


PODACI U RAČUNALU

Brojevni sustavi

Brojevni sustav

- ▶ način zapisivanja brojeva i njihovo tumačenje
 - ▶ baza brojevnog sustava (ukupan broj znamenki)
 - ▶ dekadski, binarni, oktalni, heksadekadski
 - ▶ položajni brojevni sustav (položaj znamenke u zapisu određuje njezinu vrijednost)
- 

Dekadski brojevni sustav

- ▶ baza 10
- ▶ znamenke 0, 1, 2...9
- ▶ broj u dekadskom sustavu označavamo uz pomoć indeksa 205_{10}

1. Koji od zadanih brojeva mogu pripadati dekadskom brojevnom sustavu?

- ▶ 12, 154, 14F, 101, 987 564, 102, 023, XY4

Binarni brojevni sustav

- ▶ baza 2
- ▶ znamenke 0 i 1
- ▶ označavamo uz pomoć indeksa 101_2

2. Koji od zadanih brojeva mogu pripadati binarnom brojevnom sustavu?

- ▶ 1010, 1, 112, 546, 1100110011, 0100, 9001

Oktalni brojevni sustav

- ▶ baza 8,
- ▶ znamenke 0, 1..., 7
- ▶ označavamo uz pomoć indeksa 702_8

3. Koji od zadanih brojeva mogu pripadati oktalnom brojevnom sustavu?

- ▶ 110, 0100101, 102, 801, 771, 905

Heksadekadski brojevni sustav

- ▶ baza 16
- ▶ znamenke 0, 1...9, A, B, C, D, E, F
(A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15)
- ▶ označavamo uz pomoć indeksa 101_{16}

4. Koji od zadanih brojeva mogu pripadati heksadekadskom brojevnom sustavu?

- ▶ 45A, 567, 102, 101, G54, 2H

5. Odredi koji od zadanih brojeva mogu biti u dekadskom, koji u binarnom , koji u oktalnom, a koji u heksadekadskom brojevnom sustavu?

a) 1125

b) 485F

c) 71

d) 1010

e) 045

f) 0

g) ABBA

h) 80

i) 017

j) 1K21

6. Odredi težinsku vrijednost svake od znamenaka u zadanim brojevima dekadskog sustava.

a) 7452_{10}

b) 65.51_{10}

6. Odredi težinsku vrijednost svake od znamenaka u zadanim brojevima dekadskog sustava.

$$\begin{aligned} a) \quad 7452 &= 7 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 \\ &= 7000 + 400 + 50 + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) \quad 65.51 &= 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 1 \cdot 10^{-2} \\ &= 60 + 5 + 0.5 + 0.01 \end{aligned}$$

7. Odredi težinsku vrijednost svake od znamenaka u zadanim brojevima binarnog sustava.

$$a) 11010_2$$

$$b) 101.101_2$$

7. Odredi težinsku vrijednost svake od znamenaka u zadanim brojevima binarnog sustava.

$$\begin{aligned} a) 11010_2 &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ &= 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 26_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) 101.101_2 &= 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} \\ &= 4 + 0 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = 5 \frac{5}{8} = 5.625_{10} \end{aligned}$$

**Pretvaranje iz zadanog
brojevnog sustava u dekadski
brojevni sustav i obrnuto**

1. Iz binarnog u dekadski:

$$a) 1011010_2 = ?_{10}$$

$$b) 11.01_2 = ?_{10}$$

1. Iz binarnog u dekadski:

$$a) 1011010_2 = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 1011010_2 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ &= 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 90_{10} \end{aligned}$$

$$b) 11.01_2 = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 11.01_2 &= 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} \\ &= 2 + 1 + \frac{1}{4} = 3\frac{1}{4} = 3.25_{10} \end{aligned}$$

2. Iz oktalnog u dekadski:

$$a) 1546_8 = ?_{10}$$

$$b) 20107_8 = ?_{10}$$

2. Iz oktalnog u dekadski:

$$a) 1546_8 = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 1546_8 &= 1 \cdot 8^3 + 5 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 \\ &= 512 + 5 \cdot 64 + 32 + 6 = 870_{10} \end{aligned}$$

$$b) 20107_8 = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 20107_8 &= 2 \cdot 8^4 + 0 + 1 \cdot 8^2 + 0 + 7 \cdot 8^0 \\ &= 2 \cdot 4096 + 64 + 7 = 8263_{10} \end{aligned}$$

3. Iz heksadekadskog u dekadski:

$$a) 385_{16} = ?_{10}$$

$$b) A01E_{16} = ?_{10}$$

3. Iz heksadekadskog u dekadski:

$$a) 385_{16} = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 385_{16} &= 3 \cdot 16^2 + 8 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 \\ &= 3 \cdot 256 + 128 + 5 = 901_{10} \end{aligned}$$

$$b) A01E_{16} = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} A01E_{16} &= A \cdot 16^3 + 0 + 1 \cdot 16^1 + E \cdot 16^0 \\ &= 10 \cdot 4096 + 0 + 16 + 14 \cdot 1 = 40990_{10} \end{aligned}$$

4. Iz zadanog brojevnog sustava u dekadski:

$$a) 1450_7 = ?_{10}$$

$$b) 2493_{11} = ?_{10}$$

4. Iz zadanog brojevnog sustava u dekadski:

$$a) 1450_7 = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 1450_7 &= 1 \cdot 7^3 + 4 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^1 + 0 \cdot 7^0 \\ &= 343 + 4 \cdot 49 + 35 + 0 = 574_{10} \end{aligned}$$

$$b) 2493_{11} = ?_{10}$$

$$\begin{aligned} 2493_{11} &= 2 \cdot 11^3 + 4 \cdot 11^2 + 9 \cdot 11^1 + 3 \cdot 11^0 \\ &= 2662 + 484 + 99 + 3 = 3248_{10} \end{aligned}$$

5. Iz dekadskog u binarni brojevni sustav.

$$a) 456_{10} = ?_2$$

$$b) 157_{10} = ?_2$$

5. Iz dekadskog u binarni brojevni sustav.

$$a) 456_{10} = ?_2$$

$$b) 157_{10} = 10011101_2$$

ost.

$$456 : 2 = 228 \quad i \quad 0$$

$$228 : 2 = 114 \quad i \quad 0$$

$$114 : 2 = 57 \quad i \quad 0$$

$$57 : 2 = 28 \quad i \quad 1$$

$$28 : 2 = 14 \quad i \quad 0$$

$$14 : 2 = 7 \quad i \quad 0$$

$$7 : 2 = 3 \quad i \quad 1$$

$$3 : 2 = 1 \quad i \quad 1$$

$$1 : 2 = 0 \quad i \quad 1$$

$$456_{10} = 111001000_2$$

6. Iz dekadskog u oktalni brojevni sustav.

$$a) 973_{10} = ?_8$$

$$b) 148_{10} = ?_8$$

6. Iz dekadskog u oktalni brojevni sustav.

$$a) 973_{10} = ?_8$$

$$b) 148_{10} = 224_8$$

ost.

$$973 : 8 = 121 \quad i \quad 5$$

$$121 : 8 = 15 \quad i \quad 1$$

$$15 : 8 = 1 \quad i \quad 7$$

$$1 : 8 = 0 \quad i \quad 1$$

$$973_{10} = 1715_8$$

7. Iz dekadskog u heksadekadski brojevni sustav.

$$a) 1587_{10} = ?_{16}$$

$$b) 3021_{10} = ?_{16}$$

7. Iz dekadskog u heksadekadski brojevni sustav.

$$a) 1587_{10} = ?_{16}$$

ost.

$$1587 : 16 = 99 \quad i \quad 3$$

$$99 : 16 = 6 \quad i \quad 3$$

$$6 : 16 = 0 \quad i \quad 6$$

$$1587_{10} = 633_{16}$$

7. Iz dekadskog u heksadekadski brojevni sustav.

$$b) 3021_{10} = ?_{16}$$

ost.

$$3021 : 16 = 188 \quad i \quad 13 = D$$

$$188 : 16 = 11 \quad i \quad 12 = C$$

$$11 : 16 = 0 \quad i \quad 11 = B$$

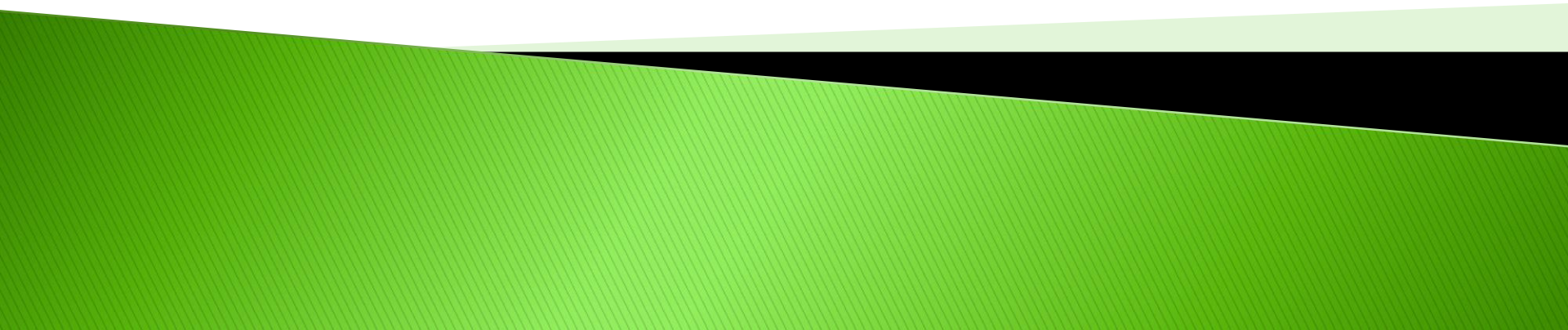
$$1587_{10} = BCD_{16}$$

1. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $101001_2 = ?_8$

b) $125_8 = ?_2$

Veza binarnog, oktalnog, dekadskog i heksadekadskog brojevnog sustava



Pretvorba iz binarnog u oktalni i obrnuto

- ▶ Baza binarnog sustava je 2
- ▶ Baza oktalnog sustava je 8

Binarni	Oktalni
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

2. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $101001_2 = ?_8$

b) $125_8 = ?_2$

2. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $101001_2 = ?_8$

$$|101|001_2 = 51_8$$

Dijelimo zadani binarni broj na skupine od po 3 broja. Ukoliko je potrebno na početak dodajemo nule. Tražene vrijednosti očitamo iz tablice.

b) $125_8 = ?_2$

$$125_8 = 001010101_2 = 1010101_2$$

Binarnu vrijednost svake okalne znamenke očitamo iz tablice. Nule na početku brišemo.

3. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $10111101_2 = ?_8$

b) $1110110111_2 = ?_8$

c) $101111011000_2 = ?_8$

d) $123_8 = ?_2$

e) $7235_8 = ?_2$

f) $23410_8 = ?_2$

Pretvorba iz binarnog u heksadekadski i obrnuto

- ▶ Baza binarnog sustava je 2
- ▶ Baza heksadekadskog sustava je 16

Binarni	Heksadekadski
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7

Binarni	Heksadekadski
1000	8
1001	9
1010	A=10
1011	B=11
1100	C=12
1101	D=13
1110	E=14
1111	F=15

4. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $11001_2 = ?_{16}$

b) $10A_{16} = ?_2$

4. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $11001_2 = ?_{16}$

$$1 | 1001_2 = 0001 | 1001_2 = 19_{16}$$

Dijelimo zadani binarni broj na skupine od po 4 broja. Ukoliko je potrebno na početak dodajemo nule. Tražene vrijednosti očitamo iz tablice.

b) $10A_{16} = ?_2$

$$10A_{16} = 0001000010 \quad 10_2 = 100001010_2$$

5. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $110101000_2 = ?_{16}$

b) $101110111011_2 = ?_{16}$

c) $C23_{16} = ?_2$

d) $1B5D_{16} = ?_2$

Vježba

6. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $1101101101_2 = ?_8$

b) $1110010111_2 = ?_8$

c) $101111000011_2 = ?_8$

d) $452_8 = ?_2$

e) $1037_8 = ?_2$

f) $65430_8 = ?_2$

7. Pretvori vrijednost zadanih brojeva iz zadanog brojevnog sustava u drugi brojevni sustav.

a) $111000110010_2 = ?_{16}$

b) $101011010110110001_2 = ?_{16}$

c) $269_{16} = ?_2$

d) $AD20_{16} = ?_2$

e) $751_8 = ?_{16}$

f) $16230_8 = ?_{16}$

g) $2BA1_{16} = ?_8$

Zbrajanje i oduzimanje binarnih brojeva



1. Zbrajanje binarnih brojeva

a) $10101 + 11010$

b) $1101011 + 10110$

c) $1011001 + 1101.01$

d) $100011 + 10011 + 1011$

e) $1011011 + 10010 + 11 + 10000$

f) $10.1 + 100.01 + 11 + 1011$

g) $11011.011 + 100.01 + 0.1$

1. a)

$$\begin{array}{r} 10101 \\ + 11010 \\ \hline 101111 \end{array}$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 2$$

$$2 : 2 = 1 \text{ i ost } 0$$

Rezultat
prenosimo
dalje

Pišemo

1. b)

$$\begin{array}{r} 1101011 \\ + 11110110 \\ \hline 10000001 \end{array}$$

$$1+0=1$$

$$1+1=2$$

$$2:2=1 \text{ i } ost \ 0$$

Rezultat
prenosimo
dalje

Pišemo

1. c)

$$\begin{array}{r} 1011001 \\ + 1101.01 \\ \hline 1100110.01 \end{array}$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 2$$

$$2 : 2 = 1 \text{ i ost } 0$$

Rezultat
prenosimo
dalje

Pišemo

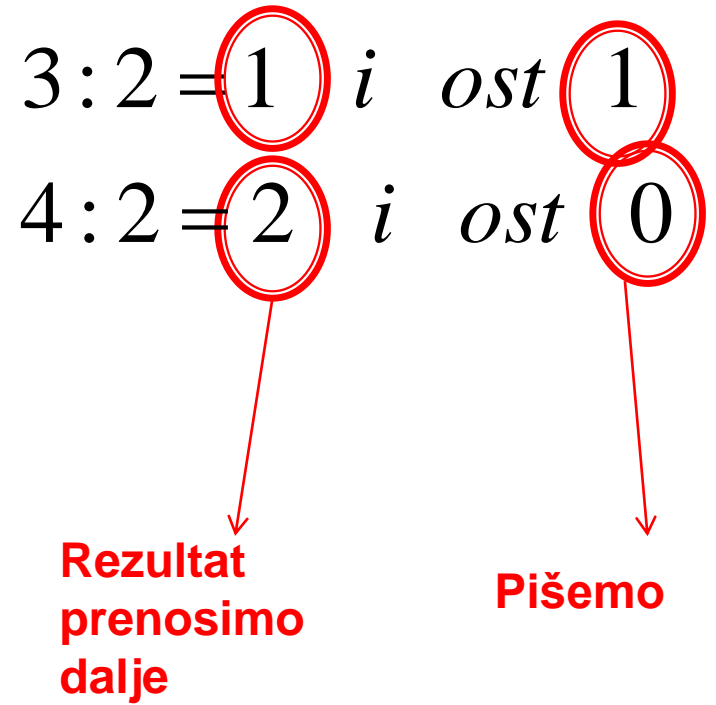
1. d)

$$\begin{array}{r} 100011 \\ 10011 \\ + \underline{1011} \\ \hline 1000001 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 : 2 = 1 \text{ i } ost \ 1 \\ 4 : 2 = 2 \text{ i } ost \ 0 \end{array}$$

Rezultat prenosimo dalje

Pišemo



Oduzimanje binarnih brojeva - 1. način

110101

– 10011

53

– 19

Oduzimanje binarnih brojeva – 1. način

$$\begin{array}{r} \\ \\ 110101 \\ - 100_111 \\ \hline 100010 \end{array}$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 1 = ?$$

Dodajemo 1 ispred 0, a tu jedinicu u sljedećem koraku trebamo oduzeti.

$$10_2 - 1 = 2 - 1 = 1$$

1. Izračunaj za binarne brojeve(na prvi način):

a) $11000101 - 110111$

b) $101010 - 11100$

c) $1100110 - 101001$

1.a - 1. način

$$\begin{array}{r} 10\ 10\ 10\ 11\ 10 \\ 11000101 \\ - \quad 1\ 1_1\ 1_1\ 0_1\ 1_1\ 1_1 \\ \hline 10001110 \end{array}$$

$$10_2 - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$11_2 - 2 = 3 - 2 = 1$$

$$10_2 - 2 = 2 - 2 = 0$$

Dodajemo 1 ispred određenog binarnog broja, a tu jedinicu u sljedećem koraku trebamo oduzeti.

Oduzimanje binarnih brojeva - 2. način

110101

– 10011

53

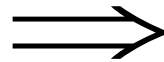
– 19

Dvojni komplement

$$53 - 19 = 53 + (-19)$$

$$-19_{10} = ?_2$$

$$\begin{array}{r} 110101 \\ - 10011 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 110101 \\ - 010011 \\ \hline \end{array}$$

Dodajemo 0 ispred zadanog broja kako bi nam umanjitelj i umanjenik bili jednake duljine.

Dvojni komplement

010011

⇒ 101100

**Komplement
zadanog broja
dobiven
zamjenom 0 i 1**

101100

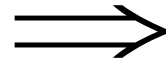
+ 1

101101

**Dvojni komplement
-19₁₀**

Oduzimanje svodimo na zbrajanje

$$\begin{array}{r} \\ 1101 \\ - 100 \\ \hline 1000 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 110101 \\ + 101101 \\ \hline 1100010 \end{array}$$

1. Izračunaj (na drugi način):

a) $11000101 - 110111$

b) $101010 - 11100$

c) $1100110 - 101001$

1.a - 2. način

$$\begin{array}{r} 11000101 \\ -00110111 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{00110111} \\ \Rightarrow 11001000 \\ \quad \quad \quad + 1 \\ \hline 11001001 \end{array}$$

Dvojni komplement dodajemo prvom broju.

1.a - 2. način

$$\begin{array}{r} 11000101 \\ + 11001001 \\ \hline 110001110 \end{array}$$