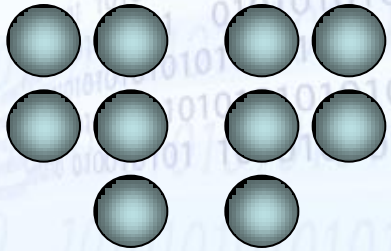
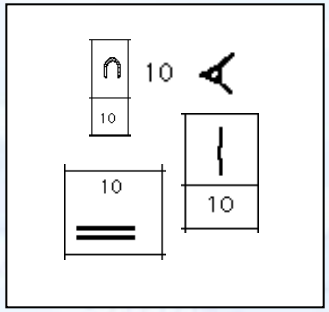

© PRO-MIL

ABECEDA RAČUNALA

BROJEVNI SUSTAVI



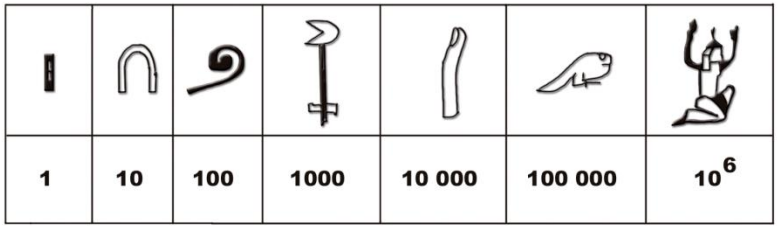


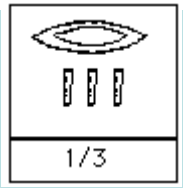
$1010_{(2)}$

$12_{(8)}$

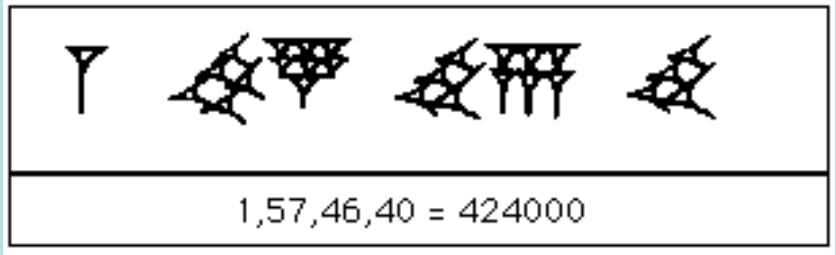
$A_{(16)}$

Brojevi i njihov zapis

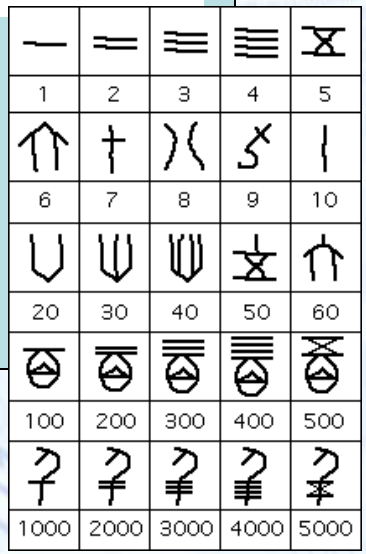




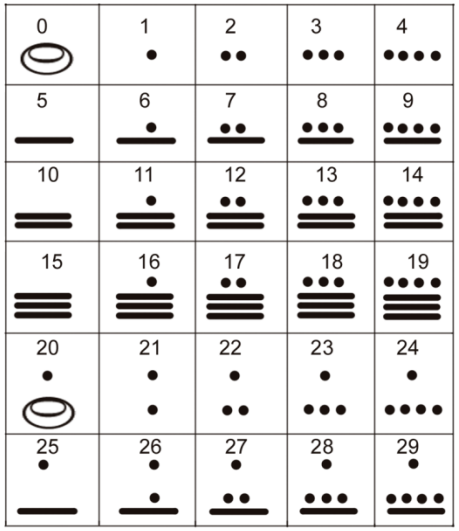
EGIPĆANI



BABILONCI



KINEZI



INDIJANCI (MAYA)

Uobičajeni simboli (znamenke)

rimski	I,V,X,L,C,D,M
arapski	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Brojevni sustav

= način zapisivanja i tumačenja brojeva

Brojevni sustavi

NEPOZICIJSKI

rimski

XX

10 i 10 su 20

POZICIJSKI

arapski

22

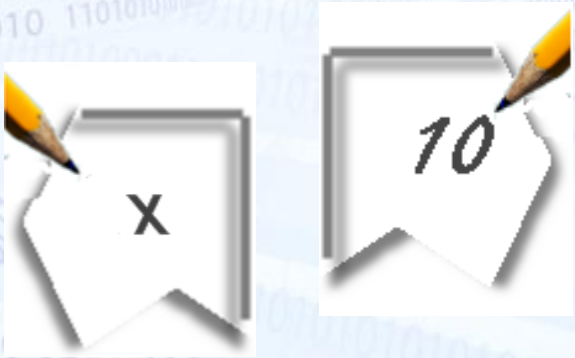
dvije desetice i
dvije jedinice

$22=2\cdot10^1+2\cdot10^0$

Zadatak:

Napiši svoju godinu rođenja

- rimski
- arapski



Danas koristimo
pozicijske (položajne) brojevne sustave.
U zapisu broja važan je položaj znamenke.

$$\ldots z_n z_{n-1} z_{n-2} \ldots z_1 z_0 . z_{-1} z_{-2} \ldots z_{-n}$$

23404.4555

najznačajnija znamenka

najmanje značajna znamenka

4 stotice 4 jedinice 4 desetinke

BROJEVNI SUSTAV	BAZA SUSTAVA	MOGUĆE ZNAMENKE	primjer zapisa broja
dekadski	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	15
binarni	2	0,1	1111
oktalni	8	0,1,2,3,4,5,6,7	17
heksadekadski	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 A,B,C,D,E,F*	F

*A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

$$15_{(10)}=1111_{(2)}=17_{(8)}=F_{(16)}$$

$1101101_{(2)} = 1\cdot2^6+1\cdot2^5+0\cdot2^4+1\cdot2^3+1\cdot2^2+0\cdot2^1+1\cdot2^0 =$

$= 1\cdot64+1\cdot32+0\cdot16+1\cdot8+1\cdot4+0\cdot2+1\cdot1 =$

$= 64+32+8+4+1$

$= 109_{(10)}$

$732_{(8)} = 7\cdot8^2 + 3\cdot8^1 + 2\cdot8^0 = 7\cdot64 + 3\cdot8 + 2\cdot1 = 448 + 24 + 2 =$

$= 474_{(10)}$

$1A3D_{(16)} = 1\cdot16^3 + 10\cdot16^2 + 3\cdot16^1 + 13\cdot16^0 =$

$= 4096 + 10\cdot256 + 3\cdot16 + 13\cdot1 =$

$= 4096 + 2560 + 48 + 13 =$

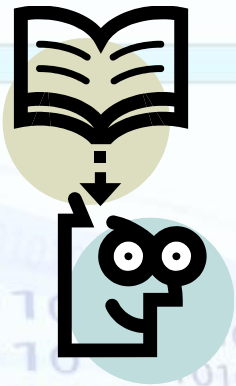
$= 6717_{(10)}$

Dekadski zapis broja iz sustava s bazom b

… 4 3 2 1 0

$$1\ 3\ 4\ 2\ 4_{(b)} = 1 \cdot b^4 + 3 \cdot b^3 + 4 \cdot b^2 + 2 \cdot b^1 + 4 \cdot b^0 = \ldots_{(10)}$$

Broj raspisujemo po potencijama baze uvažavajući težine (ili položaj) pojedine znamenke.



ČOVJEK
dakadski brojevni sustav

RAČUNALO
binarni brojevni sustav

oktalno
heksadekadski

prirodni broj	rimski brojevi	dekadski	binarno	oktalno	heksade-kadski
nula		0	0	0	0
jedan	I	1	1	1	1
dva	II	2	10	2	2
tri	III	3	11	3	3
četiri	IV	4	100	4	4
pet	V	5	101	5	5
šest	VI	6	110	6	6
sedam	VII	7	111	7	7
osam	VIII	8	1000	10	8
devet	IX	9	1001	11	9
deset	X	10	1010	12	A
jedanaest	XI	11	1011	13	B
dvanaest	XII	12	1100	14	C
trinaest	XIII	13	1101	15	D
četrnaest	XIV	14	1110	16	E
petnaest	XV	15	1111	17	F

Pretvorba cjelobrojne vrijednosti iz dekadskog brojevnog sustava u neki drugi

Primjer 1. Broj $77_{(10)}$ zapiši binarno.

$77_{(10)} = ?_{(2)}$

77 : 2 = 38 | 1
38 : 2 = 19 | 0
19 : 2 = 9 | 1
9 : 2 = 4 | 1
4 : 2 = 2 | 0
2 : 2 = 1 | 0
1 : 2 = **0** | 1

$77_{(10)} = 1001101_{(2)}$

Primjer 2. Broj $77_{(10)}$ zapiši oktalno.

$77_{(10)} = ?_{(8)}$

$77 : 8 = 9$

$9 : 8 = 1$

$1 : 8 = \mathbf{0}$

5
1
1

$77_{(10)} = 115_{(8)}$

Primjer 3. Broj $77_{(10)}$ zapiši heksadekadski.

$77_{(10)} = ?_{(16)}$

$77 : 16 = 4$

$4 : 16 = \mathbf{0}$

13 **D**
4

$77_{(10)} = 4D_{(16)}$

Pretvorba broja iz oktalnog brojevnog sustava u binarni

1. grupiramo binarne znamenke u skupine po tri počevši zdesna
2. ako broj znamenaka nije cjelobrojni višekratnik od tri, nadopunimo ga nulama s lijeve strane
3. svaku grupu binarnih znamenki zamijenimo odgovarajućom oktalnom znamenkom
4. nanižemo redom dobivene oktalne znamenke

Primjer: Broj $10111_{(2)}$ zapišimo oktalno.

$$\underline{010}\ \underline{111} \rightarrow 10111_{(2)} = 27_{(8)}$$

2 7

Obrnuto:

Svaku oktalnu znamenku zadanog broja zapišemo pomoću tri binarne znamenke; vodeće nule izbacimo te spojivši binarne znamenke dobit ćemo binarni zapis oktalnog broja.

Primjer: Broj $263_{(8)}$ zapišimo binarno.

2	6	3
010	110	011

$\rightarrow$ $263_{(8)} = 10110011_{(2)}$

binarni zapis	oktalni zapis
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Pretvorba broja iz heksadekadskog brojevnog sustava u binarni

1. grupiramo binarne znamenke u skupine po četiri počevši zdesna
2. ako broj znamenaka nije cjelobrojni višekratnik od četiri, nadopunimo ga nulama s lijeve strane
3. svaku grupu binarnih znamenki zamijenimo odgovarajućom heksadekadskom znamenkom
4. nanižemo redom dobivene heksadekadske znamenke

Primjer: Broj $11011_{(2)}$ zapišimo heksadekadski.

$$\underline{0001}\quad\underline{1011} \rightarrow 11011_{(2)} = 1B_{(16)}$$

1 B (11)

Obrnuto:

Svaku heksadekadsku znamenku zadanog broja zapišemo pomoću četiri binarne znamenke; vodeće nule izbacimo te spojivši binarne znamenke dobit ćemo binarni zapis heksadekadskog broja.

Primjer: Broj $263_{(16)}$ zapišimo binarno.

2	6	3
0010	0110	0011

$\rightarrow$ $263_{(16)} = 1001100011_{(2)}$

binarni zapis	Heksadekadski zapis	binarni zapis	heksadekadski zapis
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

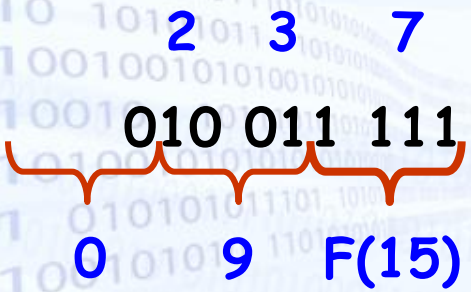
Pretvorba broja iz oktalnog brojevnog sustava u heksadekadski i obrnuto

Zadatak: Broj $237_{(8)}$ zapiši heksadekadski.

koristimo
binarni brojevni sustav

Kako?

Zadatak: Broj $237_{(8)}$ zapiši heksadekadski.



$$237_{(8)} = 10011111_{(2)} = 9F_{(16)}$$

Obrnutim postupkom provjeri svoj rezultat!

Što smo naučili?

- Što je brojevni sustav?
- Kakvi su to pozicijski brojevni sustavi?
- Što određuje brojevni sustav?
- Koje brojevne sustave ste upoznao na današnjem satu?

Sad znam!

1. Broj $234_{(10)}$
   a) binarno zapisujemo kao _____ **11101010** .
   b) oktalno zapisujemo kao _____ **352** .
   c) heksadekadski zapisujemo kao _____ **EA** .

2. Koji je od navedenih brojeva najveći
   $45_{(10)}$, $110111_{(2)}$, $77_{(8)}$, $2C_{(16)}$?

$110111_{(2)} = 55_{(10)}$

$77_{(8)} = 63_{(10)}$

$2C_{(16)} = 44_{(10)}$