Решења задатака за колоквијум из Увода у организацију и архитектуру рачунара, И смер, 1. група

1. а) Запис $(2013)_{-3}$ није коректан, јер цифра 3 није валидна у систему са основом -3.

   б) При дељењу се редом добија $928/16 = 58(0)$, $58/16 = 3(A)$, $3/16 = 0(3)$ па је решење $(3A0)_{16}$.

   в) $(7134)_8 = (111001011100)_2 = (E5C)_{16}$.

2. а) Како је $5 = (12)_3$, дели се у троичном систему са $(12)_3$. При дељењу се редом добија $201/12 = 10(11)$, $10/12 = 0(10)$, па је решење $(34)_5$.

   б) При дељењу се редом добија $124/4 = 22(3)$, $22/4 = 4(0)$, $4/4 = 1(0)$, $1/4 = 0(1)$, па је решење $(1003)_4$.

3. а) Број је негативан, а $33 = (41)_8$, па су тражени записи облика: ЗАВ: 704340, НК: 772437, ПК: 772440, вишак 33: 772501.

   б) Број је позитиван, а $33 = (21)_{16}$, па су тражени записи облика: ЗАВ, НК, ПК: $0F53EA$, вишак 33: $0F540B$.

4. а) Резултат је: 10000100. Нема прекорачења, јер се сабирањем негативних бројева добија негативан број. Декадна вредност: $(10000100)_2 = -2^7 + 2^2 = -124$.

   б) Резултат је $CDB5$. Дошло је до прекорачења јер се добија број који није ни позитиван ни негативан.

   в) Након одузимања добија се 02121, па је коначно: $02121 + 57 = 02200$. $(02200)_8 = 1152$. Декадна вредност: $1152 - 47 = 1105$.

5. Множеник записујемо у потпуном комплементу са 16 битова: $91 = (0000\ 0000\ 0101\ 1011)_2$, а множилац са 8: $-101 = (1001\ 1011)_2$. Бутов кодирани множилац је облика: $-1\ 0\ 1\ 0\ -1\ 1\ 0\ -1$, одакле се издвајају парови и рачунају њихове вредности. За свако k множеник се помера за $2k$ места улево и множи вредношћу пара.

0	-1	00000000 01011011	11111111 10100101
1	-1	00000001 01101100	11111110 10010100
2	2	00000101 10110000	00001011 01100000
3	-2	00010110 11000000	11010010 10000000
			11011100 00011001

Производ је $(110111000001100)_2 = -(2^{13} + 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^2 + 2 + 1) = -9191$.

Други начин: помоћу тробитне комбинације множиоца

Како је запис множеника $M = (91)_{10} = (01011011)^8_{pk}$, уколико буде потребе за померањем записа за једно место улево, доћи ће до промене знака, па је потребна дужина 10:
$M = (0001011011)^{10}_{pk}$, $P = (-101)_{10} = (1110011011)^{10}_{pk}$

brojac	A	P	P_{-1}	
5	0000000000	11100110$\underline{11}$	$\underline{0}$	
	1110100101			$110 \Rightarrow$ par je $(0,-1)$, $A = A + (-1) \cdot M$
4	1111101001	01111001$\underline{10}$	$\underline{1}$	APP_{-1} pomeramo udesno za dva mesta
	1110001110			$101 \Rightarrow$ par je $(-1,+1)$, $A = A + (-1) \cdot M$
3	1111100011	10011110$\underline{01}$	$\underline{1}$	APP_{-1} pomeramo udesno (2x)
	0010011001			$011 \Rightarrow$ par je $(+1,0)$, $A = A + 2 \cdot M$
2	0000100110	01100111$\underline{10}$	$\underline{0}$	APP_{-1} pomeramo udesno (2x)
	1101110000			$100 \Rightarrow$ par je $(-1,0)$, $A = A + (-2) \cdot M$
1	1111011100	00011001$\underline{11}$	$\underline{1}$	APP_{-1} pomeramo udesno (2x)
				$111 \Rightarrow$ par je $(0,0)$ i nema akcije
0	1111110111	0000011001	1	APP_{-1} pomeramo udesno (2x)

У поступку се користе следећи производи $v_k \cdot M$:
$(-1) \cdot M = 1110100101$
$(+2) \cdot M = 0010110110$
$(-2) \cdot M = 1101001010$

резултат je: $AP = (1111\ 1101\ 1100\ 0001\ 1001)^{20}_{pk} = -9191$

6. $P = 211 = (11010011)_2, M = 3 = (00000011)_2$

A	P	
00000000	11010011	
00000001	10100110	$AP \leftarrow$ (1)
11111110		$A = A - M$, $A < 0$, neuspesno
00000001	10100110	restauracija A
00000011	01001100	$AP \leftarrow$ (2)
00000000	01001101	$A = A - M$, $A = 0$, $1 \rightarrow P_0$
00000000	10011010	$AP \leftarrow$ (3)
11111101		$A < 0$
00000000	10011010	
00000001	00110100	$AP \leftarrow$ (4)
		kao u koraku (1)
00000010	01101000	$AP \leftarrow$ (5)
11111111		$A < 0$
00000010	01101000	
00000100	11010000	$AP \leftarrow$ (6)
00000001	11010001	$A = A - M$, $A > 0$, $1 \rightarrow P_0$
00000011	10100010	$AP \leftarrow$ (7)
00000000	10100011	kao u koraku (2)
00000001	01000110	$AP \leftarrow$ (8)
		kao u koraku (1)

количник: $P = (01000110)_2 = 70$, остатак: $A = (00000001) = 1$.

7. а) Збир је 55072. Не долази до прекорачења јер је у обе фазе последњи пренос 0.

```
  0100 0010 0101 0111 0110
+ 0001 0010 0100 1001 0110
--------------------------
0    0    0    1    0    0
  0101 0100 1010 0000 1100
0    0    1    0    1    0
+ 0000 0000 0110 0110 0110
--------------------------
  0101 0101 0000 0111 0010
```

б) $21476 - 56237 = 21476 + (-56237) = -(56237 - 21476)$.

```
  0101 0110 0010 0011 0111
- 0010 0001 0100 0111 0110
--------------------------
0    0    1    1    0    0
  0011 0100 1101 1100 0001
- 0000 0000 0110 0110 0000
--------------------------
  0011 0100 0111 0110 0001
```

Како се у задатку тражи да се одузимање врши на 5 места, није могуће свођење на сабирање у потпуном комплементу, јер је у том случају потребна шеста цифра за знак. Разлика је -34761. Не долази до прекорачења јер се ради о одузимању.

8. а) $-4278 - 2739 = -4278 + (-2739) = -(4278 + 2739)$.

```
  0011 0111 0101 1010 1011
+ 0011 0101 1010 0110 1100
--------------------------
0    0    1    1    1    0
  0110 1101 0000 0001 0111
+ 1101 1101 0011 0011 0011
--------------------------
  0011 1010 0011 0100 1010
   0    7    0    1    7
```

Тражена разлика је -7017. Не долази до прекорачења јер је последњи пренос 0.

б) $-8516 + 5973 = -(8516 - 5973) = -((08516)_{pk} + (94027)_{pk})$.

```
  0011 1011 1000 0100 1001
+ 1100 0111 0011 0101 1010
--------------------------
1    1    0    0    1    0
  0000 0010 1011 1010 0011
+ 0011 0011 1101 1101 0011
--------------------------
  0011 0101 1000 0111 0110
   0    2    5    4    3
```

Тражени збир је -2543. Не долази до прекорачења, иако је последњи пренос 1, јер се ради о сабирању бројева различитог знака у потпуном комплементу.