10	10:8 = 1	1:8 = 0	0
5	4	2	1	

$\longleftarrow$

$(677)_{10} = (1245)_8$

(b) $(232231)_4 \rightarrow ()_{10}$ Hornerovom shemom.

$(232231)_4 = ((((2 \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 2) \cdot 4 + 2) \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1$
$= ((((11 \cdot 4 + 2) \cdot 4 + 2) \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1$
$= (((46 \cdot 4 + 2) \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1$
$= ((186 \cdot 4 + 3) \cdot 4 + 1$
$= 747 \cdot 4 + 1 = 2988 + 1 = 2989$

(c) $(3627)_5 \rightarrow ()_7$

$(3424)_5 \rightarrow ()_{10}$
$(3424)_5 = 3 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 4 = 3 \cdot 125 + 4 \cdot 25 + 2 \cdot 5 + 4 = (489)_{10}$
$(489)_{10} \rightarrow ()_7$

489:7 = 69	69:7 = 9	9:7 = 1	1:7 = 0	0
6	6	2	1	

$\longleftarrow$

$(3424)_5 \rightarrow (1266)_7$

(d) $(2728889.121)_9 \rightarrow ()_3$

Osnova 9 je stepen broja 3 pa je moguće direktno prevođenje. Od jedne cifre u sistemu sa osnovom 9 se formiraju dve cifre u sistemu sa osnovom 3.

$(2728889.121)_9 = (\underline{02}\overline{21}\underline{02}\overline{22}\underline{22}\overline{22}\underline{30}.\overline{01}\underline{02}\overline{01})_3$

2. (a) $(1101010101)_2^{10} + (1100100101)_2^{10}$ u n.k.;

I FAZA

$$\begin{array}{rr} & 1101010101 \\ + & 1100100101 \\ \hline 1 & 1001111010 \end{array}$$

II FAZA

$$\begin{array}{rr} & 1001111010 \\ + & 0000000001 \\ \hline & 1001111011 \end{array}$$

$(1101010101)_2^{10} + (1100100101)_2^{10} = (1001111011)_2^{10}$

(b) $(02312)_4^5 - (02233)_4^5$ u p.k.;

Potrebno je oduzimanje svesti na sabiranje promenom znaka umanjioca. Promena znaka se vrši komplementiranjem po pravilima potpunog komplementa.

$(02312)_4^5 - (02233)_4^5 = (02312)_4^5 + (31101)_4^5$

$$\begin{array}{rr} & 02312 \\ + & 31101 \\ \hline 1 & 00013 \end{array}$$

$(02312)_4^5 - (02233)_4^5 = (00013)_4^5$

3. $M = 34 = (0100010)_2^7$
$P = 90 = (1011010)_2^7$
$(AP)_2^{14} = (0010111\ 1110100)_2^{14} = 4 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512 + 2048 = 3060$

	C	A	P	
0	0	0000000	1011010	inicijalizacija
1	0	0000000	1011010	$P_0 = 0$, akcija se ne vrši
	0	0000000	0101101	pomeranje udesno
2	0	0100010	0101101	$P_0 = 1,\ A + M \to A$
	0	0010001	0010110	pomeranje udesno
3	0	0010001	0010110	$P_0 = 0$, akcija se ne vrši
	0	0001000	1001011	pomeranje udesno
4		0001000		
		0100010		
		———		
	0	0101010	1001011	$P_0 = 1,\ A + M \to A$
	0	0010101	0100101	pomeranje udesno
5		0010101		
		0100010		
		———		
	0	0110111	0100101	$P_0 = 1,\ A + M \to A$
	0	0011011	1010010	pomeranje udesno
6	0	0011011	1010010	$P_0 = 0,\ A + M \to A$
	0	0001101	1101001	pomeranje udesno
7		0001101		
		0100010		
		———		
	0	0101111	1101001	$P_0 = 1,\ A + M \to A$
	0	0010111	1110100	pomeranje udesno

	A	P	P_{-1}	
0	0000000	1010011	0	inicijalizacija
1	0011100	1010011	0	$P_0P_{-1} = 10\ A - M \to A$
	0001110	0101001	1	pomeranje udesno
2	0001110	0101001	1	$P_0P_{-1} = 11$, akcija se ne vrši
	0000111	0010100	1	pomeranje udesno
3	0000111			
	1100100			
	———			
	1101011	0010100	1	$P_0P_{-1} = 01,\ A + M \to A$
	1110101	1001010	0	pomeranje udesno
4	1110101	1001010	0	$P_0P_{-1} = 00$, akcija se ne vrši
	1111010	1100101	0	pomeranje udesno
5	1111010			
	0011100			
	———			
	0010110	1100101	0	$P_0P_{-1} = 10,\ A - M \to A$
	0001011	0110010	1	pomeranje udesno
6	0001011			
	1100100			
	———			
	1101111	0110010	1	$P_0P_{-1} = 01,\ A + M \to A$
	1110111	1011001	0	pomeranje udesno
7	1110111			
	0011100			
	———			
	0010011	1011001	0	$P_0P_{-1} = 10,\ A - M \to A$
	0001001	1101100	1	pomeranje udesno

4. $M = -28 = -32 + 4 = (1100100)_2^7 \quad -M = (0011100)_2^7$
   $P = -45 = -64 + 16 + 3 = (1010011)_2^7$
   $(AP)_2^{14} = (0001001\ 1101100)_2^{14} = 4 + 8 + 32 + 64 + 128 + 1024 = 1260$

5. (a) $(4738)^4 - (3799)^4$
   $(4738)^4 - (3799)^4 = (0939)^4$

A	0100	0111	0011	1000
B	0011	0111	1001	1001
P’	1	1	1	
C’	0000	1111	1001	1111
K		0110	0110	0110
C	0000	1001	0011	1001

(b) $(8029)^4 + (1123)^4 = ((11)35(12))^4 + (4456)^4$

A		1011	0011	0101	1100
B		0100	0100	0101	0110
P’	0	0	0	1	
C’		1111	0111	1011	0010
		-	-	-	+
K		0011	0011	0011	0011
C		1100	0100	1000	0101

$(8029)^4 + (1123)^4 = ((11)35(12))^4 + (4456)^4 = ((12)485)^4 = (9152)^4$

6. (a) $9,090909 \times 10^{10} = +9090909 \times 10^4$

znak: +

eksponent: $4 + 101 = 105 = 64 + 32 + 8 + 1 = (01101001)^2_8$

cifra $d_1 = 9$ je velika cifra i kombinacija je sledeća: 11011**1**101001.

decimale:

	$d_2d_3d_4$					$d_5d_6d_7$	
$abcd$	$efgh$	$ijkl$			$abcd$	$efgh$	$ijkl$
0000	1001	0000			1001	0000	1001
pqr	stu	v	wxy	pqr	stu	v	wxy
000	001	1	010	000	010	1	111

konačno: 0 11011101001 0000011010 0000101111

(b) $-23,625 \times 2^{-4} = -(10111,101)_2 \times 2^{-4} = -(1,0111101)_2$

znak: -

eksponent: $0 + 127 = 127 = (0111\ 1111)^8_2$

decimale: 0111101

konačno: 1 01111111 01111010000000000000000

7. $A = 101,5 = 1100101,1 = 1,1001011 \times 2^6$
$B = 20,25 = 10100,01 = 1,010001 \times 2^4$

$A = 0\ 10000101\ 10010110000000000000000$
$B = 0\ 10000011\ 01000100000000000000000$

$A \cdot B = 1,1001011 \times 2^6 \cdot 1,010001 \times 2^4 = (1,1001011 \cdot 1,010001) \times 2^{10} = 10,0000000111011 \times 2^{10} = 1,00000000111011 \times 2^{11} = 100000000111,011 = 2055,375$

$$\begin{array}{ccccr}
11001011 & \cdot & 1010001 & = & 100000000111011 \\
 & & & & 11001011 \\
 & & & & 110010110000 \\
 & & & & 11001011000000
\end{array}$$

$A + B = 1,1001011 \times 2^6 + 1,010001 \times 2^4 = 1,1001011 \times 2^6 + 0,01010001 \times 2^6 = (1,1001011 + 0,01010001) \times 2^6 = 1,11100111 \times 2^6 = 1111001,11 = 121,75$

$$\begin{array}{rr}
 & 1,10010110 \\
+ & 0,01010001 \\
 & 1,11100111
\end{array}$$

$sNaN \cdot 0 = qNaN$

8. $c_1 = m_1 \otimes m_2 \otimes m_4 \otimes m_5 \otimes m_7$

$c_2 = m_1 \otimes m_3 \otimes m_4 \otimes m_6 \otimes m_7$

$c_3 = m_2 \otimes m_3 \otimes m_4 \otimes m_8$

$c_4 = m_5 \otimes m_6 \otimes m_7 \otimes m_8$

m_8	1100
m_7	1011
m_6	1010
m_5	1001
c_4	1000
m_4	0111
m_3	0110
m_2	0101
c_3	0100
m_1	0011
c_2	0010
c_1	0001

$c_1 = 1 \otimes 0 \otimes 1 \otimes 0 \otimes 1 = 1$

$c_2 = 1 \otimes 1 \otimes 1 \otimes 1 \otimes 1 = 1$

$c_3 = 0 \otimes 1 \otimes 1 \otimes 1 = 0$

$c_4 = 0 \otimes 1 \otimes 1 \otimes 1 = 1$

m_8	m_7	m_6	m_5	m_4	m_3	m_2	m_1	c_4	c_3	c_2	c_1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1