

Prof. dr Siniša G. Minić

# INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

LEPOSAVIĆ, 2015.

Prof. dr Siniša G. Minić

INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

*Izdavač:* Učiteljski fakultet u Leposaviću

*Recenzenti:* Prof. dr Petar Spalević  
Prof. dr Stefan Panić

Za izdavača: Prof.dr Alija Mandak

Odobreno za štampu odlukom Nastavno-naučnog veća, Učiteljskog fakulteta u Prizrenu-Leposaviću, broj 04-377 od 08.07.2015. god.
--

Tiraž: 500 primeraka

---

Štampa: GRAFIKA SIMIĆ, Kruševac

## 2.5 Predstavljanje nenumeričkih podataka

Pored numeričkih računar može da obrađuje i podatke koji se mogu uslovno nazvati nenumerički podaci. To su podaci nad kojima se ne primenjuju klasične aritmetičke operacije. Pomenućemo dva najznačajnija: znakovni i logički tip podataka.

Znakovni tipovi podataka (CHARACTER) predstavljaju osnovu za rad sa podacima koji se predstavljaju rečima (nizovima znakova). Osnovu ovog tipa čini skup znakova za čije se predstavljanje koriste unapred definisani standardni kodovi. Najšire primenjeni standardni kod za predstavljanje znakovnih podataka je kod ASCII - American Standard Code for Information Interchange koji predstavlja američku varijantu međunarodnog koda ISO 7. U Tabeli 2.12 prikazana je tablica ASCII koda u kojoj se svaki znak kodira binarnim nizom dužine 7 bitova. Kod registrovanja ovih podataka svaki znak zauzima jedan bajt s tim da je osmi bit bit parnosti (dopuna osnovnog koda do parnog broja jedinica). U Tabeli 2.12 su, uporedo sa ASCII kodom, date i izmene koje važe u našoj verziji ISO 7 koda definisane standardom JUSI.B1.002-1982.

Prve 32 kombinacije, kao i poslednja (*DEL*) predstavljaju kontrolne kôdove za upravljanje periferijskim uređajima računarskih sistema i ne mogu se štampati. Brojevi su predstavljeni kombinacijama od  $30_{16}$  do  $39_{16}$ , velika slova od  $41_{16}$  do  $5A_{16}$ , a mala slova od  $61_{16}$  do  $7A_{16}$ . Primećuje se da se kôd za mala slova razlikuje od kôda za velika slova samo po vrednosti bita  $b_5$ , tj. za  $20_{16}$ . To olakšava konverziju velikih slova u mala slova i obrnuto. Ostale kombinacije predstavljaju znak za interpunkciju i specijalne znake.

Kao što se vidi, latinična slova specifična za našu abecedu ne mogu se predstaviti sedmobitnim ASCII kôdom. Zbog toga je po Jugoslovenskom standardu (JUS) predviđeno da se 10 specijalnih znakova iz kôdne tabele 2.12 zameni sa 10 specifičnih slova naše abecede. Heksadecimalna kombinacija  $40_{16}$  predstavlja slovo Ž, kombinacije  $5B_{16}$  do  $5E_{16}$  predstavljaju mala slova š, đ, ć, i č, respektivno. Na ovaj način zadžana je osobina sedmobitnog kôda; da se kodovi za velika i mala slova razlikuju za  $20_{16}$ .

Da bi se omogućilo predstavljanje posebnih slova važnijih evropskih jezika, grafičkih i drugih simbola uveden je prošireni osmobitni ASCII kôd kod koga kodne reči  $128_{16}$  do  $255_{16}$ , tj. one kod kojih je  $b_7 = 1$ , predstavljaju proširenje kôda. Nažalost, ovo proširenje nije u potpunosti standardizovano. Problemi oko standardizacije su nastali zbog toga što su potrebe za specijalnim simbolima veće nego što ima mesta u kôdnoj tabeli. U poslednje vreme se čine naponi za standardizaciju proširenog ASCII kôda uvođenjem tzv. kodnih strana koje na jedinstveni način definišu proširenje kôda. Sve kôdne strane imaju identični sadržaj osnovnog dela kôdne tabele; za kôdne reči od 0 do  $127_{10}$ . Proširenje tabele, tj. kôdne reči od

Tab. 2.12: Tablica ASCII koda.

$b_7$	0	0	0	0	1	1	1	1	
$b_6$	0	0	1	1	0	0	1	1	
$b_5$	0	1	0	1	0	1	0	1	
$b_4b_3b_2b_1$		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	DLE	SP	0	@ [Ž]	P	‘ [ž]	p
0001	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	ETB	,	7	G	W	g	w
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	VT	ESC	+	;	K	[ [Š]	k	{ [š]
1100	C	FF	FS	,	<	L	\ [Đ]	l	[đ]
1101	D	CR	GS	-	=	M	] [Ć]	m	} [ć]
1110	E	SO	RS	.	>	N	^ [Č]	n	~ [č]
1111	F	SI	US	/	?	O		o	DEL

$128_{10}$  do  $255_{10}$ , definisano je prema potrebama pojedinih zemalja kojima je kôdna strana namenjena. Na primer, popularni IBM PC računari koriste kôdnu stranu sa oznakom 437 za potebe korisnika u SAD, dok je korisnicima u našoj zemlji nemenjena kodna strana 852 (tzv. Latin II).

U okviru aplikacija znakovni tip podataka se koristi za definisanje nizova, reči sastavljenih od osnovnih simbola iz ASCII tablice. Uobičajena notacija je da se u okviru programa ovi podaci označavaju kao reči ograničene navodnicama ili apostrofima. Na ovim podacima primenjuju se specifične operacije kao što su npr. spajanje nizova, izdajanje dela niza, traženje zadatog dela podniza i druge.

**Primer 2.25** Na tastaturi je otkucana reč RADIO. Na izlazu tastature se generiše sledeć niz binarnih cifara:

11010010 01000001 01000100 11001001 11001111

← Smer prenosa podataka u računar

Razmak između svakog bajta unet je radi bolje preglednosti. Prenos podataka u računar se vrši sa desna u levo.

Uvođenje znakovnih podataka omogućilo je pamćenje, obradu i štampanje u tekstualnom obliku podataka o licima ili objektima i njihovim osobinama, obradu

teksta u kancelarijama. Značajno je i korišćenje znakovnih podataka za različita lingvistička istraživanja, npr. stvaranje rečnika, prevođenje tekstova, automatska sinteza govora, različite analize literalnih dela, itd.

Skup logičkih podataka LOGICAL obuhvata samo dve vrednosti TRUE i FALSE, koje se binarno obično predstavljaju tako što memorijska reč popunjena jedinicama označava FALSE, a svi drugi sadržaji TRUE. Nad logičkim podacima izvršavaju se osnovne operacije definisane u okviru matematičke logike.

## 2.6 Pitanja za proveru znanja

1. Kako se u računaru predstavljaju podaci?
2. Kako se dekadni brojevi konvertuju u
  - binarne,
  - oktalne i
  - heksadecimalne?
3. Kako se izračunava dekadna vrednost broja 10101101 ako je to:
  - binarni,
  - oktalni ili
  - heksadecimalni broj?
4. Odrediti komplement i potpuni komplement neoznačenog binarnog broja 0110 1101.
5. Koji od navedenih binarnih brojeva predstavlja heksadecimalni broj 3B7F?
  - (a) 0100 1001 1110 1101
  - (b) 0110 0011 1011 1100
  - (c) 0011 1011 0111 1111
  - (d) 1101 1100 1011 1001
  - (e) 0010 0100 0000 1010
6. Izračunati zbir i razliku dva neoznačena binarna broja 1010 0010 i 1110 0111.
7. Dekadni broj 1993 predstaviti NBCD kôdom.
8. Pomnožiti u binarnom brojnom sistemu neoznačene binarne brojeve 1011.1 i 110.1.
9. U binarnom brojnom sistemu od neoznačenog binarnog broja 10101.11 oduzeti neoznačeni binarni broj 1001.001.
10. U binarnom brojnom sistemu neoznačeni binarni broj 1111101 podeliti neoznačenim binarnim brojem 101.

11. Za predstavljanje celih brojeva u računaru koristi se reč dužine 32 bita i aritmetika potpunog komplementa. Celi brojevi se nalaze u sledećem opsegu:
- $-2^{32}$  do  $2^{32}$
  - $-2^{31}$  do  $2^{32}$
  - $-2^{31}$  do  $2^{31} - 1$
  - $-2^{32}$  do  $2^{31}$
  - $-2^{32} - 1$  do  $2^{32}$
- Zaokružiti tačan odgovor.
12. Izvršiti konverziju brojeva kao što je naznačeno:
- $0.534_{10} \rightarrow N_2$  zaokruženo do 8 bita.
  - $0.3DF2_{16} \rightarrow N_2$  zaokruženo do 8 bita.
  - $0.534_{10} \rightarrow N_{14}$  zaokruženo na četiri broja.
  - $0.5427_8 \rightarrow N_2$  zaokruženo do 8 bita.
13. Izvršiti konverziju sledećih brojeva u iznak-amplituda binarnu formu:
- $+56.25_{10}$
  - $-94.625_{10}$
  - $-7BD.5_{16}$
  - $+125_8$
  - $-0110101.10011_{BCD}$
14. Pokazati da je  $(143 + (-57) = 86)_{10}$  kod binarne aritmetike zasnovane na binarnom kodiranju decimalnih brojeva i desetičnom potpunom komplementu<sup>9</sup>.
15. Izvršiti binarno sabiranje sledećih brojeva, a zatim izvršiti verifikaciju decimalnim sabiranjem;
- $10+11$
  - $101+011$
  - $10111+01110$
  - $101101.11+011010.11$
  - $0.1100+1.1101$
16. Izvršiti binarno množenje sledećih brojeva, a zatim izvršiti verifikaciju decimalnim množenjem;
- $11 \times 0101$

---

<sup>9</sup>Potpuni desetični komplement broja 057 iznosi  $(-057 = 942 + 1 = 943)_{10}$

- (b)  $11101 \times 1111011$   
 (c)  $1001.10 \times 11101.11$   
 (d)  $110.011 \times 1101.0101$   
 (e)  $0.1101 \times 0.01111$
17. Izvršiti binarno deljenje sledećih brojeva, a zatim izvršiti verifikaciju decimalnim deljenjem;  
 (a)  $1100/100$   
 (b)  $111111/1001$   
 (c)  $11001.1/011.11$  (Deljene obaviti do  $2^{-2}$ , a zatim prikazati ostatak)  
 (d)  $100/1010$  (Deljenje obaviti do  $2^{-6}$ , a zatim prikazati ostatak)
18. Sabrati  $377_{10}$  i  $-322_{10}$  u binarnoj aritmetici zasnovanoj na binarnom kodiranju označenih decimalnih brojeva (BCD). Za predstavljanje brojeva koriste se četiri broja (operandi i rezultat sadrže 4 BCD broja).
19. Predstaviti broj  $X = 10_{10}$  u formatu pokretne tačke sa jednostrukom preciznošću prema standardu IEEE 754-85.
20. Kako se prikazuju binarni brojevi u formatu pokretne tačke? Konvertovati decimalni broj 10 u binarni broj sa pokretnom tačkom.
21. Predstaviti brojeve  $X_1 = 0.05_{10}$  i  $X_2 = -118.625$  u standardnom formatu pokretne tačke sa jednostrukom preciznošću prema standardu IEEE 754-85.
22. Dat je 32-bitni binarni podatak u formatu jednostruke preciznosti prema standardu IEEE 754-85

$$X = 42C80000_{16}$$

Koji broj predstavlja ovaj podatak?

23. Sabrati binarne brojeve koji su dati u formatu jednostruke preciznosti prema standardu IEEE 754-85

$$X = 447A0000_{16} + 42C80000_{16}$$

24. Pomnožiti binarne brojeve koji su dati u formatu jednostruke preciznosti prema standardu IEEE 754-85

$$X = 447A0000_{16} \times 42C80000_{16}$$

25. Iskoristiti tabelu *ASCII* kodova za prikazivanje reči *COMPUTER* kao niz binarnih brojeva.
26. Za predstavljanje brojeva u formatu pokretne tačke stoje na raspolaganju dva bajta. Za predstavljanje eksponenta u polarizacionom obliku korise se četiri bita.

- (a) Predstaviti brojeve  $X_1 = 10_{10}$  i  $X_2 = -15_{10}$  u navedenom formatu.
- (b) Izračunati zbir dva broja koji su dati u navedenom formatu pokretne tačke  $Y_1 = 5780_{16}$  i  $Y_2 = 4B80_{16}$ .
- (c) Izračunati proizvod dva binarna broja, koji su dati u navedenom formatu pokretne tačke  $Z_1 = 2000_{16}$  i  $Z_2 = 1800_{16}$ .