3. BROJEVNI SUSTAVI I PRIKAZ PODATAKA U RAČUNALU

3.1. Brojevni sustavi

3.1.1. Nepozicijski i pozicijski brojevni sustav

Brojevni sustav sastoji se od:
- skupa znakova – *znamenki*,
- *pravila* za pisanje znamenki.

Brojevni sustavi dijele se na pozicijske i nepozicijske.
Nepozicijski brojevni sustavi su oni kod kojih značenje pojedine znamenke ne ovisi o njezinu položaju u zapisanom broju.
Najpoznatiji nepozicijski brojevni sustav, koji se i danas upotrebljava, je *sustav rimskih brojeva*. On se sastoji od sljedećih znamenki:

znamenka	I	V	X	L	C	D	M
vrijednost	1	5	10	50	100	500	1000

Pravila za njihovo zapisivanje su:
- ako nekoliko jednakih znamenki stoji jedna uz drugu onda im se vrijednosti zbrajaju (npr. XXX znači X + X + X, tj. time je zapisan broj 30);
- ako su uzastopno zapisane dvije različite znamenke od kojih lijevo stoji ona s većom vrijednošću, onda se njihove vrijednosti zbrajaju (npr. XVI znači X + V + I, tj. time je zapisan broj 16);
- ako su uzastopno zapisane dvije različite znamenke od kojih lijevo stoji ona s manjom vrijednošću, onda se njezina vrijednost oduzima od desno napisane znamenke (npr. XC znači C – X, tj. time je zapisan broj 90).

Nepozicijski brojevni sustav ima nekoliko nedostataka: za zapisivanje većih brojeva treba uvoditi nove znamenke, obavljanje aritmetičkih operacija je vrlo složeno,...
Rimski brojevni sustav se u Europi primjenjivao sve do 12. st. dok Arapi nisu donijeli dekadski, koji je zbog lakšeg izvođenja računskih operacija postao osnovni brojevni sustav.
Dekadski brojevni sustav ubraja se u pozicijske brojevne sustave.

U **pozicijskim brojevnim sustavima** upotrebljava se ograničeni broj znamenki s tim da njihova vrijednost ovisi o položaju u zapisanom broju. Otuda su ti sustavi dobili svoj naziv.
Svaki pozicijski brojevni sustav ima svoju *bazu, znamenke i najveći element*.
Baza je broj različitih znamenki u određenom brojevnom sustavu.
Najveći element je najveća znamenka sustava i iznosi *baza-1*.
Baza pozicijskog brojevnog sustava može biti bilo koji broj, ali uz dekadski najpoznatiji brojevni sustavi su binarni, oktalni i heksadekadski (zbog svoje primjene u informatici i važnosti za rad računala).

Brojevni sustav	Baza	Znamenke	Najveći element
DEKADSKI	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9
BINARNI	2	0, 1	1
OKTALNI	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
HEKSADEKADSKI	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	F

U sljedećoj tablici prikazani su različiti načini zapisivanja prirodnih brojeva:

prirodni broj	rimski brojevi	dekadski zapis	binarni zapis	oktalni zapis	heksadekad-ski zapis
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

3.1.2. Dekadski brojevni sustav

Baza dekadskog sustava je broj 10, znamenke pomoću kojih zapisujemo brojeve su 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, i 9. To je sustav u kojem mi od davnih dana pa sve do danas računamo, a razlog je jednostavan – čovjek je počeo računati uz pomoću prstiju na rukama kojih je deset.

Primjer: $1732{,}45 = 1000 + 700 + 30 + 2 + 0{,}4 + 0{,}05 =$
$= 1 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 0{,}1 + 5 \cdot 0{,}01 =$
$= 1 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$

Potencije baze (broja 10) nazivaju se **težinski faktori** ili **težine** pojedinih brojevnih mjesta (10^3, 10^2, 10^1, 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2}). Prema tim težinama znamenke dobivaju imena:

- znamenka jedinice (u primjeru = 2),
- znamenka desetice (u primjeru = 3),
- znamenka stotice (u primjeru = 7),
- znamenka tisućice (u primjeru = 1) itd.

Pojedina **brojevna mjesta** mogu se označiti indeksima koji su jednaki eksponentima baze pa ih nazivamo: a) od dec. točke zdesna ulijevo - nulto, prvo, drugo, treće,...
(U primjeru se na drugom brojevnom mjestu nalazi znamenka 7.)
b) od dec. točke slijeva udesno – minus prvo, minus drugo,...
(U primjeru se na minus drugom brojevnom mjestu nalazi znamenka 5.)

Mjesna vrijednost pojedine znamenke određuje se produktom znamenke sustava s odgovarajućom težinom. (U primjeru je mjesna vrijednost znamenke 7 jednaka $7 \cdot 100 = 700$, a mjesna vrijednost znamenke 5 jednaka $5 \cdot 10^{-2} = 0{,}05$.)

Vrijednost broja određuje se zbrojem svih mjesnih vrijednosti.
(Iz primjera: $1000 + 700 + 30 + 2 + 0{,}4 + 0{,}05 = 1732{,}45$).

U dekadskom sustavu je vrijednost broja jednaka tom broju jer je to sustav u kojem mi inače računamo.

Pojmovi otisnuti masnim slovima mogu se definirati u bilo kojem brojevnom sustavu. Treba samo pripaziti na bazu dok je sve ostalo gotovo identično.

3.1.3. Binarni brojevni sustav

Baza binarnog brojevnog sustava je broj 2 što znači da se u tom sustavu koriste samo dvije znamenke: 0 i 1. To je sustav pomoću kojeg rade računala. Zašto je baš binarni sustav pogodan za rad računala, posve je shvatljivo. U određenom trenutku električni krug može biti aktivan ili ne; protok kruga može biti ostvaren u jednom ili drugom smjeru; uređaj može biti pod naponom ili ne; čestica može biti namagnetizirana ili ne; laserska zraka se reflektira ili ne.

Primjer: $1101101{,}01 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = (*)$

Potencije baze (broja 2) nazivaju se **težinski faktori** ili **težine** pojedinih brojevnih mjesta (2^6, 2^5, 2^4,2^3, 2^2, 2^1, 2^0 , 2^{-1} , 2^{-2}). Po uzoru na dekadski sustav, a uzevši u obzir bazu 2 i pripadajuće težine, znamenke dobivaju imena:

- znamenka jedinice (u primjeru = 1),
- znamenka dvojke (u primjeru = 0),
- znamenka četvorke (u primjeru = 1),
- znamenka osmice (u primjeru = 1) itd.

Brojevna mjesta su jednaka eksponentima baze pa ih nazivamo:

a) od dec. točke zdesna ulijevo - nulto, prvo, drugo, treće,...
(U primjeru se na drugom brojevnom mjestu nalazi znamenka 1.)
b) od dec. točke slijeva udesno – minus prvo, minus drugo,...
(U primjeru se na minus prvom brojevnom mjestu nalazi znamenka 0.)

Mjesna vrijednost pojedine znamenke određuje se produktom znamenke sustava s odgovarajućom težinom (U primjeru je mjesna vrijednost znamenke 1 na drugom mjestu jednaka $1 \cdot 2^2 = 4$, a mjesna vrijednost znamenke 0 na minus prvom mjestu jednaka $0 \cdot 10^{-1} = 0$.)

Vrijednost broja određuje se zbrojem svih mjesnih vrijednosti.

Primjer: $(*) = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} =$

$= 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0{,}5 + 1 \cdot 0{,}25 =$

$= 64 + 32 + 8 + 4 + 1 + 0{,}25 =$

$= 109{,}25$

Ovo zapisujemo $1101101{,}01_{(2)} = 109{,}25_{(10)}$.

Korisno je upamtiti neke od sljedećih potencija jer se često upotrebljavaju:

Potencije broja 2	$2^{-4} = 0{,}0625$	$2^0 = 1$	$2^4 = 16$	$2^8 = 256$	$2^{12} = 4096$
	$2^{-3} = 0{,}125$	$2^1 = 2$	$2^5 = 32$	$2^9 = 512$	$2^{13} = 8192$
$2^{-6} = 0{,}015625$	$2^{-2} = 0{,}25$	$2^2 = 4$	$2^6 = 64$	$2^{10} = 1024$	$2^{14} = 16384$
$2^{-5} = 0{,}03125$	$2^{-1} = 0{,}5$	$2^3 = 8$	$2^7 = 128$	$2^{11} = 2048$	$2^{15} = 32768$

Oktalni i heksadekadski brojevni sustav nećemo posebno proučavati jer se svi pojmovi uvode analogno pa je i određivanje vrijednosti brojeva analogno.

3.1.4. Zadaci:

1. Na kojem brojevnom mjestu se nalaze podcrtane znamenke:
   a) $10\underline{0}1101_{(2)}$
   b) $8740\underline{1}_{(10)}$
   c) $\underline{4}5A7_{(16)}$
   d) $10\underline{5}7_{(8)}$
2. Odredi težinu podcrtane znamenke:
   a) $1\underline{0}01101_{(2)}$
   b) $8\underline{7}401_{(10)}$
   c) $45\underline{A}7_{(16)}$
   d) $105\underline{7}_{(8)}$
3. Izračunaj mjesnu vrijednost podcrtane znamenke:
   a) $100\underline{1}101_{(2)}$
   b) $87\underline{4}01_{(10)}$
   c) $45A\underline{7}_{(16)}$
   d) $1\underline{0}57_{(8)}$
4. Odredi vrijednost sljedećih brojeva:
   a) $1001101_{(2)}$
   b) $87401_{(10)}$
   c) $45A7_{(16)}$
   d) $1057_{(8)}$

3.2. Prevođenje prirodnih i decimalnih brojeva iz jednog zapisa u drugi

3.2.1 Prevođenje u dekadski zapis

Postupak prevođenja binarnog (ili nekog drugog zapisa broja) u dekadski identičan je određivanju vrijednosti broja. Ipak, ponovimo to na sljedećim primjerima:

binarni → dekadski

1. $1001101_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$
   $= 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 =$
   $= 64 + 8 + 4 + 1 =$
   $= 77_{(10)}$
2. $0{,}1011_{(2)} = 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} =$
   $= 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-4} =$
   $= 0{,}5 + 0{,}125 + 0{,}0625 =$
   $= 0{,}6875_{(10)}$
3. $11010{,}11_{(2)} = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} =$
   $= 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^{-1} + 2^{-2} =$
   $= 16 + 8 + 2 + 0{,}5 + 0{,}25 =$
   $= 26{,}75_{(10)}$

oktalni → dekadski

4. $734{,}02_{(8)} = 7 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^{-1} + 2 \cdot 8^{-2} =$
   $= 7 \cdot 64 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 0{,}015625 =$
   $= 448 + 24 + 4 + 0{,}03125 =$
   $= 476{,}03125_{(10)}$

heksadekadski → dekadski

5. $1A3E{,}D_{(16)} = 1 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^{-1} =$
   $= 4096 + 10 \cdot 256 + 3 \cdot 16 + 14 \cdot 1 + 13 \cdot 0{,}0625 =$
   $= 4096 + 2560 + 48 + 14 + 0{,}8125 =$
   $= 6718{,}8125_{(10)}$

3.2.2 Prevođenje iz dekadskog zapisa u neki drugi

Prilikom pretvorbe iz dekadskog sustava u neki drugi potrebno je razlikovati dva slučaja:

- broj je prirodan,
- broj je decimalan, jer se i postupak prevođenja razlikuje.

dekadski → binarni

1. $77_{(10)} = ?_{(2)}$

$77 : 2 = 38$
$\boxed{1}$
$38 : 2 = 19$
$\boxed{0}$
$19 : 2 = 9$
$\boxed{1}$
$9 : 2 = 4$
$\boxed{1}$
$4 : 2 = 2$
$\boxed{0}$
$2 : 2 = 1$
$\boxed{0}$
$1 : 2 = \mathbf{0}$
$\boxed{1}$

Stanemo kad dobijemo **0** ovdje.

Nešto jednostavniji zapis:

77	1
38	0
19	1
9	1
4	0
2	0
1	1
0	

Preostaje nam dobivene ostatke prepisati (odozdo prema gore):

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

2. $0{,}6875_{(10)} = ?_{(2)}$

$\underline{0{,}6875 \cdot 2}$
$\boxed{1},375$
$\underline{0{,}375 \cdot 2}$
$\boxed{0}\underline{,75 \cdot 2}$
$\boxed{1},5$
$\underline{0{,}5 \cdot 2}$
$\boxed{1},0$

Stanemo kad se iza dec. točke pojavi samo 0 (ili kad pronađemo period ili kad postignemo zadanu točnost).

Preostaje nam dobivene cijele dijelove prepisati (odozgo prema dolje):

$0{,}6875_{(10)} = 0{,}1011_{(2)}$

3. $26{,}75_{(10)} = ?_{(2)}$

Posebno prevedemo cijeli, a posebno decimalni dio pa ih zbrojimo:

26	0
13	1
6	0
3	1
1	1
0	

$26_{(10)} = 11010_{(2)}$

$\underline{0{,}75 \cdot 2}$
$\boxed{1},5$
$\underline{0{,}5 \cdot 2}$
$\boxed{1},0$

$0{,}75_{(10)} = 0{,}11_{(2)}$

Dakle, $26{,}75_{(10)} = 11010{,}11_{(2)}$

dekadski → oktalni

Postupak je potpuno isti, samo se dijeli (odnosno množi) s bazom 8.

4. $476{,}03125_{(10)} = ?_{(8)}$

$476 : 8 = 59$
$\boxed{4}$
$59 : 8 = 7$
$\boxed{3}$
$7 : 8 = 0$
$\boxed{7}$

$476_{(10)} = 734_{(8)}$

$\underline{0{,}03125 \cdot 8}$
$\boxed{0}\underline{,25 \cdot 8}$
$\boxed{2},00$

$0{,}03125_{(10)} = 0{,}02_{(8)}$

Dakle, $476{,}03125_{(10)} = 734{,}02_{(8)}$

dekadski → heksadekadski

Postupak je identičan prethodnom, samo se dijeli (odnosno množi) s bazom 16. Pritom se umjesto dobivenih ostataka (ili cijelih dijelova) 10, 11, 12, 13, 14 i 15 piše redom A, B, C, D, E i F.

5. $6718{,}8125_{(10)} = ?_{(16)}$

$6718 : 16 = 419$
$14 = \boxed{E}$
$419 : 16 = 26$
$\boxed{3}$
$26 : 16 = 1$
$10 = \boxed{A}$
$1 : 16 = 0$
$\boxed{1}$

$6718_{(10)} = 1A3E_{(16)}$

$\underline{0{,}8125 \cdot 16}$
$\boxed{D} = 13{,}0$

$0{,}8125_{(10)} = 0{,}D_{(16)}$

Dakle, $6718{,}8125_{(10)} = 1A3E{,}D_{(16)}$

3.2.3 Prevođenje između binarnog, oktalnog i heksadekadskog zapisa

binarni → oktalni, heksadekadski

1. Prevedi broj $1001101_{(2)}$ u oktalni zapis.

To možemo učiniti na dva načina:

Prvi način - prevođenjem binarnog broja u dekadski:

$$1001101_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$
$$= 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 =$$
$$= 64 + 8 + 4 + 1 =$$
$$= 77_{(10)}$$

a zatim prevođenjem dobivenog dekadskog broja u oktalni:

$77 : 8 = 9$

$\boxed{5}$

$9 : 8 = 1$

$\boxed{1}$

$1 : 8 = 0$

$\boxed{1}$ $\qquad 77_{(10)} = 115_{(8)}$

Dakle, $1001101_{(2)} = 115_{(8)}$

Drugi način je puno jednostavniji i brži.

Budući da je $8 = 2^3$ znamenke binarnog broja grupiramo po tri počevši od nultog mjesta i svaki dobiveni broj zasebno pretvorimo u oktalni zapis: $1001101_{(2)} = \underbrace{001}_{1}|\underbrace{001}_{1}|\underbrace{101}_{5} = 115_{(8)}$

Sljedeće tablice mogu nam dosta olakšati ovakvo pretvaranje:

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

binarni zapis	heksadekad-ski zapis	binarni zapis	heksadekad-ski 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

2. Prevedi broj $110100110{,}111001_{(2)}$ u oktalni zapis.
   $110100110{,}111001_{(2)} = 110|100|110|{,}111|001 = 646{,}71_{(8)}$

3. Prevedi broj $110100110{,}111001_{(2)}$ u heksadekadski zapis.
   $110100110{,}111001_{(2)} = \underline{000}1|1010|0110|{,}1110|01\underline{00} = 1A6{,}E4_{(16)}$
   Budući da je $16 = 2^4$ znamenke binarnog broja grupiramo po četiri počevši od nultog mjesta i svaki dobiveni broj zasebno pretvorimo u heksadekadski zapis.
   Kao što se vidi na ovom primjeru, uvijek nam je lakše ako dodamo potreban broj nula ispred i iza zadanog broja.

<u>oktalni, heksadekadski → binarni</u>

4. Prevedi broj $1507{,}2_{(8)}$ u binarni zapis.
   Postupak je sada obrnut: svaku pojedinu znamenku pretvorimo u binarni zapis.
   Pazi: svaka znamenka mora biti zapisana s tri bita (dakle znamenku 2 ćemo pisati 010).
   $1507{,}2_{(8)} = 001|101|000|111|{,}010 = 1101000111{,}01_{(2)}$
   Suvišne nule ispred i iza broja mogu se izbaciti.

5. Prevedi broj $A13D{,}05_{(16)}$ u binarnii zapis.
   Postupak je identičan prethodnom primjeru, samo se svaka znamenka zapisuje s četiri bita.
   $A13D{,}05_{(16)} = 1010|0001|0011|1101|{,}0000|0101 = 1010000100111101{,}00000101_{(16)}$

<u>oktalni → heksadekadski i obrnuto</u>

6. Prevedi broj $7052{,}13_{(8)}$ u heksadekadski zapis.
   Najlakše i najbrže je oktalni zapis prevesti u binarni, a binarni zatim u heksadekadski.
   $7052{,}13_{(8)} = 111|000|101|010|{,}001|011 = 1110|0010|1010|{,}0010|1100 = E2A{,}2C_{(16)}$

7. Prevedi broj $ABCD_{(16)}$ u oktalni zapis.

$ABCD_{(16)}$ = 1010|1011|1100|1101 = 001|010|101|111|001|101 = $125715_{(8)}$

3.2.4. Zadaci

1. Prevedi u binarni zapis sljedeće brojeve:
   a) $405_{(10)}$
   b) $71{,}375_{(10)}$
   c) $105{,}46_{(8)}$
   d) $A59{,}0C_{(16)}$
2. Prevedi u dekadski zapis sljedeće brojeve:
   a) $10001110_{(2)}$
   b) $11010{,}0111_{(2)}$
   c) $105{,}46_{(8)}$
   d) $A59{,}0C_{(16)}$
3. Prevedi u oktalni zapis sljedeće brojeve:
   a) $250_{(10)}$
   b) $31{,}8125_{(10)}$
   c) $1101100110{,}0101_{(2)}$
   d) $E7{,}17_{(16)}$
4. Prevedi u heksadekadski zapis brojeve:
   a) $3336_{(10)}$
   b) $125{,}3125_{(10)}$
   c) $1101100110{,}0101_{(2)}$
   d) $246{,}1_{(8)}$

3.3. Binarna aritmetika

3.3.1. Zbrajanje u binarnom sustavu

Prisjetimo se zbrajanja u dekadskom sustavu, npr. 59+214.
Brojeve potpišemo jednog ispod drugog tako da je znamenka jedinice ispod znamenke jedinice (tj. dec. točka ispod dec. točke). Zbraja se zdesna na lijevo.

59
+ 214
273

Pritom je 9 + 4 = 13 pa 3 pišemo i 1 "dalje" (Ta jedinica se naziva *prijenos* i zbraja se sa znamenkama iz sljedećeg stupca).

Zbrajanje u binarnom sustavu provodi se na identičan način s tim da pritom treba imati na umu sljedeću **tablicu zbrajanja binarnih brojeva**:

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 0 i 1 "dalje" (1 prijenos)

Prijenose si je zgodno zapisivati iznad da ih ne zaboravimo.
Primjeri:

	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1
10101	1101011	10111,1011
+ 11010	+ 10110	+ 1100,011
101111	10000001	100100,0001

Primjetimo da je **1 + 1 + 1 = 1 i 1 "dalje"**

Zadatak 1. Prevedi brojeve iz prvog primjera u dekadski zapis i provjeri da je zbroj prva dva upravo treći broj.

Zadatak 2. Zbroji:
a) 1011001 + 1101,01 =
b) 10110 + 1000100 + 110101 =
c) 100011 + 10011 + 1011 =
d) 10,1 + 100,01 + 11 + 1011 =
e) 11011,011 + 100,01 + 0,1 =

3.3.2. Oduzimanje u binarnom sustavu

Oduzimanje u binarnom sustavu obavlja se na jednak način kao i u dekadskom brojevnom sustavu.
Promotrimo sljedeći primjer:

$$\begin{array}{r} 65 \\ \underline{-\ 47} \\ 18 \end{array}$$

5 – 7 nemoguće je izračunati (u skupu prirodnih brojeva) pa posudimo jednu jedinicu iz sljedećeg stupca i računamo 15 – 7 = 8, ali tu jedinicu u sljedećem stupcu moramo oduzeti.

Tablica oduzimanja binarnih brojeva:

0 - 0 = 0
1 - 0 = 1
1 - 1 = 0
0 - 1 = 1 i 1 "dalje" (taj 1 oduzimamo u sljedećem stupcu nalijevo)

Primjeri:

$$\begin{array}{r} 110101 \\ \underline{-\ 10011} \\ 100010 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 100110{,}01 \\ \underline{-\ 11011} \\ 001011{,}01 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 111001 \\ \underline{-\ 10010{,}1} \\ 100110{,}1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 110011{,}011 \\ \underline{-\ \ \ 101{,}10\ } \\ 101101{,}111 \end{array}$$

Postoji i drugi način:
Oduzimanje se može svesti na zbrajanje.

Primjer:

$$\begin{array}{r} 110101 \\ \underline{-\ 10011} \\ ? \end{array}$$

Koraci: 1. Umanjitelju s lijeve strane dopišemo nule (ako je potrebno) tako da umanjenik i umanjitelj imaju jednako znamenki. (**0**10011)

2. Odredimo *komplement* umanjitelja (umijesto 0 pišemo 1, a umijesto 1 pišemo 0)
010011 → 101100

3. Komplementu pribrojimo 1
(dobili smo *dvojni komplement*)

$$\begin{array}{r} 101100 \\ \underline{+\ \ \ \ \ \ 1} \\ 101101 \end{array}$$

4. Dobiveni broj pribrojimo umanjeniku te odbacimo krajnju lijevu jedinicu.

$$\begin{array}{r} 110101 \\ \underline{+\ 101101} \\ \cancel{1}\mathbf{100010} \end{array} \leftarrow \text{to je tražena razlika}$$

Primjeri:

a)
$$\begin{array}{r} 100110 \\ \underline{-\ 011011} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 100100 \\ \underline{+\ \ \ \ \ \ 1} \\ 100101 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 100110 \\ \underline{+\ 100101} \\ \cancel{1}\mathbf{001011} \end{array} \leftarrow \text{rezultat}$$

b)
$$\begin{array}{r} 111{,}001 \\ \underline{-\ 010{,}010} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 101{,}101 \\ \underline{+\ \ \ \ \ \ \ 1} \\ 101{,}110 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 111{,}001 \\ \underline{+\ 101{,}110} \\ \cancel{1}\mathbf{100{,}111} \end{array} \leftarrow \text{rezultat}$$

Zadatak 1. Provjeri da se i dekadski brojevi mogu oduzimati na ovaj način.
(komplement broja 1 je 8, broja 2 je 7, broja 3 je 6 itd.)

Zadatak 2. Oduzmi (koristeći tablicu oduzimanja):
a) 1000101 – 11011 =
b) 110110,101 – 0,11 =
c) 10,01101 – 1,111 =

Zadatak 3. Oduzmi (svođenjem na zbrajanje):
a) 1000101 – 11011 =
b) 110101 – 101110 =
c) 1010,101 – 11,1 =

3.3.3. Množenje u binarnom sustavu

Množenje u binarnom sustavu svodi se na zbrajanje binarnih brojeva. Provodi se na isti način kao u dekadskom sustavu. Pogledajmo primjere:

23 · 16	1,5 · 2,3
23	30
+ 138	+ 45
368	3,45

Tablica množenja binarnih brojeva:

0 · 0 = 0
0 · 1 = 0
1 · 0 = 0
1 · 1 = 1

Primjeri:

1001·110	11001,10·111	111011·100
1001	1100110	11101100
1001	110011 0	
+ 0000	+ 11001 10	
110110	10110010,10	

Zadatak 1. Pomnoži: a) 1101,01 · 0,101 =
b) 111001 · 1011 =
c) 0,111 · 1,001 =

Zadatak 2. Izračunaj (pazeći na redoslijed računskih operacija):
a) 1101 + 1101 · 1101 =
b) (101101 – 11110) · (110 + 1010) =
c) 10100 · 111 – 1000 · 11 =

3.3.4. Dijeljenje u binarnom sustavu

Prisjetimo se kako smo učili dijeljenje u nižim razredima osnovne škole:

368 : 16 = 23	475 : 4 = 118 i ostatak 3
-32	-4
48	07
-48	- 4
0	35
	-32
	3

U binarnom sustavu će se dijeljenje obavljati na identičan način, što znači da će se svoditi na oduzimanje.

Primjeri:

1010001 : 1001 = 1001	101010 : 111 = 110	10001 : 11 = 101 i ostatak 10
-1001	- 111	- 11
0001001	00111	00101
- 1001	- 111	- 11
0000	000	010

Kako počinjemo? Uzimamo znamenku po znamenku djeljenika sve dok ne dobijemo broj veći od djelitelja (u prvom primjeru je tako 1 < 1001, gledamo dalje 10 < 1001, 101 < 1001, 1010 > 1001 pa je 1010 broj s kojim počinjemo.)

Zadatak 1. Podijeli: a) 101100101 : 111 =
b) 1101,1 : 10,01 =
c) 1101100101 : 10111 =

Zadatak 2. Izračunaj (pazeći na redoslijed računskih operacija):
a) (1100111 – 1101) : 1001 =
b) 101101 + 111100 : 100 + 1010 =
c) 101000 : 101 – 1000 · 11 =

3.3.5. Zadaci

1. Zbroji binarne brojeve:
   a) 1011011+10010+11+10000=
   b) 101010,011+111,1011+0,001=
   c) 1100011,101+110011,101+11011,101=
2. Oduzmi binarne brojeve (koristeći tablicu oduzimanja):
   a) 1100011100-11001100=
   b) 1011100,011-111,11011=
   c) 10000,1111-1111,011=
3. Oduzmi binarne brojeve (svođenjem na zbrajanje):
   a) 11000101-110111=
   b) 1000001-101010=
   c) 1100110-11001=
4. Pomnoži binarne brojeve:
   a) 100111·1011=
   b) 11,011·110,11=
   c) 1100101·0,001=
5. Podijeli binarne brojeve:
   a) 100010 : 10001=
   b) 101101 : 1001=
   c) 11011,01 : 1,01=
6. Izračunaj:
   a) 111001+110,01·1101=
   b) (111001+110,01)·1101=
   c) (110001,011-1110,1) · (0,1101+1,1101)=
7. Izračunaj i rezultat zapiši u binarnom sustavu:
   a) $105_{(8)} + 1101011_{(2)} + 3D_{(16)} =$
   b) $101_{(2)} + 101_{(8)} + 101_{(16)} =$
   c) $15C_{(16)} \cdot 27_{(8)} =$
   d) $AB_{(16)} : 12_{(8)} =$
   e) $707_{(16)} - 707_{(8)} - 101_{(2)} =$
   f) $10_{(2)} \cdot 20_{(8)} \cdot 30_{(16)} =$

3.4. Pohranjivanje podataka u memoriji računala

Sve tipove podataka (cijele brojeve, racionalne brojeve, znakove) računalo pohranjuje u binarnom obliku. U memoriji računala jedan znak može zauzimati 1, 2, 4 ili čak 8 bajtova, ovisno o tipu.

3.4.1. Pohranjivanje cijelih brojeva

Cijeli brojevi najčešće se pohranjuju u 2 bajta (16 bitova).
Za prikaz samog broja koristi se 15 bitova, dok vodeći bit služi za kodiranje predznaka.
Ako je u vodećem bitu 0, broj je pozitivan,
a ako je 1, broj je negativan.

Primjer 1. Pohranimo broj $324_{(10)}$ u 2 bajta.

324	0
162	0
81	1
40	0
20	0
10	0
5	1
2	0
1	1
0	

$324_{(10)} = 101000100_{(2)}$

U 2 bajta binarni broj 101000100 pohranimo ovako:

0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0

Ova nula znači da je broj pozitivan.

Negativni brojevi prikazuju se pomoću metode **dvojnog komplementa**. Pogledajmo primjer.
Primjer 2. Pohranimo broj $-324_{(10)}$ u 2 bajta.
Odredimo binarni zapis suprotnog broja: $324_{(10)} = 101000100_{(2)}$

binarni zapis suprotnog broja	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	$= 324_{(10)}$
komplement	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	
																+ 1	
dvojni komplement	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	$= -324_{(10)}$

Ova jedinica znači da je broj negativan.

Zadatak 1. Odredi najveći i najmanji cijeli broj koji se mogu pohraniti u dva bajta.

Primjer 3. Odredimo koji su dekadski brojevi pohranjeni u sljedeća dva bajta.

a)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0

To bi bio pozitivan broj (jer je vodeći bit = 0).
$1001010_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 = 64 + 8 + 2 = 74_{(10)}$

b)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1

To bi bio negativan broj (jer je vodeći bit = 1) kojeg ne možemo odmah pročitati jer je to zapravo dvojni komplement. Provodimo postupak obrnut od onog u primjeru 2.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1

\- 1

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1

$11010_{(2)} = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27_{(10)}$
Dakle, pohranjeni broj je $-27_{(10)}$.

Zadatak 2. Prikaži sljedeće dekadske brojeve u memoriji računala:

a) 501 c) -18
b) –232 d) 128

Zadatak 3. Koji dekadski brojevi su prikazani u memoriji računala?

a)

0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1

b)

1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1

c)

0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0

d)

1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0

3.4.2. Pohranjivanje racionalnih brojeva

Racionalni brojevi mogu se pohranjivati na dva načina:

- prikaz s nepomičnim zarezom,
- prikaz s pomičnim zarezom.

Kod prikaza s nepomičnim zarezom, točno određeni broj bitova koristi se za cijeli dio, a ostatak za decimalni dio broja. Međutim, na taj način nije moguće prikazati baš velik raspon brojeva i s odgovarajućom točnošću.

Zbog toga se češće koristi **prikaz** realnih brojeva **s pomičnim zarezom**.
Naime, svaki realan broj moguće je zapisati u obliku $\pm M \cdot 10^E$, gdje je $-1 < M < 1$.
Pri tom se M naziva **mantisa**, a E **eksponent**.

Primjer 1. $456072{,}125 = 0{,}456072125 \cdot 10^6$
$0{,}000015 = 1{,}5 \cdot 10^{-4}$

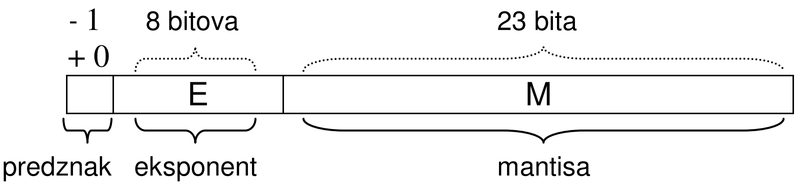
Na isti način je i binarni broj moguće zapisati u obliku $\pm M \cdot 2^E$, gdje je $-1 < M < 1_{(2)}$.

Primjer 2. $110101{,}0011 = 0{,}1101010011 \cdot 2^6$
$0{,}011101 = 0{,}11101 \cdot 2^{-1}$

Realni brojevi s pomičnim zarezom mogu se zapisivati:

- *s jednostrukom preciznosti*: 1 bit za predznak, 8 bitova za eksponent i 23 bita za mantisu (ukupno 32 bita = 4 bajta);
- *s dvostrukom preciznosti*: 1 bit za predznak, 11 bitova za eksponent i 52 bita za mantisu (ukupno 64 bitova = 8 bajtova).

Predznak + zapisuje se kao 0, a predznak – kao 1.
Mi ćemo (za vježbu) zapisivati brojeve s jednostrukom preciznošću:



Primjer 3. Prikažimo broj $-47{,}625_{(10)}$ u memoriji računala.

Zadani dekadski broj (tj. njegovu apsolutnu vrijednost) najprije pretvorimo u binarni:

47	1
23	1
11	1
5	1
2	0
1	1
0	

$\underline{0{,}625 \cdot 2}$
$\boxed{1}{,}25$
$\underline{0{,}25 \cdot 2}$
$\boxed{0}{,}5 \cdot 2$
$\boxed{1}{,}0$

$47{,}625_{(10)} = 101111{,}101_{(2)}$

Dobiveni binarni broj zatim zapišemo u eksponencijalnom obliku:

$$101111{,}101 = 0{,}101111101 \cdot 2^6$$

Dobiveni eksponent je također potrebno pretvoriti u binarni zapis: $6_{(10)} = 110_{(2)}$

pa je $101111{,}101 = 0{,}101111101 \cdot 2^{110}{}_{(2)}$

Predznak, mantisu 101111101 i eksponent 101 zapišemo u odgovarajuće bitove.
Pritom se mantisa pozicionira ulijevo, a eksponent udesno (ako je negativan uzima se dvojni komplement – kao kod cijelih brojeva):

1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zadatak 1. Prikaži sljedeće brojeve u memoriji računala: a) 124,375
b) - 56,5625

Zadatak 2. Koji broj je prikazan u memoriji računala:

0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.4.3. Kodovi za zapisivanje znakova

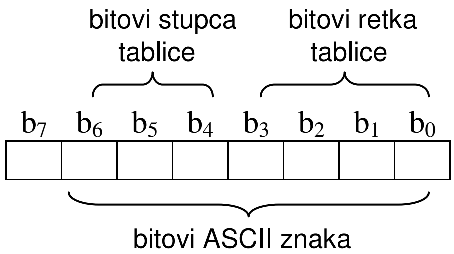
Osim brojeva, sva slova abecede (i velika i mala), interpunkcijski znakovi pa čak i znak za razmak te znak za prelazak u novi redak mogu se zapisati uz pomoć 0 i 1. To je zapravo i nužno jer računalo pamti podatke samo u obliku 0 i 1.

Danas se za kodiranje znakova najčešće koristi kod poznat po svojoj kratici **ASCII** (čitaj: aski, inače kratica od American Standard Code for Information Interchange). Isprva je to bio standard SAD-a, ali je kasnije utvrđen i kao međunarodni standard pod nazivom ISO-7. Brojka 7 znači da se za kodiranje koristi 7 bitova, odnosno 1 byte s tim da je krajnji lijevi bit slobodan. U 7 bitova moguće je pohraniti 2^7=128 različitih znakova što je sasvim dovoljno da se pohrane svi znakovi s tipkovnice.

Kodove pojedinih znakova nalazimo u tablici:

bitovi $b_3b_2b_1b_0$	bitovi $b_6b_5b_4$							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	`	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

a smještamo ih po shemi:



Ova tablica ne sadrži specijalne znakove naše abecede: Č, č Ć, ć, Đ, đ, Š, š Ž, ž što ne znači da se oni ne mogu kodirati. Postoji i druga tablica s dodanim znakovima hrvatske abecede.

Primjer: Zapišimo sljedeći tekst u memoriju računala:
Mi smo 1C.

Pazi: znak za razmak je SP
i ne smijemo ga izostaviti.

01001101	←	M
01101001	←	i
00100000		
01110011	←	s
01101101	←	m
01101111	←	o
00100000		
00110001	←	1
01000011	←	C
00101110	←	.

Zadatak 1. Zapiši svoje ime i prezime u ASCII kodu. (Specijalna slova izostavi, umjesto ć piši c,...)

Zadatak 2. Postoji li neka veza između koda malih i odgovarajućih velikih slova, npr. R i r, G i g, A i a, itd.

Zadatak 3. Koji tekst je pohranjen u memoriji računala?

01001111
01110110
01101111
00100000
01101010
01100101
00100000
01110100
01100101
01101011
01110011
01110100
00101110

RJEŠENJA ZADATAKA

3.1.4. Zadaci

1. a) četvrto
   b) nulto
   c) treće
   d) prvo
2. a) 32
   b) 1000
   c) 16
   d) 1
3. a) 8
   b) 400
   c) 7
   d) 0
4. a) 77
   b) 87401
   c) 17831
   d) 559

3.2.4. Zadaci

1. a) $110010101_{(2)}$
   b) $1000111{,}011_{(2)}$
   c) $1000101{,}10011_{(2)}$
   d) $101001011001{,}000011_{(2)}$
2. a) $142_{(10)}$
   b) $26{,}4375_{(10)}$
   c) $69{,}59375_{(10)}$
   d) $2649{,}046875_{(10)}$
3. a) $372_{(8)}$
   b) $37{,}64_{(8)}$
   c) $1546{,}24_{(8)}$
   d) $347{,}056_{(8)}$
4. a) $D08_{(16)}$
   b) $7D{,}5_{(16)}$
   c) $366{,}5_{(16)}$
   d) $A6{,}2_{(16)}$

3.3.1. Zbrajanje

2. a) 1100110,01
   b) 10001111
   c) 1000001
   d) 10100,11
   e) 100000,001

3.3.2. Oduzimanje

2. a) 101010
   b) 110101,111
   c) 0,10001
3. a) 101010
   b) 111
   c) 111,001

3.3.3. Množenje

1. a) 1000,01001
   b) 1001110011
   c) 0,111111
2. a) 10110110
   b) 11110000
   c) 1110100

3.3.4. Dijeljenje

1. a) 110011
   b) 110
   c) 100101 i ostatak 10010
2. a) 1010
   b) 1000110
   c) -10000

3.3.5. Zadaci

1. a) 10000000
   b) 110010,0011
   c) 10110010,111
2. a) 1001010000
   b) 1010100,10001
   c) 1,1001
3. a) 10001110
   b) 10111
   c) 1001101
4. a) 110101101
   b) 10110,11001
   c) 1100,101
5. a) 10
   b) 101
   c) 10101 i ostatak 100
6. a) 10001010,01
   b) 1100110110,01
   c) 1011011,100011
7. a) 11101101
   b) 101000111
   c) 1111101000100
   d) 10001 i ostatak 1
   e) 10100111011
   f) 11000000000

3.4.1. Pohranjivanje cijelih brojeva

1. Najveći: 32767
   Najmanji: -32768
2. a) 0000000111110101
   b) 1111111100011000
   c) 1111111111101110
   d) 0000000010000000
3. a) 4509
   b) -2141
   c) 994
   d) -1800

ZADACI S PRIJEMNOG ISPITA na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

1. Što je osnova, a što najveći element bilo kojeg brojevnog sustava?
   A) osnova je 10, a najveći element je 9
   B) osnova je najveći element brojevnog sustava, a najveći element je prvi broj brojevnog sustava
   C) osnova je baza s odgovarajućim eksponentom, a najveći element je maksimalan broj
   D) osnova je broj znakova, a najveći element je najveći broj osnove.

2. Broj pet u binarnom brojevnom sustavu je:
   A) 1111
   B) 0100
   C) 1010
   D) 0101

3. Osnova oktalnog i heksadekadskog brojevnog sustava je:
   A) 6 i 16
   B) 10 i 16
   C) 2 i 16
   D) 8 i 16

4. Zbrojite dva binarna broja: 101011 + 11011 =
   A) 110001
   B) 1000110
   C) 1111010
   D) 1100101

5. Zbrojite oktalne brojeve: 3271 + 4323 + 1565 + 3676 =
   A) 2375
   B) 1873
   C) 23412
   D) 15277

6. Dekadski broj 6392 u heksadekadskom zapisu piše se:
   A) 4F3BA
   B) 752F
   C) C345F
   D) 18F8

7. Oduzimanje svodimo preko pravila komplementa na:
   A) potenciranje i množenje
   B) množenje i dijeljenje
   C) zbrajanje i množenje
   D) zbrajanje

8. Oduzmite binarne brojeve: 110101 – 10101 =
   A) 10111
   B) 110011
   C) 1010
   D) 100000

9. Pomnožite binarne brojeve: 101010 · 11001 =
   A) 10000011010
   B) 10100111101
   C) 11000111000
   D) 10101010001

10. Heksadekadski broj 6A7D se dekadski piše:
   A) 27261
   B) 27267
   C) 12446
   D) 13278

11. Oktalni broj 23165 se binarno piše:
   A) 0010011001110101
   B) 0011001010100101
   C) 0001101101110101
   D) 0010011001110100

12. Zbrojite dva oktalna broja: 1710 + 140 =
   A) 2051
   B) 2050
   C) 1989
   D) 3109

13. Broj 31B se binarno piše:
   A) 0001100011011
   B) 0010100011011
   C) 0001000011000
   D) 0001010001011

14. Dekadski broj 783 se heksadekadski piše:
   A) 30A
   B) 3A0
   C) B87
   D) 30F

15. Pomnožite dva binarna broja: 11101010 · 11001 =
   A) 0001011011011010
   B) 0001011011011011
   C) 0000011011011011
   D) 0001011011010011

16. Podijelite dva binarna broja: 110010111 : 1011 =
   A) 110101
   B) 100101
   C) 111011
   D) 011010

17. Oduzmite dva binarna broja: 10111 – 11000 =
   A) – 00001
   B) – 1010
   C) 11110
   D) - 10000

18. Izračunajte $(24)_8 + (29)_{10} + (AE)_{16} =$
   A) 1100101110
   B) 100101110
   C) 110101110
   D) 11011111

19. Napišite komplement broja 101101110:
   A) 1100101110
   B) 10010010
   C) 010010001
   D) 100001101

20. Izračunajte $(10)_{16} + (251)_8 + (110010110)_2 =$
   A) $(591)_{10}$
   B) $(13)_8$
   C) $(BF)_{16}$
   D) $(1101011011)_2$

21. Broj $(306)_8$ jednak je broju:
   A) $(A6)_{16}$
   B) $(B6)_{16}$
   C) $(C6)_{16}$
   D) $(D6)_{16}$

22. Produkt brojeva $(12)_8$ i $(12)_{16}$ jednak je broju:
- A) $(264)_8$
- B) $(270)_8$
- C) $(180)_{16}$
- D) $(188)_{16}$

23. Suma brojeva $(1011)_{10}$ + $(1011)_8$ + $(1011)_{16}$ jednaka je broju:
- A) $(1111)_{16}$
- B) $(5654)_{10}$
- C) $(160D)_{16}$
- D) $(1110)_{10}$

24. Produkt brojeva $(206)_8$ i $(24)_{10}$ jednak je produktu brojeva:
- A) $(10C)_{16}$ i $(1100)_2$
- B) $(F4)_{16}$ i $(1101)_{10}$
- C) $(11E)_{16}$ i $(1001)_8$
- D) $(DD)_{16}$ i $(1001)_{16}$

25. Broj $(2745)_{10}$ jednak je sumi brojeva:
- A) $(3270)_8$ i $(2FD)_{16}$
- B) $(2307)_8$ i $(2A9)_{16}$
- C) $(3072)_8$ i $(2C9)_{16}$
- D) $(3720)_8$ i $(2E9)_{16}$

26. Broj $(10101)_2$ je za $(1101)_2$ veći od broja:
- A) $(1000)_8$
- B) $(1000)_{10}$
- C) $(1000)_2$
- D) $(1000)_{16}$

27. Broj $(63)_{10}$ jednak je razlici brojeva:
- A) $(1036)_8$ i $(674)_8$
- B) $(1063)_8$ i $(764)_8$
- C) $(1136)_8$ i $(746)_8$
- D) $(1163)_8$ i $(467)_8$

28. Broj $(1011000)_2$ jednak je broju:
- A) $(59)_{16}$
- B) $(889_{10}$
- C) $(130)_8$
- D) $(143)_8$

29. Broj $(111100100)_2$ jednak je kvadratu broja:
- A) $(22)_{10}$
- B) $(27)_8$
- C) $(17)_{16}$
- D) $(23)_{10}$

30. Razlika brojeva $(54)_8$ i $(10110)_2$ je za $(12)_8$ veća od broja:
- A) $(1011)_2$
- B) $(1001)_2$
- C) $(1110)_2$
- D) $(1100)_2$

31. broj $(601)_{10}$ jednak je:
- A) $(1001101001)_2$
- B) $(111111)_2$
- C) $(1131)_8$
- D) $(4641)_8$

32. Razlika brojeva $(1CA)_{16}$ i $(107)_8$ je:
- A) $(11000011)_2$
- B) $(606)_8$
- C) $(183)_{16}$
- D) $(783)_{10}$

33. Broj $(ABA)_{16}$ jednak je:
- A) $(1010101010)_2$
- B) $(2766)_{10}$
- C) $(5272)_8$
- D) $(2646)_{10}$

34. Umnožak brojeva $(1001)_{10}$ i $(1001)_2$ je:
- A) $(1000110011001)_2$
- B) $(9999)_{10}$
- C) $(2333)_{16}$
- D) $(21461)_8$

35. Zbrojite binarne brojeve: 1101011 + 10110
- A) $10101101_{(2)}$
- B) $10000001_{(2)}$
- C) $10110001_{(2)}$
- D) $1010001_{(2)}$

36. Podijelite dva binarna broja: 1010001 : 1001 =
- A) $110_{(2)}$
- B) $1001_{(2)}$
- C) $101_{(2)}$
- D) $1100_{(2)}$

37. Pretvorite binarni broj $10101110_{(2)}$ u dekadski:
- A) 234
- B) 5111
- C) 174
- D) 1236

Sadržaj: