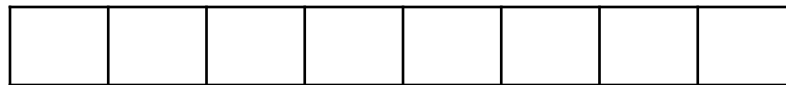


# Prikaz brojeva u računalu

# Prikaz brojeva u računalu

- ▶ brojeve u računalu pohranjujemo u elektroničkim sklopovima koje nazivamo bistabili (2 stanja – 1 je stanje visokog napona, 0 je stanje niskog napona)
- ▶ više grupiranih bistabila nazivamo registri (duljina registra su 8, 16, 32 i 64 bita)



# Prirodni brojevi

**Zad. 1.** Kako će biti prikazan prirodan broj  $10_{10}$  u registru duljine 8 bita?

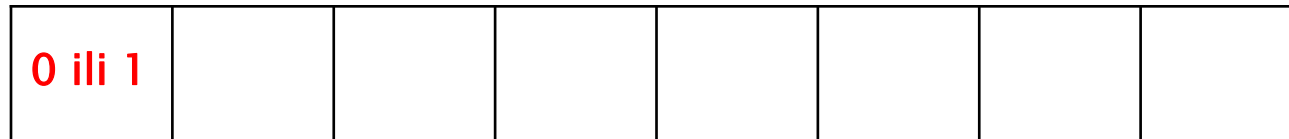
**Zad. 2.** Kako će biti prikazan prirodan broj  $18_{10}$  u registru duljine 8, a kako u registru duljine 16 bita?

# Prirodni brojevi

**Zad. 3.** Kako će biti prikazan prirodan broj  $257_{10}$  u registru duljine 32 bita?

# Cijeli brojevi – 1. način

- krajnji lijevi bit je rezerviran za zapisivanje predznaka, a ostali bitovi služe za zapisivanje apsolutne vrijednosti broja



- 0 predstavlja predznak „+“, a 1 predznak „-“
- zapis broja pomoću predznaka i apsolutne vrijednosti.

# Cijeli brojevi

**Zad. 4.** Kako će biti prikazani brojevi  $25_{10}$  i  $-25_{10}$  u registru duljine 16 bita?

**Zad. 5.** Kako će biti prikazani brojevi  $53_{10}$  i  $-53_{10}$  u registru duljine 8 bita?

**Napomena:** pri rješavanju koristi zapis broja pomoću predznaka i apsolutne vrijednosti.

# Cijeli brojevi

**Zad. 6.** Odredi koji cijeli brojevi su prikazani zapisom broja pomoću predznaka i apsolutne vrijednosti:

- a) 00011010
- b) 10110101
- c) 11010100

# Cijeli brojevi – 2. način – dvojni komplement

**Zad. 7.** Pomoću dvojnog komplementa odredi zapis broja  $-17_{10}$  u registru duljine 8 bita.

**Zad. 8.** Pomoću dvojnog komplementa odredi zapis broja  $-156_{10}$  u registru duljine 16 bita.



# Realni brojevi

**Zad. 9.** Brojeve 3.75, 5.25, 12.5 i 0.47 pretvori u binarne brojeve s najviše 4 decimalna mjesta.

# 3.75

$$3.75_{10} = 3_{10} + 0.75_{10} = 11_2 + 0.11_2 = 11.11_2$$

$$3:2 = 1 \text{ i ost. } \underline{1}$$

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



$$11_2$$

$$0.75 \cdot 2 = \underline{1.5}$$

$$0.5 \cdot 2 = \underline{1}$$



$$0.11_2$$

# 5.25

$$5.25_{10} = 5_{10} + 0.25_{10} = 101_2 + 0.01_2 = 101.01_2$$

$$5 : 2 = 2 \text{ i } \underline{1}$$

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

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



$101_2$

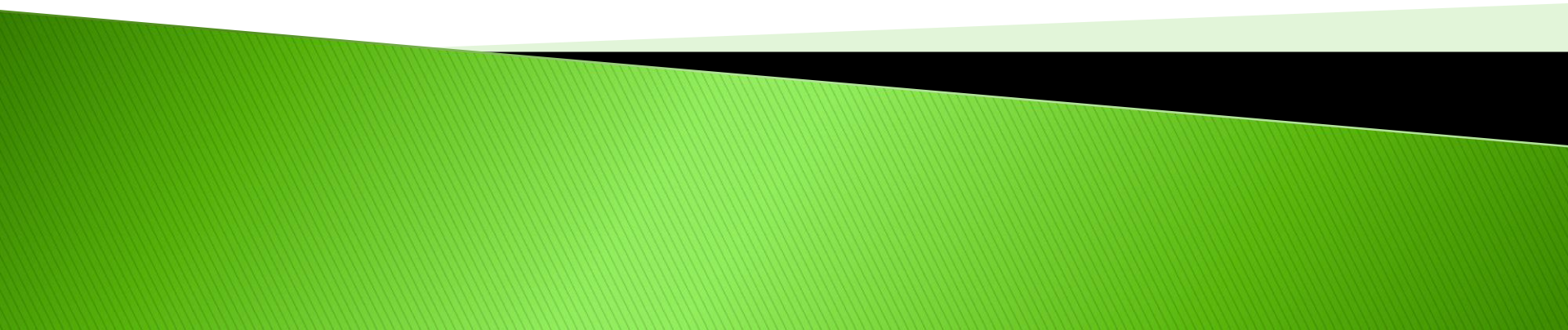
$$0.25 \cdot 2 = \underline{0.5}$$

$$0.5 \cdot 2 = \underline{1}$$



$0.01_2$

# Računske operacije i prikaz brojeva u računalu –vježba



# Zad. 1. Popuni tablicu s binarnim brojevima.

X	Y	X-Y	X+Y
111	11		
10101		100	
	100	100	
	11		1010

## Zad. 2. Izračunaj svodenjem na binarni sustav:

a)  $111_2 + 111_8 + 111_{16} = ?_{10}$

b)  $11_8 + CC_{16} = ?_{10}$

**Zad. 3. Odredite u kojem brojevnom sustavu vrijede jednakosti:**

a)  $125_x + 204_x = 332_x$

b)  $179_x + 112_x = 290_x$

**Zad. 4. U kojem brojevnom sustavu vrijede jednakosti:**

a)  $101_x + 1001_x = 1110_x$

b)  $1211_x - 1120_x = 21_x$

c)  $24_x + 33_x = 101_x$



Zad. 5. U kojoj bazi  $b$  je broj  $44_b$  dvostruko veći od broja  $51_{b-1}$ ?

Zad. 6. U kojoj bazi  $b$  je broj  $123_b$  trostruko veći od broja  $21_b$ , a u kojoj je trostruko veći od broja  $25_b$ ?

**Zad. 7. Koji od brojeva nije zapis broja u odgovarajućem brojevnom sustavu?**

- a)  $123_{10}$
- b)  $1010_8$
- c)  $785_8$
- d)  $22A_{10}$
- e)  $110102_2$

**Zad. 8. Koji je neposredni sljedbenik brojeva?**

a)  $1100111_2$

b)  $3767_8$

c)  $23BF_{16}$

Zad. 9. Koji je neposredni prethodnik brojeva?


a)  $1100111_2$

b)  $3767_8$


c)  $23BF_{16}$

# Prikaz znakova na računalu

# ASCII kod

- ▶ American Standard Code for International Interchange
  - ▶ temeljen na engleskoj abecedi
  - ▶ objavljen 1963., a konačna verzija objavljena je 1986.
  - ▶ prva verzija je bila 7-bitna ( $2^7 = 128$  znakova)
- 


# Extended ASCII kod

- ▶ 8 bita, odnosno 256 znakova
  - ▶ osim 128 osnovnih znakova iz ASCII koda ostalih 128 znakova služi za kodiranje specifičnih znakova nekog jezika
  - ▶ pojedini jezik je imao više inačica ASCII koda
- 



Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

# UNICODE

- ▶ koristi jedinstven broj za svaki znak
  - ▶ njime je opisan svaki znak iz svih poznatih živućih jezika
  - ▶ koristi 2 bajta (16 bitova  $\rightarrow 2^{16} = 65536$  znakova)
- 

# Zad. 1. Odredite binarne vrijednosti:

- a) 'F'
- b) 'k'
- c) 'SFhk6'

## Zad. 2. Kodirajte ili dekodirajte slijedeći niz:


a) 49 6e 66 6f 52 4d 61 74 49 4b 61

b) 00110010 00101011 00110010 00111101  
00100001 00110111

c) Danas je lijep dan! (samo kodirat u heksadekadski)

# Prikaz boja na računalu

# Prikaz boja u računalu

- ▶ osnovni element slike je pixel
  - ▶ boje na monitoru se kreiraju koristeći tri osnovne boje: crvenu, zelenu i plavu (RGB model)
  - ▶ svaki pixel je sastavljen od tri različito obojene točkice: crvene, zelene i plave
  - ▶ broj boja ovisi o tome koliko bitna informacija (dubina) se koristi za svaki pixel
- 

# Prikaz boja u računalu

Dubina	Broj boja
4 bita	16 boja
8 bita	256
16 bita	65 536
24 bita	16 777 216

# Prikaz boja u računalu

RGB vrijednosti	Boja
(0, 0, 0)	Crna
(255, 255, 255)	Bijela
(255, 0, 0)	Crvena
(0, 255, 0)	Zelena
(0, 0, 255)	Plava
(255, 255, 0)	Žuta