BROJNI SISTEMI

Zadatak 1

a) Prebaciti u dekadni brojni sistem sledeće brojeve: 1001.0101_2, 137.21_8, $1E0.2A_{16}$, 254.61_7.
b) Prebaciti u binarni brojni sistem sledeće brojeve: 13.375_{10}, 614.24_8, $A3B.4F_{16}$, 254.61_7.
c) Prebaciti u oktalni brojni sistem sledeće brojeve: 73.75_{10}, 1001110.101101_2, $14.D8F_{16}$.
d) Prebaciti u heksadecimalni brojni sistem sledeće brojeve: 82.25_{10}, 1011010.11010111_2, 52.751_8.

REŠENJE:

a) Brojni sistem koji koristimo je težinski brojni sistem, koji je moguće jednostavno prikazati formulom

$$(c_{n-1}\dots c_1c_0c_{-1}\dots c_{-m})_r = c_{n-1}r^{n-1} + \dots + c_1r^1 + c_0r^0 + c_{-1}r^{-1} + \dots + c_{-m}r^{-m} \tag{1.1}$$

gde su c_i - cifre tog broja, r - osnova.
Koristeći taj princip, dobijaju se rešenja:

- $1001.0101_2 = 1\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0 + 0\cdot 2^{-1} + 1\cdot 2^{-2} + 0\cdot 2^{-3} + 1\cdot 2^{-4} = 9.3125_{10}$
- $137.21_8 = 95.265625_{10}$
- $1E0.2A_{16} = 480.16406_{10}$
- $254.61_7 = 137.8776_{10}$

b) Za razliku od prethodnog dela, gde je isti algoritam za prebacivanje iz bilo koje osnove u osnovu 10, ovde se razlikuju algoritmi prilikom prebacivanja iz osnove 10 i iz osnova koje su stepen broja 2.

Algoritam za prebacivanje realnih brojeva iz osnove 10 u osnovu r se sastoji iz dva dela. Prvi deo se odnosi na ceo deo broja, a drugi na razlomljeni deo.

Ako ceo deo iz jednačine 1.1 sredimo, dobijamo

$$(c_{n-1}\dots c_1c_0)_r = (\dots(c_{n-1}r + c_{n-2})r + \dots)r + c_1)r + c_0 \tag{1.2}$$

Slično, ako razlomljeni deo iz jednačine 1.1 sredimo, dobijamo

$$(c_{-1}\dots c_{-m})_r = r^{-1}(c_{-1} + r^{-1}(\dots + r^{-1}c_{-m})\dots) \tag{1.3}$$

Na osnovu 1.2, algoritam za prebacivanje celog dela broja iz osnove 10 u osnovu r je:

1) ceo deo broja u osnovi 10 se podeli brojem r, čime se dobija količnik k_1 i ostatak o_1

$$c_{10}/r = k_1(o_1)$$

2) ukoliko je k_1 različito od 0, u sledećem koraku se k_1 deli sa r, čime se dobijaju količnik k_2 i ostatak o_2

$$k_1/r = k_2(o_2)$$

3) postupak se nastavlja sve dok količnik k_i ne bude jednak 0, tada je ostatak o_i
4) cifre celog dela broja u osnovi r se dobijaju tako što se ostaci dobijeni deljenjem čitaju u suprotnom redosledu, odnosno

$$c_{10} = (o_io_{i-1}\dots o_1)_r$$

Na osnovu 1.3, algoritam za prebacivanje razlomljenog dela broja iz osnove 10 u osnovu r je:

1) razlomljeni deo broja u osnovi 10 se pomnoži brojem r, čime se dobija proizvod p_1. Neka s_1 predstavlja ceo deo broja p_1, a f_1 razlomljeni deo broja p_1.
2) ukoliko je f_1 različit od 0, u sledećem koraku se f_1 množi sa r, čime se dobija proizvod p_2, i vrednosti za s_2 i f_2
3) postupak se nastavlja sve dok razlomljeni deo f_j proizvoda p_j ne bude jednak 0, tada je s_j ceo deo proizvoda p_j.
4) cifre razlomljenog dela broja u osnovi r se dobijaju tako što se celi delovi proizvoda čitaju u normalnom redosledu, odnosno

$$d_{10} = 0.(s_1 s_2 \ldots s_{j-1} s_j)_r$$

Broj u osnovi r se dobija tako što se saberu celi i razlomljeni deo, odnosno

$$b_r = (o_i o_{i-1} \ldots o_1).(s_1 s_2 \ldots s_{j-1} s_j)$$

Primenom datog algoritma se dobija:

$$13.375_{10} = b_2, c = 13_{10}, d = 0.375_{10}$$

Određivanje celog dela:

```
13 : 2 = 6    1 ↑
 6 : 2 = 3    0 ↑
 3 : 2 = 1    1 ↑
 1 : 2 = 0    1 ↑
```

$$c_{10} = 1101_2$$

Određivanje razlomljenog dela:

```
0.375 · 2 = 0.75   0 ↓
 0.75 · 2 = 1.5    1 ↓
 0.50 · 2 = 1.0    1 ↓
```

$$d_{10} = 0.011_2$$

Konačno se dobija:

- $13.375_{10} = 1101.011_2$

Algoritam za prebacivanje brojeva iz osnova koje su stepen broja 2 u osnove koje su stepen broja 2, tj. $a_{2^{r_1}} = b_{2^{r_2}}$ se vrši na sledeći način:

1) broj a se prebaci u binarni zapis, tako što se svaka cifra broja a prevodi u r_1 binarnih cifara
2) u odnosu na decimalnu tačku se grupišu binarne cifre u grupe od po r_2 cifara
3) te grupe se prevedu u odgovarajuće cifre u osnovi r_2.

Primenom tog algoritma se dobija ($r_2 = 2$):

- $614.24_8 = 110001100.010100_2$
- $A3B.4F_{16} = 101000111011.01001111_2$

Prilikom prebacivanja iz ostalih osnova u osnovu stepena 2, najjednostavnije je prvo prebaciti u osnovu 10, pa odatle u osnovu stepena 2.

Tako se dobija

- $254.61_7 = 137.8776_{10} = 10001001.111000\ldots$

c) Primenom algoritama iz prethodnih tačaka, dobija se

`73 : 8 = 9`	$1 \uparrow$	`0.75 · 8 = 6.0`	6
`9 : 8 = 1`	$1 \uparrow$		
`1 : 8 = 0`	$1 \uparrow$		

- $73.75_{10} = 111.6_8$
- $1001110.101101_2 = 1|001|110.101|101_2 = 116.55_8$
- $14.D8F_{16} = 00|010|100.110|110|001|111_2 = 24.6617_8$

d) Primenom algoritama iz prethodnih tačaka, dobija se

`82 : 16 = 5`	$2 \uparrow$	`0.25 · 16 = 4.0`	4
`5 : 16 = 0`	$5 \uparrow$		

- $85.25_{10} = 52.4_{16}$
- $1011010.11010111_2 = 101|1010.1101|0111_2 = 5A.D7_{16}$
- $52.751_8 = 10|1010.1111|0100|1_2 = 2A.F48_{16}$

Zadatak 2

a) Odrediti osnovu brojnog sistema u kome je data jednačina: $3x^2 - 51x + 144 = 0$ i jedno njeno rešenje: $x = 12$.
b) Odrediti rešenje jednačine $202_x = 20_{50}$.
c) Data je jednačina $x^2 - 12x + 21 = 0$ i njeno jedno rešenje $x = 3$. U kom brojnom sistemu je data jednačina i njeno rešenje? Odrediti drugo rešenje jednačine.
d) Odrediti rešenje jednačine: $10_2 + 21_3 + 32_4 + 43_5 = x_6$.

REŠENJE:

a) Pošto nije poznata osnova u kojoj je zadata jednačina, potrebno je sve brojeve koje se javljaju u jednačini prebaciti u osnovu deset, po pravilima koja važe za težinski brojni sistem.

Tim postupkom se dobija (ako pretpostavimo da je osnova r)

$$3x^2 - (5r + 1)x + (r^2 + 4r + 4) = 0$$

Ukoliko zamenimo poznato rešenje $x = 12 = r + 2$ u ovu jednačinu, dobijamo

$$3(r + 2)^2 - (5r + 1)(r + 2) + (r + 2)^2 = 0$$

odnosno

$$(r + 2)(7 - r) = 0$$

Rešenja ove jednačine su $r_1 = -2$ i $r_2 = 7$. Pošto osnova ne može da bude negativna, dobija se da je osnova sistema u kojem je zadata jednačina $r = 7$.

b) Sličnim postupkom kao u prethodnom zadatku dobija se

$$2x^2 + 2 = 2 \cdot 50$$

odnosno

$$x^2 = 49$$

Opet, pošto osnova brojnog sistema mora biti pozitivan broj, dobija se $x = 7$.

c) Istim postupkom kao u prethodnim zadacima dobija se

$$x^2 - (r+2)x + (2r+1) = 0$$

$$3^2 - 3(r+2) + (2r+1) = 0$$

$$r = 4$$

Vraćanjem ove vrednosti u prvu jednačinu, dobijamo

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

odnosno rešavanjem te jednačine

$$x_{1/2} = 3$$

tj. oba rešenja jednačine su 3.

d) Koristeći postupak iz prethodnih zadataka, dobija se

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 + 3 \cdot 4 + 2 + 4 \cdot 5 + 3 = y_{10}$$

$$y_{10} = 46$$

Ostaje još samo da se broj iz osnove 10 prebaci osnovu 6

```
46 : 6 = 7      4 ↑
 7 : 6 = 1      1 ↑
 1 : 6 = 0      1 ↑
```

čime se dobija $x_6 = 114_6$.

<u>Zadatak 3</u>

a) Odrediti opseg decimalnih vrednosti brojeva koje je moguće predstaviti u kôdu znak i apsolutna vrednost broja, ako je na raspolaganju ukupno 7 bita za predstavljanje binarnih brojeva.

b) Predstaviti sledeće binarne brojeve u kôdu znak i apsolutna vrednost, ako je na raspolaganju 6 bita za predstavljanje binarnih brojeva: 11, -5, -9, 0, 31, -29, 53.

c) Odrediti decimalnu vrednost binarnih brojeva datih u kôdu znak i apsolutna vrednost: 101110, 010100, 100000, 000000, 100001.

REŠENJE:

a) Kod predstave brojeva u kôdu znak i apsolutna vrednost, bit najveće težine predstavlja znak, dok preostali biti predstavljaju apsolutnu vrednost broja.

$$\underbrace{d_{n-1}}_{\text{znak}}\underbrace{d_{n-2}\ldots d_1 d_0}_{\text{apsolutna vrednost}}$$

Ukoliko bit koji predstavlja znak ima vrednost "0", onda je broj pozitivan, a ukoliko ima vrednost "1", broj je negativan. Odavde se može primetiti da nula ima dvostruku predstavu: $0 = 0000\ldots = 1000\ldots$

Pošto se za predstavu apsolutne vrednosti koristi preostalih $n-1$ bita, onda je najmanji broj koji je moguće predstaviti u kôdu znak i apsolutna vrednost $-(2^{n-1}-1)$ a najveći $+(2^{n-1}-1)$.

U ovom slučaju, ako je broj bita $n = 7$, dobija se da je opseg $[-63, 63]$.

b) Predstavljanje brojeva u kôdu znak i apsolutna vrednost se izvodi u tri koraka

1) Ukoliko je broj moguće predstaviti zadatim brojem cifara, prelazi se na sledeći korak
2) Na osnovu toga da li je broj pozitivan ili negativan postavlja se odgovarajuća vrednost bita najveće težine
3) Ostali biti se dobijaju jednostavnim prebacivanjem apsolutne vrednosti u binarni sistem

U ovom slučaju, pošto je dato da je 6 bita na raspolaganju, opseg brojeva koje je moguće prikazati je $[-31, 31]$. Koristeći gore navedeni postupak, dobija se:

- $11 = \mathbf{0}01011$
- $-5 = \mathbf{1}00101$
- $-9 = \mathbf{1}01001$
- $0 = \mathbf{0}00000 = \mathbf{1}00000$
- $31 = \mathbf{0}11111$
- $-29 = \mathbf{1}11101$
- 53 nije moguće prikazati, pošto je van opsega

c) Prebacivanje binarnih brojeva datih u kôdu znak i apsolutna vrednost u osnovu 10 vrši se obrnutim postupkom od postupka datog u prethodnoj tački:

- Na osnovu bita najveće težine određuje se da li je broj pozitivan ili negativan
- Apsolutna vrednost broja se dobija prebacivanjem preostalih bita u broj u osnovi 10.

Primenom tog postupka, dobija se:

- $101110 = -14$
- $010100 = 20$
- $100000 = 0$
- $000000 = 0$
- $100001 = -1$

Zadatak 4

a) Za neoznačene brojeve date u decimalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu maksimalne vrednosti sa ukupno četiri cifre: 1952, 4399, 34, 0, 1.
b) Za neoznačene brojeve date u heksadecimalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu maksimalne vrednosti sa ukupno četiri cifre: $B2A4$, $F24$, $1E$, 0, 1.
c) Za neoznačene brojeve date u oktalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu maksimalne vrednosti sa ukupno četiri cifre: 27.40, 7377, 42, 0, 1.
d) Za neoznačene brojeve date u binarnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu maksimalne vrednosti sa ukupno četiri cifre: 1011, 0101, 11, 0, 1.

REŠENJE:
Ukoliko je dat broj D, zapisan sa n cifara u osnovi r, broj $-D$ zapisan u komplementu maksimalne vrednosti se dobija kao

$$-D = r^n - 1 - D$$

Pošto je maksimalan broj koji je moguće predstaviti u datoj osnovi sa datim brojem cifara $M = r^n - 1$, dobija se da važi

$$-D = M - D$$

po čemu se ova predstava i zove.

Ukoliko je broj D predstavljen kao $D = d_{n-1}d_{n-2}\ldots d_1d_0$, broj $-D$ kao $-D = \overline{d_{n-1}}\,\overline{d_{n-2}}\ldots\bar{d_1}\bar{d_0}$ i broj M kao $M = mm\ldots mm$, gde je $m = r - 1$, za cifre broja $-D$ važi

$$\bar{d_i} = m - d_i = r - 1 - d_i$$

tj. svaka cifra broja $-D$ se dobija tako što se od maksimalne cifre koju je moguće prikazati u datoj osnovi oduzme odgovarajuća cifra broj D.

Opseg brojeva koje je moguće zapisati u osnovi r u komplementu maksimalne vrednosti je

$$[-(\frac{r^n}{2} - 1), +(\frac{r^n}{2} - 1)]$$

I u ovom zapisu, broj 0 ima dvostruki prikaz, $0 = 000\ldots = mmm\ldots$

a) Korišćenjem prikazanih formula, dobija se:

- $-1952 = -1952_{KMV} = 9999 - 1952 = 8047_{KMV}$
- $-4399 = -4399_{KMV} = 9999 - 4399 = 5600_{KMV}$
- $-34 = -0034_{KMV} = 9999 - 0034 = 9965_{KMV}$
- $-0 = -0000_{KMV} = 9999 - 0000 = 9999_{KMV}$
- $-1 = -0001_{KMV} = 9999 - 0001 = 9998_{KMV}$

b)
- $-B2A4 = -0B2A4_{KMV}$ - ovu vrednost, kao ni njenu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 cifre u komplementu maksimalne vrednosti, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-(\frac{16^4}{2} - 1), +(\frac{16^4}{2} - 1)] = [-32767_{10}, 32767_{10}] = [-7FFF_{16}, +7FFF_{16}]$
- $-F24 = -0F24_{KMV} = FFFF - 0F24 = F0DB_{KMV}$
- $-1E = -001E_{KMV} = FFFF - 001E = FFE1_{KMV}$
- $-0 = -0000_{KMV} = FFFF - 0000 = FFFF_{KMV}$
- $-1 = -0001_{KMV} = FFFF - 0001 = FFFE_{KMV}$

c)
- $-27.40 = -27.40_{KMV} = 77.77 - 27.40 = 50.37_{KMV}$
- $-7377 = -07377_{KMV}$ - ovu vrednost, kao ni njenu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 cifre u komplementu maksimalne vrednosti, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-(\frac{8^4}{2} - 1), +(\frac{8^4}{2} - 1)] = [-2047_{10}, 2047_{10}] = [-3777_8, +3777_8]$
- $-42 = -0042_{KMV} = 7777 - 0042 = 7735_{KMV}$
- $-0 = -0000_{KMV} = 7777 - 0000 = 7777_{KMV}$
- $-1 = -0001_{KMV} = 7777 - 0001 = 7776_{KMV}$

d)
- $-1011 = -01011_{KMV}$ - ovu vrednost, kao ni njemu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 bita u komplementu maksimalne vrednosti, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-(\frac{2^4}{2} - 1), +(\frac{2^4}{2} - 1)] = [-7_{10}, 7_{10}] = [-0111_2, +0111_2]$
- $-0101 = -0101_{KMV} = 1111 - 0101 = 1010_{KMV}$
- $-11 = -0011_{KMV} = 1111 - 0011 = 1100_{KMV}$
- $-0 = -0000_{KMV} = 1111 - 0000 = 1111_{KMV}$
- $-1 = -0001_{KMV} = 1111 - 0001 = 1110_{KMV}$

Zadatak 5

a) Za neoznačene brojeve date u decimalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu osnove sa ukupno četiri cifre: 1952, 4399, 34, 0, 1.
b) Za neoznačene brojeve date u heksadecimalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu osnove sa ukupno četiri cifre: $B2A4$, $24.F3$, $1E$, 0, 1.
c) Za neoznačene brojeve date u oktalnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu osnove sa ukupno četiri cifre: 27.40, 7377, 42, 0, 1.
d) Za neoznačene brojeve date u binarnom brojnom sistemu predstaviti brojeve iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka u komplementu osnove sa ukupno četiri cifre: 111, 0101, 101.1, 11, 0, 1.

REŠENJE:
Ukoliko je dat broj D, zapisan sa n cifara u osnovi r, broj $-D$ zapisan u komplementu osnove se dobija kao

$$-D = r^n - D$$

Pošto je maksimalan broj koji je moguće predstaviti u datoj osnovi sa datim brojem cifara $M = r^n - 1$, dobija se da važi

$$-D = M + 1 - D$$

Poređenjem sa komplementom maksimalne vrednosti, dobija se da pri generisanju suprotne vrednosti važi

$$-D_{KO} = -D_{KMV} + 1$$

Odatle sledi da je predstavu suprotne vrednosti u KO moguće dobiti tako što se na predstavu suprotne vrednosti u KMV doda 1 (odnosno doda cifra najmanje težine).
Takođe, uzimajući da su predstave pozitivnih brojeva u KMV i KO identične, dobijamo da su predstave negativnih vrednosti u KO jednake predstavama istih negativnih vrednosti u KMV uvećanim za 1 (odnosno za cifru najmanje težine).

Opseg brojeva koje je moguće zapisati u komplementu osnove je

$$[-\frac{r^n}{2}, +(\frac{r^n}{2} - 1)]$$

a u ovom zapisu, broj 0 ima jedinstven prikaz, $0 = 000\ldots$

a) Korišćenjem gore navedenog postupka, dobija se

- $-1952 = -1952_{KO} = 10000 - 1952 = 9999 + 1 - 1952 = 8047_{KMV} + 1 = 8048_{KO}$
- $-4399 = -4399_{KO} = 5600_{KMV} + 1 = 5601_{KO}$
- $-34 = -0034_{KO} = 9965_{KMV} + 1 = 9966_{KO}$
- $-0 = -0000_{KO} = 9999_{KMV} + 1 = 0000_{KO}$
- $-1 = -0001_{KO} = 9998_{KMV} + 1 = 9999_{KO}$

b)
- $-B2A4 = -0B2A4_{KO}$ - ovu vrednost, kao ni njenu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 cifre u komplementu osnove, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-\frac{16^4}{2}, +\frac{16^4}{2} - 1] = [-32768_{10}, 32767_{10}] = [-8000_{16}, +7FFF_{16}]$
- $-24.F3 = -24.F3_{KO} = 100.00 - 24.F3 = FF.FF - 24.F3 + 0.01 = DB.0C_{KMV} + 0.01 = DB.0D_{KO}$
- $-1E = -001E_{KO} = FFE1_{KMV} + 1 = FFE2_{KO}$
- $-0 = -0000_{KO} = FFFF_{KMV} + 1 = 0000_{KO}$
- $-1 = -0001_{KO} = FFFE_{KMV} + 1 = FFFF_{KO}$

c)
- $-27.40 = -27.40_{KO} = 100.00 - 27.40 = 77.77 - 27.40 + 0.01 = 50.37_{KMV} + 0.01 = 50.40_{KO}$
- $-7377 = -07377_{KO}$ - ovu vrednost, kao ni njenu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 cifre u komplementu osnove, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-\frac{8^4}{2}, +\frac{8^4}{2} - 1] = [-2048_{10}, 2047_{10}] = [-4000_8, +3777_8]$
- $-42 = -0042_{KO} = 7735_{KMV} + 1 = 7736_{KO}$
- $-0 = -0000_{KO} = 7777_{KMV} + 1 = 0000_{KO}$
- $-1 = -0001_{KO} = 7776_{KMV} + 1 = 7777_{KO}$

d) Prilikom prebacivanja binarnih brojeva u komplement osnove, postoji još jedan postupak koji može da se koristi:

- broj se gleda od bita najmanje težine ka bitu najveće težine
- sve dok se ne dođe do bita čija je vrednost "1" prepisuju se biti
- kada se dođe do bita čija je vrednost "1", prepiše se i on
- nakon toga se svi biti komplementiraju (gde je "0", piše se "1", gde je "1" piše se "0")

Primenom tog postupka, dobija se:

- $-111 = -0111_{KO} = 10000 - 0111 = 1111 - 0111 + 1 = 1001_{KO}$
- $-0101 = -0101_{KO} = 1011_{KO}$
- $-101.1 = -0101.1_{KO}$ - ovu vrednost, kao ni njemu suprotnu, nije moguće predstaviti sa 4 bita u komplementu osnove, pošto je opseg vrednosti koje mogu da se predstave $[-\frac{2^4}{2}/2, +(\frac{2^4}{2} - 1)/2] = [-4_{10}, 3.5_{10}] = [-100.0_2, +011.1_2]$
- $-11 = -0011_{KO} = 1101_{KO}$
- $-0 = -0000_{KO} = 0000_{KO}$
- $-1 = -0001_{KO} = 1111_{KO}$

Zadatak 6

a) Predstaviti sledeće označene brojeve u komplementu osnove sa 4 cifre: -45_{10}, 14_8, 1010_2, 01_2, 10_2
b) Predstaviti sledeće označene brojeve u komplementu maksimalne vrednosti sa 4 cifre: -54_{10}, 36_8, 1010_2, 01_2, 10_2
c) Predstaviti sledeće označene brojeve u drugom komplementu sa 8 bita: -18, -120, 0, 1, -128, 127, 128
d) Odrediti broj iste apsolutne vrednosti ali suprotnog znaka za sledeće binarne brojeve date u drugom komplementu sa 3 bita. Rezultate predstaviti u drugom koplementu sa 6 bita: 101, 011, 111, 001, 000.

REŠENJE:

a) Pošto je rečeno da su brojevi označeni, potrebno je uraditi sledeće stvari:

1) ako ispred broja stoji znak "-", potrebno je napisati njegovu suprotnu vrednost. Ukoliko broj ima manje od traženog broja cifara neophodno je izvršiti ekstenziju znaka pre određivanja suprotne vrednosti. Prilikom ekstenzije, ukoliko se broj tumači kao pozitivan, dodaje se potreban broj nula ("0"), a ako se tumači kao negativan, dodaje se potreban broj najvećih cifara koje je moguće zapisati u datoj osnovi ($m = r - 1$). Broj se tumači kao pozitivan ako je cifra najveće težine u opsegu $[0, (r-1)/2]$, a kao negativan ako je cifra najveće težine u opsegu $[r/2, r-1]$. Ako je osnova neparan broj, prilikom određivanja da li se broj tumači kao pozitivan ili negativan, potrebno je uzeti u obzir i ostale cifre.

2) ako ispred broja ne stoji znak "-", a ima manje od traženog broja cifara, potrebno je samo izvršiti ekstenziju znaka.
3) ako ispred broja ne stoji znak "-", a ima tačan broj traženih cifara, ne treba uraditi ništa.

Primenom datog postupka, dobija se:

- -45_{10} - broj ima predznak "-", treba uraditi ekstenziju znaka i komplementirati
  $-45_{10} = 9999 - 0045 + 1 = 9955_{10}$
- 14_8 - broj nema predznak "-", treba samo izvršiti ekstenziju znaka. Pošto je vodeća cifra "1", broj se tumači kao pozitivan, tako da je potrebno izvršiti ekstenziju znaka nulama
  $14_8 = 0014_8$
- 1010_2 - broj je već napisan sa odgovarajućom brojem cifara, tako da ne treba ništa uraditi
- 01_2 - potrebno je izvršiti ekstenziju znaka nulama, pošto je broj pozitivan
  $01_2 = 0001_2$
- 10_2 - potrebno je izvršiti ekstenziju znaka jedinicama, pošto je broj negativan
  $10_2 = 1110_2$

b) Primenom postupka iz prethodne tačke, dobija se:

- -54_{10} - broj ima "-", tako da treba izvršiti ekstenziju znaka i komplementirati
  $-54_{10} = 9999 - 9954 = 0045_{10}$
- 36_8 - treba izvršiti ekstenziju znaka nulama, pošto se broj tumači kao pozitivan
  $36_8 = 0036_8$
- 1010_2 - ne treba ništa uraditi
- 01_2 - treba izvršiti ekstenziju znaka nulama, pošto je broj pozitivan
  $01_2 = 0001_2$
- 10_2 - treba izvršiti ekstenziju znaka jedinicama, pošto je broj negativan
  $10_2 = 1110_2$

c) Pošto se traži u drugom komplementu, treba ih predstaviti u komplementu osnove. Koristeći uputstva iz prethodnih tačaka, dobija se:

- $-18 = -00010010 = 11101110$
- $-120 = -01111000 = 10001000$
- $0 = 00000000$
- $1 = 00000001$
- $-128 = 10000000$
- $127 = 01111111$
- 128 nije moguće prikazati, pošto je opseg brojeva koje je moguće prikazati u komplementu osnove sa 8 bita $[-128, 127]$.

d) Potrebno je prvo odrediti komplement datog broja, a zatim u zavisnosti od cifre najveće težine uraditi odgovarajuću ekstenziju znaka

- $-101 = 011 = 000011$
- $-011 = 101 = 111101$
- $-111 = 001 = 000001$
- $-001 = 111 = 111111$
- $000 = 000000$