

# Vežbe za predmet Struktura informacija 1

Branislava Šandrih

školska 2020/21. godina

# Sadržaj

|          |                                                                   |          |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Zapis označenih brojeva u računar</b>                          | <b>3</b> |
| 1.1      | Zadaci . . . . .                                                  | 3        |
| 1.2      | Rešenja . . . . .                                                 | 4        |
| <b>2</b> | <b>Zapis realnih brojeva u računar</b>                            | <b>6</b> |
| 2.1      | Zadaci . . . . .                                                  | 6        |
| 2.2      | Rešenja . . . . .                                                 | 6        |
| <b>3</b> | <b>Predstavljanje brojeva binarnim kodiranjem dekadnih cifara</b> | <b>7</b> |
| 3.1      | Zadaci . . . . .                                                  | 7        |
| 3.2      | Rešenja . . . . .                                                 | 8        |

# 1 Zapis označenih brojeva u računar

## 1.1 Zadaci

1. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u dekadnom brojnom sistemu na 10 mesta:

- a)  $x = +436$
- b)  $x = -32$
- c)  $x = -123$
- d)  $x = +1845$
- e)  $x = -43867$

2. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u brojnom sistemu  $m$  na  $n$  mesta:

- a)  $x = +732, m = 7, n = 5$
- b)  $x = -732, m = 7, n = 5$
- c)  $x = -1045, m = 16, n = 4$

3. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u brojnom sistemu  $m$  na  $n$  mesta:

- a)  $x = +197, m = 2, n = 10$
- b)  $x = -125, m = 6, n = 8$
- c)  $x = -123, m = 8, n = 9$

4. Izračunati u zapisu znak i apsolutna vrednost:

- a)  $(43102)_5^5 + (00134)_5^5$
- b)  $(0A37C)_{16}^5 - (0421B)_{16}^5$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

5. Sabrati sledeće brojeve dekadnog sistema zapisane u nepotpunom komplementu na  $n$  mesta:

- a)  $x = +345, y = -27, n = 5$
- b)  $x = -216, y = +34, n = 4$
- c)  $x = -28, y = -245, n = 4$

6. Izračunati u zapisu nepotpuni komplement:

- a)  $(32102)_4^5 + (02201)_4^5$
- b)  $(03021)_4^5 + (01102)_4^5$
- c)  $(520311)_6^6 - (501012)_6^6$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

7. Sabrati sledeće brojeve dekadnog sistema zapisane u potpunom komplementu na  $n$  mesta:

- a)  $x = +345, y = -27, n = 5$
- b)  $x = -216, y = +34, n = 4$
- c)  $x = -28, y = -245, n = 4$

8. Izračunati u zapisu potpuni komplement:

- a)  $(04321)_5^5 - (02013)_5^5$
- b)  $(01101)_2^5 + (00110)_2^5$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

## 1.2 Rešenja

1. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u dekadnom brojnom sistemu na 10 mesta:

a)  $x = +436$

**Z.A.** 000436

**N.K.** 000436

**P.K.** 000436

b)  $x = -32$

**Z.A.** 900032

**N.K.** 999967

**P.K.** 999968

c)  $x = -123$

**Z.A.** 900123

**N.K.** 999876

**P.K.** 9998767

d)  $x = +1845$

**Z.A.** 001845

**N.K.** 001845

**P.K.** 001845

e)  $x = -43867$

**Z.A.** 943867

**N.K.** 956132

**P.K.** 956133

2. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u brojnom sistemu  $m$  na  $n$  mesta:

a)  $x = +732, m = 7, n = 5$

$(732)_{10} = (2064)_7$

**Z.A.** 02064

**N.K.** 02064

**P.K.** 02064

b)  $x = -732, m = 7, n = 5$

$(732)_{10} = (2064)_7$

**Z.A.** 62064

**N.K.** 64602

**P.K.** 64603

c)  $x = -1045, m = 16, n = 4$

$(1045)_{10} = (415)_{16}$

**Z.A.** F415

**N.K.** FBFA

**P.K.** FBEB

3. Zapisati sledeće brojeve u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni komplement i potpuni komplement u brojnom sistemu  $m$  na  $n$  mesta:

a)  $x = +197, m = 2, n = 10$

$(197)_{10} = (11000101)_2$

**Z.A.** 0011000101

**N.K.** 0011000101

**P.K.** 0011000101

b)  $x = -125, m = 6, n = 8$

$$(125)_{10} = (325)_6$$

**Z.A.** 50000325

**N.K.** 55555230

**P.K.** 55555231

c)  $x = -123, m = 8, n = 9$

$$(-123)_{10} = (173)_8$$

**Z.A.** 700000173

**N.K.** 777777604

**P.K.** 777777605

4. Izračunati u zapisu znak i apsolutna vrednost:

a)  $(43102)_5^5 + (00134)_5^5 = (42413)_5^5$

b)  $(0A37C)_{16}^5 - (0421B)_{16}^5 = (06161)_{16}^5$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

5. Sabrati sledeće brojeve dekadnog sistema zapisane u nepotpunom komplementu na  $n$  mesta:

a)  $x = +345, y = -27, n = 5$

$$x + y = 00345 + 99972 = 00318 = (+318)_{10}$$

b)  $x = -216, y = +34, n = 4$

$$x + y = 9783 + 0034 = 9817 = (-182)_{10}$$

c)  $x = -28, y = -245, n = 4$

$$x + y = 9971 + 9754 = 9726 = (-273)_{10}$$

6. Izračunati u zapisu nepotpuni komplement:

a)  $(32102)_4^5 + (02201)_4^5 = (00310)_4^5$

b)  $(03021)_4^5 + (01102)_4^5 = *(10123)_4^5$

c)  $(520311)_6^6 - (501012)_6^6 = (520311)_6^6 + (054543)_6^6 = (015255)_6^6$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

7. Sabrati sledeće brojeve dekadnog sistema zapisane u potpunom komplementu na  $n$  mesta:

a)  $x = +345, y = -27, n = 5$

$$x + y = 00345 + 99973 = 00318$$

b)  $x = -216, y = +34, n = 4$

$$x + y = 9784 + 0034 = 9818$$

c)  $x = -28, y = -245, n = 4$

$$x + y = 9972 + 9755 = 9727$$

8. Izračunati u zapisu potpuni komplement:

a)  $(04321)_5^5 - (02013)_5^5 = (04321)_5^5 + (42432)_5^5 = (02303)_5^5$

b)  $(01101)_2^5 + (00110)_2^5 = *(10011)_2^5$

Napomena: U zapisu  $(x)_m^n$ ,  $m$  predstavlja brojni sistem, a  $n$  broj mesta za zapis cifara.

## 2 Zapis realnih brojeva u računaru

### 2.1 Zadaci

1. Zapisati sledeće brojeve u obliku nepokretnog zareza u dekadnom sistemu. Ceo deo zapisivati na 4 cifre, a decimalne cifre na 6 cifara.

- a) 12.045
- b) -0.000004
- c) -0.00000008
- d) 32560000
- e) 0.0098635
- f) 1863.5721
- g) 653.7825
- h) 0.00014253
- i) 0.0023712
- j) 0.1234

2. Zapisati sledeće brojeve u obliku pokretnog zareza u dekadnom sistemu:

- a) 12.045
- b) -0.000004
- c) -0.00000008
- d) 32560000
- e) 0.0098635
- f) 1863.5721
- g) 653.7825
- h) 0.00014253
- i) 0.0023712
- j) 0.1234

3. Dati su brojevi u binary32 formatu. Odrediti o kojim brojevima je reč.

- a) 01000001010101000000000000000000
- b) 11000010110111110100000000000000
- c) 01000010000100010100000000000000
- d) 11000011010101100100000000000000
- e) 11000011001001000000000000000000

### 2.2 Rešenja

1. Zapisati sledeće brojeve u obliku nepokretnog zareza u dekadnom sistemu. Ceo deo zapisivati na 4 cifre, a decimalne cifre na 6 cifara.

- a)  $12.045 = +0012.045000$
- b)  $-0.000004 = -0000.000004$
- c)  $-0.00000008 = -0000.000000$
- d)  $32560000 = +0000.000000$
- e)  $0.0098635 = +0000.009863$
- f)  $1863.5721 = +1863.572100$
- g)  $653.7825 = +0653.782500$
- h)  $0.00014253 = +0000.000142$

i)  $0.0023712 = +0000.2371$

j)  $0.1234 = +0000.123400$

2. Zapisati sledeće brojeve u obliku pokretnog zareza u dekadnom sistemu:

a)  $12.045 = 0.1205 \cdot 10^2 = 0.1204\text{E}+02$

b)  $-0.000004 = 0.4000 \cdot 10^{-5} = 0.4000\text{E}-05$

c)  $-0.00000008 = 0.8000 \cdot 10^{-7} = +0.8000\text{E}-07$

d)  $32560000 = 0.3256 \cdot 10^8 = +0.3256\text{E}+08$

e)  $0.0098635 = 0.9864 \cdot 10^{-2} = 0.9864\text{E}-02$

f)  $1863.5721 = 0.1864 \cdot 10^4 = 0.1864\text{E}-02$

g)  $653.7825 = 0.6538 \cdot 10^3 = 0.6538\text{E}+04$

h)  $0.00014253 = 0.1425 \cdot 10^{-3} = 0.1425\text{E}-03$

i)  $0.0023712 = 0.2371 \cdot 10^{-2} = 0.2371\text{E}-02$

j)  $0.1234 = 0.1234 \cdot 10^0 = 0.1234\text{E}+00$

3. Dati su brojevi u binary32 formatu. Odrediti o kojim brojevima je reč.

a) 01000001010101000000000000000000

**znak** +

**exponent**  $10000010_2 - 127_{10} = 130 - 127 = 3$

**frakcija**  $1.10101\underbrace{0\dots0}_{18}$

$+1.10101 \cdot 2^3 = +1101.01 = 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-2} = 13.25$

b) 11000010110111110100000000000000

**znak** -

**exponent**  $10000101_2 - 127_{10} = 133 - 127 = 6$

**frakcija**  $1.101111101\underbrace{0\dots0}_{14}$

$-1.101111101 \cdot 2^6 = -1101111.101 = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-3} = -111.625$

c) 01000010000100010100000000000000

**znak** +

**exponent**  $10000100_2 - 127_{10} = 132 - 127 = 5$

**frakcija**  $1.001000101\underbrace{0\dots0}_{14}$

$+1.001000101 \cdot 2^5 = +100100.0101 = 2^5 + 2^2 + 2^{-2} + 2^{-4} = -36.3125$

d) 11000011010101100100000000000000

$-214.25$

e) 11000011001001000000000000000000

$-164$

### 3 Predstavljanje brojeva binarnim kodiranjem dekadnih cifara

#### 3.1 Zadaci

1. Izračunati u BCD kodu 8421:

a)  $23492 + 5189$

b)  $7418 + 3709$

c)  $259 + 948$

d)  $32498 + 27986$

2. Izračunati u BCD kodu 8421:

- a)  $2634 - 52629$
- b)  $1275 - 452$
- c)  $2369 - 4257$

3. Izračunati u BCD kodu "višak 3":

- a)  $28367 + 2847$
- b)  $2956 + 5678$
- c)  $1721 + 8539$
- d)  $-5395 + 5321$
- e)  $8586 - 5836$

### 3.2 Rešenja

1. Izračunati u BCD kodu 8421:

- a)  $23492 + 5189 = 28681$

$$\begin{array}{r}
 0010 \ 0011 \ 0100 \ 1001 \ 0010 \\
 + \\
 0000 \ 0101 \ 0001 \ 1000 \ 1001 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 \hline
 0010 \ 1000 \ 0110 \ 0001 \ 1011 \\
 + \\
 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0110 \ 0110 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 \hline
 0010 \ 1000 \ 0110 \ 1000 \ 0001 \\
 2 \ 8 \ 6 \ 8 \ 1
 \end{array}$$

- b)  $7418 + 3709 = 11127$

$$\begin{array}{r}
 0000 \ 0111 \ 0100 \ 0001 \ 1000 \\
 + \\
 0000 \ 0011 \ 0111 \ 0000 \ 1001 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 \hline
 0000 \ 1010 \ 1011 \ 0010 \ 0001 \\
 + \\
 0000 \ 0110 \ 0110 \ 0000 \ 0110 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 \hline
 0001 \ 0001 \ 0001 \ 0010 \ 0111 \\
 1 \ 1 \ 1 \ 2 \ 7
 \end{array}$$

- c)  $259 + 948 = *(207)$

$$\begin{array}{r}
 0010 \ 0101 \ 1001 \\
 + \\
 1001 \ 0100 \ 1000 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 \hline
 1011 \ 1010 \ 0001 \\
 +
 \end{array}$$

```

0110 0110 0110
-----
|1| 1    0    0
-----
0010 0000 0111
  2    0    7

```

d)  $32498 + 27986 = 60484$

Korigujemo sve dok sve cifre nisu kodovi u BCD (zato imamo i treću fazu korekcije).

```

0011 0010 0100 1001 1000
+
0010 0111 1001 1000 0110
-----
0  0  0  1  0  0
-----
0101 1001 1110 0001 1110
+
0000 0000 0110 0110 0110
-----
0  0  1  0  1  0
-----
0101 1010 0100 1000 0100
+
0000 0110 0000 0000 0000
-----
0  1  0  0  0  0
-----
0110 0000 0100 1000 0100
  6    0    4    8    4

```

2. Izračunati u BCD kodu 8421:

a)  $2634 - 52629 = -(52629 - 2634) = -49995$

U rešenju se ilustruje oduzimanje broja sa manjom apsolutnom vrednošću od broja sa većom apsolutnom vrednošću.

```

0101 0010 0110 0010 1001
-
0000 0010 0110 0011 0100
-----
0  1  1  1  0  0
-----
0100 1111 1111 1111 0101
-
0000 0110 0110 0110 0000
-----
0  0  0  0  0  0
-----
0100 1001 1001 1001 0101
  4    9    9    9    5

```

b)  $1275 - 452 = 1275 + (-0452) =_{cml} 1275 + 9547 = 0823$

U rešenju ilustruje svodenje na sabiranje sa komplementarnim ciframa umanjioaca. Kod uzimanja nema prekoračenja. Ukoliko dođe do prenosa u poslednjem koraku, prenos se dodaje na rezultat.

```

0001 0010 0111 0101
+
1001 0101 0100 0111
-----
0  0  0  0  0
-----

```

$$\begin{array}{r}
1010 \ 0111 \ 1011 \ 1100 \\
+ \\
0110 \ 0000 \ 0110 \ 0110 \\
\hline
|1| \ 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
\hline
0000 \ 1000 \ 0010 \ 0010 \\
+ \quad \quad \quad |1| \\
\hline
0000 \ 1000 \ 0010 \ 0011 \\
0 \quad 8 \quad 2 \quad 3
\end{array}$$

c)  $2369 - 4257 = -(4257 - 2369) = -1888$

U rešenju se ilustruje oduzimanje broja sa manjom apsolutnom vrednošću od broja sa većom apsolutnom vrednošću.

$$\begin{array}{r}
0100 \ 0010 \ 0101 \ 0111 \\
- \\
0010 \ 0011 \ 0110 \ 1001 \\
\hline
0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
\hline
0001 \ 1110 \ 1110 \ 1110 \\
- \\
0000 \ 0110 \ 0110 \ 0110 \\
\hline
0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\
\hline
0001 \ 1000 \ 1000 \ 1000 \\
1 \quad 8 \quad 8 \quad 8
\end{array}$$

3. Izračunati u BCD kodu “višak 3”:

a)  $28367 + 2847 = 31214$

U fazi korekcije se ne vrši prenos na naredni nibl.

$$\begin{array}{r}
0101 \ 1011 \ 0110 \ 1001 \ 1010 \\
+ \\
0011 \ 0101 \ 1011 \ 0111 \ 1010 \\
\hline
0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
\hline
1001 \ 0001 \ 0010 \ 0001 \ 0100 \\
+ \\
1101 \ 0011 \ 0011 \ 0011 \ 0011 \\
\hline
|1| \ 0110 \ 0100 \ 0101 \ 0100 \ 0111 \\
\quad 3 \quad 1 \quad 2 \quad 1 \quad 4
\end{array}$$

b)  $2956 + 5678 = 8634$

U fazi korekcije se ne vrši prenos na naredni nibl.

$$\begin{array}{r}
0101 \ 1100 \ 1000 \ 1001 \\
+ \\
1000 \ 1001 \ 1010 \ 1011 \\
\hline
0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
\hline
1110 \ 0110 \ 0011 \ 0100 \\
+ \\
1101 \ 0011 \ 0011 \ 0011 \\
\hline
\end{array}$$

```

|1| 1011 1001 0110 0111
      8    6    3    4

```

c)  $1721 + 8539 = *(260)$

U fazi korekcije se ne vrši prenos na naredni nibl. Do prekoračenja dolazi samo ako je u prvoj fazi poslednji prenos 1.

```

      0100 1010 0101 0100
+
      1011 1000 0110 1100
-----
|1|   1    0    1    0
-----
      0000 0010 1100 0000
+
      0011 0011 1101 0011
-----
      0011 0101 1001 0011
      0    2    6    0

```

d)  $-5395 + 5321 = 5321 - 5395 =_{pk} 05321 + 94605 = 00074$

U rešenju se ilustruje svođenje na sabiranje sa suprotnim brojem u potpunom komplementu. Ako se javi prenos u poslednjem sabiranju u drugoj fazi, komplementirati rezultat.

```

      0011 1000 0110 0101 0100
+
      1100 0111 1001 0011 1000
-----
      0    0    0    0    0    0
-----
      1111 1111 1111 1000 1100
+
      1101 1101 1101 1101 1101
-----
|1| 1100 1100 1100 0101 1001
      9    9    9    2    6
      0    0    0    7    4

```

U rešenju se ilustruje svođenje na sabiranje sa suprotnim brojem u potpunom komplementu.

e)  $8586 - 5836 = 8586 + (-5836) =_{pk} 08586 + 94164 = 02750$

```

      0011 1011 1000 1011 1001
+
      1100 0111 0100 1001 0111
-----
      1    1    0    1    1    0
-----
      0000 0010 1101 0101 0000
+
      0011 0011 1101 0011 0011
-----
      0011 0101 1010 1000 0011
      0    2    7    5    0

```