

# 1 Prevođenje celih brojeva

Neka je broj  $X$  zapisan u sistemu sa osnovom  $N$ , a treba ga predstaviti u sistemu sa osnovom  $M$ . Postupak se zasniva na deljenju (u sistemu sa osnovom  $N$ ) osnovom traženog sistema ( $M$ ) i zapisivanjem ostataka. Cifre se određuju od cifre najmanje težine ka cifri najveće težine. Opisani postupak se odnosi na neoznačene cele brojeve.<sup>1</sup>

Šematski postupak

$i$	0	1	2	...	p
$X_i$	$X_0$	$X_1$	$X_2$	...	$X_p$
$y_i$	$y_0$	$y_1$	$y_2$	...	$X_p$

← smer čitanja cifara

$X_{i+1}$  - celobrojni deo količnika  $X_i/M$

$u_i$  - ostatak pri ovom deljenju

Postupak se ponavlja sve dok se ne dođe do broja  $X_{p+1} = 0$

**Primeri:**

1.  $(3129)_{10} \rightarrow (6071)_8$

$i$	0	1	2	3
$X_i$	3129	391	48	6
$y_i$	1	7	0	6

← smer čitanja cifara

2.  $(3129)_{10} \rightarrow (110000111001)_2$

$i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$X_i$	3129	1564	782	391	195	97	48	24	12	6	3	1
$y_i$	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1

← smer čitanja cifara

3.  $(3129)_{10} \rightarrow (C39)_{16}$

$i$	0	1	2
$X_i$	3129	195	12
$y_i$	9	3	C

← smer čitanja cifara

<sup>1</sup>Pogledati opširnije o prevodjenju celih brojeva materijale profesora Nenada Mitića na <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~nenad/uor.html>

4.  $(842)_{10} \rightarrow (\dots)_{16}$

842	120	17	2
2	1	3	2
			←

Rezultat je  $(2312)_7$ .

5.  $(736)_{10} \rightarrow (\dots)_6$

736	122	20	3
4	2	2	3
smer čitanja: ←			

Rezultat je  $(3224)_6$ .

6.  $(3620)_{10} \rightarrow (\dots)_7$

3620	517	73	10	1
1	6	3	3	1
smer čitanja: ←				

Rezultat je  $(13361)_7$ .

## 2 Prevođenje celih brojeva: opšti slučaj

Neka su  $N$  i  $M$  dva cela broja koja predstavljaju osnove dva brojevna sistema. Posmatramo problem:

Kako broj  $x$  zadat u sistemu sa osnovom  $N$  zapisati u sistemu sa osnovom  $M$ ?

### 2.1 I način: koristeći međuprevod u dekadni brojčani sistem

1.  $(481)_9 \rightarrow (\dots)_7$

$$(481)_9 = 4 \cdot 9^2 + 8 \cdot 9^1 + 1 \cdot 9^0 = 4 \cdot 81 + 8 \cdot 9 + 1 \cdot 1 = 324 + 72 + 1 = (397)_{10}$$

$$(397)_{10} = (1105)_7 \text{ jer je:}$$

397	56	8	1	0
5	0	1	1	
smer čitanja: ←				

$$\Rightarrow (481)_9 = (1105)_7$$

2.  $(3012)_4 \rightarrow (\dots)_{16}$

$$(3012)_4 = 3 \cdot 4^3 + 0 \cdot 4^2 + 1 \cdot 4^1 + 2 \cdot 4^0$$

$$= 3 \cdot 64 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 1$$

$$= 192 + 0 + 4 + 2 = (198)_{10}$$

$$(198)_{10} = (C6)_{16} \text{ jer je:}$$

198	12	0
6	12	

smer čitanja: ←

$$\Rightarrow (3012)_4 = (C6)_{16}$$

Kako su osnove sistema stepeni broja dva, zadatak se može rešiti i prevođenjem u binarni brojevni sistem:

$$(3012)_4 = (\overbrace{1100\ 0110})_2 = (C6)_{16}$$

3.  $(31230)_4 \rightarrow (\dots)_{10} \rightarrow (\dots)_5$

$$(31230)_4 = 3 \cdot 4^4 + 1 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 3 \cdot 4^1 + 0 \cdot 4^0 = (876)_{10}$$

$$(31230)_4 \rightarrow (876)_{10}$$

876	175	35	7	1
1	0	0	2	1

smer čitanja: ←

$$(876)_{10} \rightarrow (12001)_5$$

Rezultat je  $(31230)_4 \rightarrow (876)_{10} \rightarrow (12001)_5$

4.  $(4021)_5 \rightarrow (\dots)_{10} \rightarrow (\dots)_4$

$$(4021)_5 = 4 \cdot 5^3 + 0 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^0 = (511)_{10}$$

$$(4021)_5 \rightarrow (511)_{10}$$

511	127	31	7	1
3	3	3	3	1

smer čitanja: ←

$$(511)_{10} \rightarrow (13333)_4$$

Rezultat je  $(4021)_5 \rightarrow (511)_{10} \rightarrow (13333)_4$

## 2.2 II način: direktno, bez međuprevoda

1.  $(3220)_4 \rightarrow (\dots)_3$

Operacije izvodimo u sistemu sa osnovom 4, koristeći niz uzastopnih brojeva tog sistema, počev od 1, kako bi se obuhvatili svi brojevi koji se javljaju u operacijama. Količnik i ostatak pri deljenju računaju se isključivo brojanjem duž generisanog niza brojeva.

3220	:	3	=	1031	1031	:	3	=	121	0	<table border="1"><tr><td>10</td></tr></table>	10	20	30	
10															
22				13						1	<table border="1"><tr><td>11</td></tr></table>	11	21	31	
11															
10				11						2	<table border="1"><tr><td>12</td></tr></table>	12	<table border="1"><tr><td>22</td></tr></table>	22	32
12															
22															
1				2						3	<table border="1"><tr><td>13</td></tr></table>	13	23	33	
13															

$$\begin{array}{r}
121 : 3 = 20 \\
\phantom{121 : 3 = 20} 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
20 : 3 = 2 \\
\phantom{20 : 3 = 2} 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
0 \quad 10 \quad \boxed{20} \quad 30 \\
1 \quad 11 \quad 21 \quad 31 \\
2 \quad \boxed{12} \quad 22 \quad 32 \\
3 \quad 13 \quad 23 \quad 33
\end{array}$$

Koliko se puta  $(3)_4$  sadrži u  $(22)_4$  računa se brojanjem do  $(3)_4$  redom od  $(1)_4$  do  $(22)_4$  i pri tom se sračuna i ostatak. Od  $(1)_4$  do  $(22)_4$  može se izbrojati do  $(3)_4$  tri puta čime se dolazi do broja  $(21)_4$ , pa je količnik  $(3)_4$  a ostatak  $(1)_4$ . Isti postupak se nastavi do kraja.

3220	1031	121	20	2	0
1	2	1	2	2	

smer čitanja: ←

$$\Rightarrow (3220)_4 = (22121)_3$$

provera:

$$(3220)_4 = 3 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 2 \cdot 4^1 + 0 \cdot 4^0 = (232)_{10}$$

$$(22121)_3 = 2 \cdot 3^4 + 2 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = (232)_{10}$$

2.  $(3042)_5 \rightarrow (\dots)_7$

Računamo u sistemu sa osnovom 5.

$(7)_{10} = (12)_5$  pa prilikom prevođenja delimo brojem 12.

$$\begin{array}{r}
3042 : 12 = 211 \\
\phantom{3042 : 12 = 211} 14 \\
\phantom{3042 : 12 = 211} 22 \\
\phantom{3042 : 12 = 211} 10 \\
211 : 12 = 13 \quad 13 : 12 = 1 \\
\phantom{211 : 12 = 13} 41 \quad \phantom{13 : 12 = 1} 1
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
0 \quad 10 \quad 20 \quad \boxed{30} \quad 40 \\
1 \quad 11 \quad \boxed{21} \quad 31 \quad \boxed{41} \\
2 \quad 12 \quad \boxed{22} \quad 32 \quad 42 \\
3 \quad 13 \quad 23 \quad 33 \quad 43 \\
4 \quad \boxed{14} \quad 24 \quad 34 \quad 44
\end{array}$$

3042	211	13	1	0
10	0	1	1	

smer čitanja: ←

$$\Rightarrow (3042)_5 = (1105)_7$$

3.  $(234)_5 \rightarrow (\dots)_8$

$(8)_{10} = (13)_5$  pa prilikom prevođenja delimo brojem 13.

Koristeći niz brojeva iz prethodnog primera imamo:

234	13	1	0
10	0	1	

smer čitanja: ←

$$\Rightarrow (234)_5 = (105)_8$$