

---

# BROJEVNI SUSTAVI

---

Doc.dr.sc. *Tončo Marušić*

Asistent *Tomislav Volarić*

Ml. asistent *Marijana Bandić Glavaš*

# Brojevni sustavi

brojevni sustav	baza	znamenke	pretvorbe
dekadski	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	
binarni	2	0,1	
oktalni	8	0,1,2,3,4,5,6,7	
heksadecimalni	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B,C,D,E,F	

# Binarni brojevni sustav

## ■ Zbrajanje:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ (1 prijenos)}$$

$$1+1+1=11$$

$$1+1+1+1=100$$

- Binarno zbrajanje obavlja se isto kao i decimalno zbrajanje, osim što se prijenos na sljedeće značajno mjesto obavlja nakon postignutog zbroja 2 (1+1).

---

$$1001011_2 = 75_{10}$$
$$a) \frac{+1011110_2 = 94_{10}}{10101001_2 = 169_{10}}$$

$$1111001_2 = 121_{10}$$
$$b) \frac{+ 110100_2 = 52_{10}}{10101101_2 = 173_{10}}$$

---

## ■ Oduzimanje:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 \quad 0 - 1 = 1 \text{ (1 prijenos)}$$

- U računalu se oduzimanje izvodi metodom dvojnog komplementa (engl. two's complement).
- Oduzimanje se svodi na zbrajanje, tako da se broju koji se oduzima promijeni predznak (negativan broj).
- Pretvaranje broja u negativan broj naziva se dobivanje dvojnog komplementa, a izvodi se u dva koraka:
  - prvo se broj komplementira (jedinice se pretvore u nule i obrnuto), te se time dobija jedinični komplement (engl. one's complement),
  - zatim se jediničnom komplementu pribroji broj jedan, čime se dobiva dvojni komplement.
- Pri ovakvom oduzimanju uvijek se dobije jedinica kao preljev (engl. overflow), koju zbog ispravnosti rezultata treba zanemariti.

---

$$a) \quad \begin{array}{r} 1110 \\ - 1101 \\ \hline 0001_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ - 13 \\ \hline 1_{10} \end{array}$$

$$b) \quad \begin{array}{r} 1110 \\ - 100 \\ \hline 1010_2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ - 4 \\ \hline 10_{10} \end{array}$$

---

- Izvrši odbijanje dvaju binarnih brojeva:  $111_{(2)}$  i  $101_{(2)}$
- Rezultat:  $010_{(2)}$
- Procedura:

I. Korak (umanjitelju prevedi 0 u 1 i 1 u 0)

$$101 \rightarrow 010$$

II. Korak (rezultatu pribroji 1)

$$\begin{array}{r} 010 \\ + \quad 1 \\ \hline 011 \end{array}$$

III. Korak (rezultatu pribroji umanjjenik)

$$\begin{array}{r} 011 \\ + \quad 111 \\ \hline 1010 \end{array}$$

Rezultat

Overflow -  
pretek

---

- **Množenje:**

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

- Kod binarnog množenja djelomičan umnožak pomiče se za jedno mjesto udesno po navedenim pravilima, a zatim se umnošci zbroje (primjer 2).
-



$$11001 \times 1110 = 101011110_2 \quad 25 \times 14 = 350$$

$$\begin{array}{r} \hline 11001 \\ \hline \end{array}$$

$$a) \quad \begin{array}{r} 11001 \\ 11001 \\ \hline \end{array}$$

$$00000$$

$$\hline 101011110 = 2^8 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 350_{10}$$

$$\frac{111 \times 1111}{\hline} = 1101001_2$$

$$111$$

$$b) \quad \begin{array}{r} 111 \\ 111 \\ \hline \end{array}$$

$$111$$

$$\hline 1101001 = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 = 105_{10}$$

---

- **Dijeljenje:**

$$0 / 0 = \text{nedjeljivo}$$

$$1 / 0 = \infty$$

$$0 / 1 = 0$$

$$1 / 1 = 1$$

- Dijeljenje binarnih brojeva obavlja se na isti način kao i dekadskih (primjer 4). Praktično se dijeljenje svodi na množenje i oduzimanje.
-

$$a) \quad 11011:11 = 1001 \quad 27:3 = 9$$

$$\begin{array}{r} - 11 \\ \hline 00011 \\ - 11 \\ \hline 00 \end{array}$$

$$11100,001:10,1 =$$

$$111000,01:101 = 1011,01$$

$$\begin{array}{r} \underline{-101} \\ 1000 \\ \underline{-101} \\ 110 \\ \underline{-101} \\ 101 \\ \underline{-101} \\ 0 \end{array}$$

---

# Oktalni brojevni sustav

- **Zbrajanje** u oktalnom brojevnom sustavu obavlja se zbrajanjem znamenki kao i kod dekadskog brojevnog sustava.
  - Ukoliko je zbroj veći od 8 dijelimo s bazom 8, te rezultat prenosimo za sljedeće zbrajanje znamenki, a ostatak predstavlja znamenku rezultata zbrajanja.
-

---

$$(1770)_8 + (377)_8 =$$

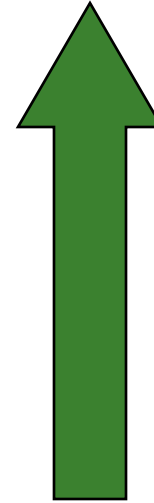
$$7+0 = 7$$

$$7+7=14; 14:8=1 \text{ prijenos ostatak } 6$$

$$1+3=4; 4+7=11; 11:8=1 \text{ prijenos ostatak } 3$$

$$1+1 = 2$$

$$(1770)_8 + (377)_8 = (2367)_8$$



$$(2754)_8 + (3721)_8 =$$

$$1 + 4 = 5$$

$$2 + 5 = 7$$

$$7 + 7 = 14 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 6$$

$$1 + 3 = 4 + 2 = 6$$

$$(2754)_8 + (3721)_8 = (6675)_8$$

---

- **Oduzimanje** u oktalnom brojevnom sustavu obavlja se kao i u dekadnom brojevnom sustavu.
- Npr. Prvo oduzimamo  $5 - 6$ . S obzirom da je 5 manja vrijednost dodajemo bazu 8:  $5+8=13$ . Sada oduzimamo  $13-6=7$  i bilježimo 1 prijenos. Dodajemo ovaj prijenos slijedećoj znamenki 3:  $1+3=4$ . Oduzimamo  $(3+8)-4=7$  i bilježimo jedan prijenos. Dodajemo ovaj prijenos slijedećoj znamenki 5:  $1+5=6$ .
- Oduzimamo  $(0+8)-6=2$  i bilježimo 1 prijenos. Dodajemo 1 iz prijenosa i oduzimamo  $1-1=0$ . Rezultat predstavljaju znamenke koje su rezultati oduzimanja, čitane odozdo prema gore: 267.

$$\begin{array}{r}
 (1035)_8 \\
 - (536)_8 \\
 \hline
 (277)_8
 \end{array}$$

$8+5=13; 13-6=7$  (prijenos 1)  
 $1+3=4; 8+3=11; 11-4=7$  (prijenos 1)  
 $1+5=6; 8+0=8; 8-6=2$  (prijenos 1)  
 $1-1=0$

$$\begin{array}{r}
 (2512)_8 \\
 - (1374)_8 \\
 \hline
 (1116)_8
 \end{array}$$

$8 + 2 = 10; 10 - 4 = 6$  (prijenos 1)  
 $1 + 7 = 8; 8 + 1 = 9; 9 - 8 = 1$  (prijenos 1)  
 $1 + 3 = 4; 5 - 4 = 1$  (nema prijenosa)  
 $2 - 1 = 1$

- **Množenje** u oktalnom brojevnom sustavu obavlja se množenjem svake znamenke jednog broja sa svim znamenkama drugog broja. Rezultati množenja se potpisuju pomicanjem za jedno mjesto udesno.
- Npr. Množimo  $325 \times 167$  -  $1 \times 325$  i rezultat  $325$  potpisujemo za zbrajanje. Sada množimo znamenku  $6$  sa svim znamenkama broja  $325$ . Dobijemo  $6 \times 5 = 30$ . Broj  $30$  dijelimo s bazom  $8$  i imamo  $6$  ostatak i  $3$  prijenos. Množimo znamenku  $6 \times 2 = 12$  i dodamo  $3$  iz prijenosa  $12 + 3 = 15$ . Dijelimo s bazom i dobijemo  $15 : 8 = 1$  prijenos i  $7$  ostatak. Na kraju množimo  $6 \times 3 = 18$  i dodamo prijenos  $1 = 18 + 1 = 19$ . Dijelimo  $19 : 8 = 2$  prijenos i  $3$  ostatak. Više nema znamenki za množenje te čitamo rezultat uzimajući zadnji prijenos i sve ostatke odozdo nagore:  $2376$ . Potpišemo pomicanjem za jedno mjesto udesno. Na isti način množimo znamenku  $7$  s brojem  $325$ . Rezultat  $2723$  potpišemo i sve zbrojimo (kada zbrajamo moramo paziti na potpisivanje – pogledati primjer na sljedećem slideu).



$$(325)_8 \times (167)_8 \quad 1 \times 5 = 5; 1 \times 2 = 2; 1 \times 3 = 3$$

$$(325)_8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 6 \times 5 = 30 : 8 = 3 \text{ prijenos ostatak } 6 \\ 6 \times 2 = 12 + 3 = 15 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 7 \\ 6 \times 3 = 18 + 1 = 19 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 3 \end{array} \right.$$

$$6 \times 2 = 12 + 3 = 15 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 7$$

$$6 \times 3 = 18 + 1 = 19 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 3$$

+

$$(2376)_8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 7 \times 5 = 35 : 8 = 4 \text{ prijenos ostatak } 3 \\ 7 \times 2 = 14 + 4 = 18 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 2 \\ 7 \times 3 = 21 + 2 = 23 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 7 \end{array} \right.$$

$$7 \times 2 = 14 + 4 = 18 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 2$$

$$7 \times 3 = 21 + 2 = 23 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 7$$

$$(2723)_8$$

$$\begin{array}{r} (2723)_8 \\ \hline (61403)_8 \end{array}$$

+

**Pripaziti na potpisivanje !** (Zbrajamo oktalno)

~~$$\begin{array}{r} 325 \\ 2376 \\ 2723 \\ \hline 5646 \end{array}$$~~

+

$$\begin{array}{r} 2723 \\ 2376 \\ 325 \\ \hline 61403 \end{array}$$

+

$$\begin{array}{r} 325 \\ 2376 \\ 2723 \\ \hline 61403 \end{array}$$



Kada samo zbrajamo oktalne brojeve onda je ovo točno rješenje

$$\underline{(1325)_8 \times (7156)_8}$$

$$7 \times 5 = 35 : 8 = 4 \text{ prijenos ostatak } 3$$

$$7 \times 2 = 14 + 4 = 18 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 2$$

$$7 \times 3 = 21 + 2 = 23 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 7$$

$$7 \times 1 = 7 + 2 = 9 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 1$$

$$(11723)_8$$

$$1 \times 5 = 5; 1 \times 2 = 2; 1 \times 3 = 3; 1 \times 1 = 1$$

$$(1325)_8$$

$$5 \times 5 = 25 : 8 = 3 \text{ prijenos ostatak } 1$$

$$5 \times 2 = 10 + 3 = 13 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 5$$

$$5 \times 3 = 15 + 1 = 16 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 0$$

$$5 \times 1 = 5 + 2 = 7 : 8 = 0 \text{ prijenos ostatak } 7$$

$$(7051)_8$$

$$6 \times 5 = 30 : 8 = 3 \text{ prijenos ostatak } 6$$

$$6 \times 2 = 12 + 3 = 15 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 7$$

$$6 \times 3 = 18 + 1 = 19 : 8 = 2 \text{ prijenos ostatak } 3$$

$$6 \times 1 = 6 + 2 = 8 : 8 = 1 \text{ prijenos ostatak } 0$$

$$\underline{(10376)_8}$$

$$\underline{(12156606)_8}$$

## ■ Dijeljenje:

$$(61406)_8 : (32)_8 = (1717)_8$$

—	32	↓	
—	274	↓	
—	266	↓	
0	060	↓	
—	32	↓	
—	266	↓	
—	000		

$$(3156606)_8 : (1325)_8 = (2212)_8$$

—	2652	
	3046	
—	2652	
	1740	
—	1325	
—	4136	
—	2652	

# Heksadecimalni brojevni sustav

- Heksadecimalni brojevni sustav ima bazu  $N = 16$ , pa je skup znamenki sustava:

$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$$

- Za brojeve  $> 9$  koriste se slova kao simboli sa značenjem:

$$A=10 \quad B=11 \quad C=12 \quad D=13 \quad E=14 \quad F=15$$

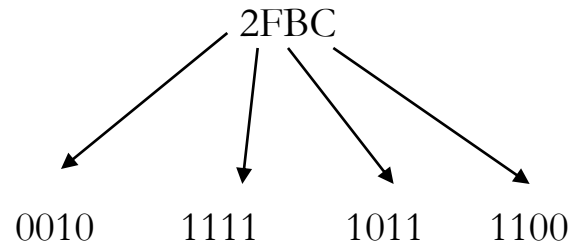
- Heksadecimalni sustav predstavlja skraćeni oblik pisanja binarnog sustava, pri čemu četiri binarne pozicije predstavljaju jednu heksadecimalnu.
- Ako binarni broj podijelimo u skupine od po četiri znaka, računajući s desna u lijevo, te za svaku od tih skupina brojeva, koje nazivamo tetrade, izračunavamo binarnu vrijednost i napišemo tako dobivene znamenke, dobit ćemo broj napisan u heksadecimalnom brojevnom sustavu.

- Primjer:

$$\begin{aligned} 1A5F_{(16)} &= 1 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 \\ &= 6751_{(10)} \end{aligned}$$

- Heksadecimalni brojevi se upotrebljavaju za skraćeno bilježenje binarnih brojeva (16 = 24 - grupe od po četiri bita prikazane jednom heksadecimalnom znamenkom).

- Primjer:



■ Primjeri **zbrajanja**:

$$\begin{array}{r} (1F4C)_{16} \\ + (2E83)_{16} \\ \hline (4DCF)_{16} \end{array}$$

$3 + C = 2 + 12 = 15 = F$   
 $8 + 4 = 12 = C$   
 $E + F = 14 + 15 = 29 : 16 = 1$  prijenos ostatak  $13 = D$   
 $1 + 2 + 1 = 4$

$$\begin{array}{r} (4AC2D)_{16} \\ + (3BE2)_{16} \\ \hline (4E80F)_{16} \end{array}$$

$D + 2 = 13 + 2 = 15 = F$   
 $2 + E = 2 + 14 = 16 : 16 = 1$  prijenos ostatak  $0$   
 $C + B + 1 = 12 + 11 + 1 = 24 : 16 = 1$  prijenos ostatak  $8$   
 $A + 3 + 1 = 10 + 3 + 1 = 14 = E$   
 $4 + 0 = 4$

## ■ Primjeri oduzimanja:

$$(21A3)_{16}$$

$$3 + 16 = 19; 19 - F = 19 - 15 = 4 \text{ prijenos}$$

$$- (1FFF)_{16}$$

$$A + 16 = 10 + 16 = 26; 26 - F - 1 = 26 - 15 - 1 = 10 = A \text{ prijenos}$$

$$\hline (1A4)_{16}$$

$$1 + 16 = 17; 17 - F - 1 = 17 - 15 - 1 = 1 \text{ prijenos}$$

$$2 - 1 - 1 = 0$$

$$(4E80F)_{16}$$

$$F - D = 15 - 13 = 2$$

$$- (4AC2D)_{16}$$

$$0 + 16 = 16; 16 - 2 = 14 = E \text{ prijenos}$$

$$\hline (3BE2)_{16}$$

$$8 + 16 = 24; 24 - C - 1 = 24 - 12 - 1 = 11 = B \text{ prijenos}$$

$$E - A - 1 = 14 - 10 - 1 = 3$$

$$4 - 4 = 0$$

■ Primjer množenja:

$$(A9E4F)_{16} \times (8A7)_{16}$$

$$(54F278)_{16}$$

$$(6A2F16)_{16}$$

$$(4A5429)_{16}$$

$$\hline (5BDFBD89)_{16}$$

množi se sukcesivno sa brojevima:

8:

$$8 \times 15 = 120 : 16 = 7 \text{ prijenos}$$

$$8 \times 4 = 32 + 7 = 39 : 16 = 2 \text{ prijenos}$$

$$8 \times 14 = 112 + 2 = 114 : 16 = 7 \text{ prijenos}$$

$$8 \times 9 = 72 + 7 = 79 : 16 = 4 \text{ prijenos ostatak } 15=F$$

$$8 \times 10 = 80 + 4 = 84 : 16 = 5 \text{ prijenos ostatak } 4$$

A:

$$10 \times 15 = 150 : 16 = 9 \text{ prijenos ostatak } 6$$

$$10 \times 4 = 40 + 9 = 49 : 16 = 3 \text{ prijenos ostatak } 1$$

$$10 \times 14 = 140 + 3 = 143 : 16 = 8 \text{ prijenos ostatak } 15=F$$

$$10 \times 9 = 90 + 8 = 98 : 16 = 6 \text{ prijenos ostatak } 2$$

$$10 \times 10 = 100 + 6 = 106 : 16 = 6 \text{ prijenos ostatak } 10=A$$

7:

$$7 \times 15 = 105 : 16 = 6 \text{ prijenos ostatak } 9$$

$$7 \times 4 = 28 + 6 = 34 : 16 = 2 \text{ prijenos ostatak } 2$$

$$7 \times 14 = 98 + 2 = 100 : 16 = 6 \text{ prijenos ostatak } 4$$

$$7 \times 9 = 63 + 6 = 69 : 16 = 4 \text{ prijenos ostatak } 5$$

$$7 \times 10 = 70 + 4 = 74 : 16 = 4 \text{ prijenos ostatak } 10=A$$

■ Primjer **dijeljenja**:

$$(5BDF8D89)_{16} : (8A7)_{16} = (A9E4F)_{16}$$

$$\begin{array}{r} - 5686 \\ \hline \end{array}$$

559B

$$\begin{array}{r} - 4DDF \\ \hline \end{array}$$

7BCD

$$\begin{array}{r} - 7922 \\ \hline \end{array}$$

2AB8

$$\begin{array}{r} - 2296 \\ \hline \end{array}$$

81C9

81C9



## Usporedna tablica brojanja u dekadskom, binarnom, oktalnom i heksadecimalnom brojevnom sustavu

Dekadski	Binarni	Oktalni	Heksadecimalni
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

---

**Pretvaranje brojeva iz brojevnog sustava sa jednom osnovicom u brojevni sustav s drugom osnovicom**

---

# Brojevnii sustavi

## dekadski u binarni

- Pretvaranje dekadnog broja u binarni broj može se izvršiti na dva načina:
  - dijeljenjem s 2 ili
  - pomoću tablica.
- Pretvaranje dijeljenjem sa dva je postupak koji se općenito može primijeniti za pretvaranje dekadskih brojeva, u brojeve bilo kojeg sustava, dijeljenjem sa osnovicom tog sustava.
- Pretvaranje dijeljenjem s dva, vrši se sukcesivnim dijeljenjem s 2. Ostatak dijeljenjem predstavljaju brojke 0 ili 1. Kad se dijeljenjem dođe do operacije  $1:2=0$  i 1 ostatak, dijeljenje je završeno. Čitanje rezultata vrši se odozdo prema gore. Na ovaj način se vrši pretvaranje cijelih brojeva dekadnog brojevnog sustava u binarni brojevni sustav.

# Brojevni sustavi

## dekadski u binarni

$$(125)_{10} = ( \quad )_2$$

$$125 : 2 = 62 \text{ ostatak } 1$$

$$62 : 2 = 31 \text{ ostatak } 0$$

$$31 : 2 = 15 \text{ ostatak } 1$$

$$15 : 2 = 7 \text{ ostatak } 1$$

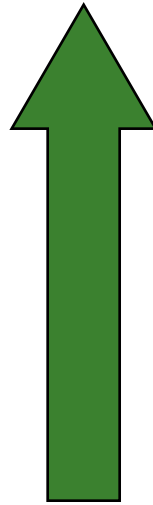
$$7 : 2 = 3 \text{ ostatak } 1$$

$$3 : 2 = 1 \text{ ostatak } 1$$

$$1 : 2 = 0 \text{ ostatak } 1$$

---

$$(125)_{10} = (1111101)_2$$



$$(5842)_{10} = ( \quad )_2$$

$$5842 : 2 = 2921 \text{ ostatak } 0$$

$$2921 : 2 = 1460 \text{ ostatak } 1$$

$$1460 : 2 = 730 \text{ ostatak } 0$$

$$730 : 2 = 365 \text{ ostatak } 0$$

$$365 : 2 = 182 \text{ ostatak } 1$$

$$182 : 2 = 91 \text{ ostatak } 0$$

$$91 : 2 = 45 \text{ ostatak } 1$$

$$45 : 2 = 22 \text{ ostatak } 1$$

$$22 : 2 = 11 \text{ ostatak } 0$$

$$11 : 2 = 5 \text{ ostatak } 1$$

$$5 : 2 = 2 \text{ ostatak } 1$$

$$2 : 2 = 1 \text{ ostatak } 0$$

$$0 : 2 = 0 \text{ ostatak } 1$$

---

$$(5842)_{10} = (1011011010010)_2$$

$$(156)_{10} = ( \quad )_2$$

$$(156)_{10} = 128 + 28 = 2^7 + 16 + 12 = 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2$$

1    0    0    1    1    1    0    0

128    64    32    16    8    4    2    1

$1 \cdot 2^7$     $0 \cdot 2^6$     $0 \cdot 2^5$     $1 \cdot 2^4$     $1 \cdot 2^3$     $1 \cdot 2^2$     $0 \cdot 2^1$     $0 \cdot 2^0$

$$(156)_{10} = (10011100)_2$$

Vrijednosti  $2^n$

Tablica 1

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	o	o	o
$2^n$	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	o	o	o

# Brojevnii sustavi

## binarni u dekadski

$$(10110)_2 = (22)_{10}$$

$$(10101000011)_2 = (1347)_{10}$$

Pretvaranje binarnih brojeva u dekadne, može se izvršiti na više načina. Jedan od postupaka je i **zbrajanje mjesnih vrijednosti**

1    0    1    1    0                    broj

↓    ↓    ↓    ↓    ↓

16    8    4    2    1    mjesne vrijednosti

$$16x1 + 8x0 + 4x1 + 2x1 + 0x1 = 22$$

$$(10110)_2 = (22)_{10}$$

- Druga metoda je tzv. **cik - cak postupak**, koji je univerzalan za pretvaranje brojeva iz bilo kojeg brojevnog sustava u dekadski.
- Prava linija u ovom cik - cak postupku odnosno mreži, znači množenje, a kosa zbrajanje ( $|$  = množenje,  $/$  = zbrajanje).

$(10101000011)_2$

$(1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1)_2 = (1347)_{10}$

# Brojevni sustavi

## dekadski u oktalni

$$(1016)_{10} = ( \quad )_8$$

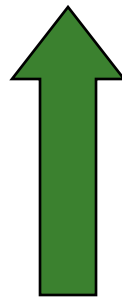
$$1016 : 8 = 127 \text{ ostatak } 0$$

$$127 : 8 = 15 \text{ ostatak } 7$$

$$15 : 8 = 1 \text{ ostatak } 7$$

$$1 : 8 = 0 \text{ ostatak } 1$$

$$(1016)_{10} = (1770)_8$$



$$(255)_{10} = ( \quad )_8$$

$$255 : 8 = 31 \text{ ostatak } 7$$

$$31 : 8 = 3 \text{ ostatak } 7$$

$$3 : 8 = 0 \text{ ostatak } 3$$

$$(255)_{10} = (377)_8$$

Pretvaranje **dekadnog broja u oktalni broj** može se vršiti univerzalnim postupkom, sukcesivnim dijeljenjem s osnovicom sustava. U ovom slučaju, to je broj 8



# Brojevnii sustavi

## oktalni u dekadski

Pretvaranje **oktalnog broja u dekadski** može se vršiti po cik - cak postupku, kao i za binarne brojeve.

$$(2763)_8 = ( \quad )_{10}$$

$$2 \times 8 = 16; 16 + 7 = 23; 23 \times 8 = 184; 184 + 6 = 190; 190 \times 8 = 1520; 1520 + 3 = 1523$$

$$(2763)_8 = (1523)_{10}$$

$$(1770)_8 = ( \quad )_{10}$$

$$1 \times 8 = 8; 8 + 7 = 15; 15 \times 8 = 120; 120 + 7 = 127; 127 \times 8 = 1016; 1016 + 0 = 1016$$

$$(2763)_8 = (1016)_{10}$$

# Brojevni sustavi dekadski u hexadecimalni

Pretvaranje **dekadnog broja u heksadecimalni** vrši se dijeljenjem s osnovicom 16.

$$(508)_{10} = ( \quad )_{16}$$

$$508 : 16 = 31 \text{ ostatak } 12=C$$

$$31 : 16 = 1 \text{ ostatak } 15=F$$

$$1 : 16 = 0 \text{ ostatak } 1$$

$$(508)_{10} = (1FC)_{16}$$



$$(11250)_{10} = ( \quad )_{16}$$

$$11250 : 16 = 703 \text{ ostatak } 2$$

$$703 : 16 = 43 \text{ ostatak } 15=F$$

$$43 : 16 = 2 \text{ ostatak } 11=B$$

$$2 : 16 = 0 \text{ ostatak } 2$$

$$(11250)_{10} = (2BF2)_{16}$$

# Brojevni sustavi hexadecimalni u dekadski

Pretvaranje **heksadecimalnog broja u dekadski** može se vršiti po istom cik – cak postupku, samo je vrijednost s kojom se množi jednaka osnovici 16.

$$(1FC)_{16} = ( \quad )_{10}$$

$$1 \times 16 = 16; 16 + 15 = 31; 31 \times 16 = 496; 496 + 12 = 508$$

$$(1FC)_{16} = (508)_{10}$$

$$(2BF2)_{16} = ( \quad )_{10}$$

$$2 \times 16 = 32; 32 + 11 = 43; 43 \times 16 = 688; 688 + 15 = 703; 703 \times 16 = 11248; 11248 + 2 = 11250$$

$$(2BF2)_{16} = (11250)_{10}$$

---

# Brojevni sustavi

## pretvorba u binarni

Oktalni	Hexadecimalni	
0=000	0=0000	8=1000
1=001	1=0001	9=1001
2=010	2=0010	A=1010
3=011	3=0011	B=1011
4=100	4=0100	C=1100
5=101	5=0101	D=1101
6=110	6=0110	E=1110
7=111	7=0111	F=1111

$$\begin{array}{c} 1A_{(16)} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \boxed{0001} \quad \boxed{1010} = 11010 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 32_{(8)} \\ \downarrow \downarrow \\ \boxed{011} \quad \boxed{010} = 11010 \end{array}$$

# Brojevni sustavi

## pretvorba iz binarnog

Oktalni	Hexadecimalni	
0=000	0=0000	8=1000
1=001	1=0001	9=1001
2=010	2=0010	A=1010
3=011	3=0011	B=1011
4=100	4=0100	C=1100
5=101	5=0101	D=1101
6=110	6=0110	E=1110
7=111	7=0111	F=1111

1011 0001 1100



B

1

C<sub>(16)</sub>

101 100 011 100



5

4

3

4<sub>(8)</sub>

- Pretvaranje **oktalnog zapisa u heksadecimalni zapis** nekog broja ne može se izvršiti naposredno, već se vrši preko binarnog broja. Jedna tetrada binarnog broja predstavlja heksadecimalni broj. Isto tako, tri znamenke binarnog broja predstavljaju jednu znamenku u oktalnom brojevnom sustavu. Prema tome, oktalni broj se treba prevesti u binarni, a iz binarnog grupiranjem po četiri znamenke izračuna se heksadecimalna vrijednost.

$$\begin{array}{cccc}
 (6306)_{16} = ( & & & )_8 \\
 \hline
 \begin{array}{cccc}
 \overbrace{011000}^6 & \overbrace{011000}^3 & \overbrace{000110}^0 & \overbrace{\phantom{000110}}^6 \\
 \underbrace{\phantom{011000}}_6 & \underbrace{\phantom{011000}}_1 & \underbrace{\phantom{000110}}_4 & \underbrace{\phantom{000110}}_0 & \underbrace{\phantom{000110}}_6
 \end{array} \\
 \hline
 (6306)_{16} = (61406)_8
 \end{array}$$

# Brojevni sustavi

## zadaci

Pretvori:

$$110111_{(2)} \text{ u } (8),(16),(10)$$

$$72_{(8)} \text{ u } (2),(10),(16)$$

$$D8F_{(16)} \text{ u } (2),(8),(10)$$

$$4082_{(10)} \text{ u } (2),(8),(16)$$