

# Informacione sistemi i tehnologije



## Predstavljanje podataka u računaru



# Arapski brojevi

- Brojevima su se služili stari Grci i Rimljani
- Današnji način računanja preuzet iz Indije
- Za uvođenje ovog sistema u Evropu zaslužni Arapi
  
- Pozicioni brojni sistem, svaka pozicija cifre ima svoju “težinu”
- Dekadni brojni sistem 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (deset cifara)



# Brojni sistemi

- Pozicioni brojni sistemi
  - X – broj koji se može predstaviti preko polinoma
  - N – osnova brojnog sistema

$$(X)_n = \sum_{i=-m}^n x_i N^i = x_n N^n + x_{n-1} N^{n-1} + \dots + x_0 N^0 + x_{-1} N^{-1} + x_{-2} N^{-2} + \dots + x_{-m} N^{-m}$$

- Dekadni brojni sistem
  - $X_i = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$
  - N –deset cifara

$$197,25_{10} = 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$



# Brojni sistemi - dekadni

- $197,25_{10} = 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$

5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4

197,25

$$1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

$$100 + 90 + 7 + 0,2 + 0,05$$

$$= 197,25$$



# Brojni sistemi - binarni

- $10011_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

6 5 4 3 2 1 0

10011

$$1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$16 + 0 + 0 + 2 + 1$$

$$= 19$$



# Prevođenje brojeva

## Dekadni u binarni

$$\begin{array}{r} 26 \\ \hline 2 \end{array} = 13 + 0$$
$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 2 \end{array} = 6 + 1$$
$$\begin{array}{r} 6 \\ \hline 2 \end{array} = 3 + 0$$
$$\begin{array}{r} 3 \\ \hline 2 \end{array} = 1 + 1$$
$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \end{array} = 0 + 1$$



$$26 = 11010$$



# Prevođenje brojeva

Dekadni (decimalni deo) u binarni

$$\begin{array}{r} 0,375 * 2 = 0,750 \\ 0,750 * 2 = 1,50 \\ 0,50 * 2 = 1,00 \end{array}$$

0 750

0,750

1 50

1,50

1 00

1,00



$0,375 = 0,011$



# Brojni sistemi

- Oktalni
  - Brojni sistem sa 8 cifara (0 – 7)
- Heksadekadni
  - 16 cifara (0 – 9, A, B, C, D, E, F)
    - A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15)
- Umesto osnove 10 ili 2 koje smo upoznali koristimo osnovu 8, tj. 16.





# Podaci u računaru

1. Podaci u računaru predstavljaju se binarnim brojnim sistemom 0, 1 (dve cifre)
2. Materijali koji se koriste za memorisanje imaju dva stanja
  - Magnetni (namagnetisani , nenamagnetisani)
  - Papirna traka (izbušena, neizbušena)
3. Binarni način memorisanja podataka zahteva minimalne troškove



# Binarne cifre

- Sa dve binarne cifre možemo da prikažemo 4 stanja, 00, 01, 10 i 11
- Sa 8 binarnih cifara broj kombinacija je  $2^8 = 256$
- Sa osam 8 cifara možemo da prikažemo sva slova, cifre, znake interpunkcije, specijalne karaktere
- To znači da u računaru uvek posmatramo kombinacije osam binarnih cifara
- U zavisnosti od kombinacije računar nam prikazuje za tu kombinaciju odgovarajući dekadni broj ili slovo



# BIT i BAJT

- Svaka ta binarna cifra se zove BIT (b)
- Sa osam bitova prikazuje se svaki karakter u računaru i zovemo ih BAJT (B)
- Postoje različiti standardi pomoću kojih se dodeljuje odgovarajuća kombinacija bitova određenom karakteru
- Najpoznatiji standardi su ASCII, EBCDIC, Unikod



# ASCII

- **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange, Američki standardni kod za razmenu informacija), je skup koji se sastoji od prvih 128 (od 0 do 127) ASCII znakova
- Druga grupa znakova, od 128 do 255, poznata je kao produženi skup ASCII znakova
- ASCII je prvi put objavila kao standard 1963. godine Američka asocijacija za standarde (American Standards Association, ASA), koja se kasnije preimenovala u ANSI



# Kodne strane

- Prvi računari su pravljani pretežno za englesko govorno područje i koristili su samo 128 mogućih karaktera (7 bita)
- Kasnije je skup karaktera proširen na 256 (8 bita) gde su definisani dodatni karakteri
- Da bi postojala podrška za više jezika, smišljane su tzv. kodne strane (Code Page) koje definišu raspored tog dodatnog skupa karaktera
- U zavisnosti od željenog jezika koriste se različite kodne strane



# Kodne strane

- Postoje Latin1 (ISO-8859-1) za latinična pisma Zapadne Evrope (Francuska, Nemačka, ...), Latin2 (ISO-8859-2) i Windows-1250 za latinična pisma Istočne Evrope (naša latinica i sl.), ISO-8859-5, KOI8-R i Windows-1251 za ćirilicu...
- Osnovni problem sa kodnim stranama je to što se međusobno isključuju, tj. ceo dokument mora da bude napisan istim pismom
- Ako je potrebno pomešati dva pisma, na primer u ruskom dokumentu treba navesti engleske reči, nailazimo na problem



# Unicode

- Zbog navedenih nedostataka napravljen je jedinstveni zapis za sve jezike – Unicode. Postoji više verzija Unicode-a
- Za prikaz karaktera ovim kodom koristi se 16 bitova što predstavlja ukupno  $2^{16} = 65536$  karaktera
- Sa 65536 karaktera rešen je problem zapisa skoro svih postojećih pisama (uključujući čak i neka izmišljena, kao na primer klingonsko pismo)



# Predstavljanje podataka u računaru

ASCII znak	Binarna vrednost	ASCII znak	Binarna vrednost	ASCII znak	Binarna vrednost
blanko	0010 0000	4	0011 0100	H	0100 1000
!	0010 0001	5	0011 0101	I	0100 1001
"	0010 0010	6	0011 0110	J	0100 1010
#	0010 0011	7	0011 0111	K	0100 1011
\$	0010 0100	8	0011 1000	L	0100 1100
%	0010 0101	9	0011 1001	M	0100 1101
&	0010 0110	:	0011 1010	N	0100 1110
'	0010 0111	;	0011 1011	O	0100 1111
(	0010 1000	<	0011 1100	p	0101 0000
)	0010 1001	=	0011 1101	Q	0101 0001
*	0010 1010	>	0011 1110	R	0101 0010
+	0010 1011	?	0011 1111	S	0101 0011
, (zarez)	0010 1100	@	0100 0000	T	0101 0100
-	0010 1101	A	0100 0001	U	0101 0101
.	0010 1110	B	0100 0010	V	0101 0110
/	0010 1111	C	0100 0011	W	0101 0111
0	0011 0000	D	0100 0100	X	0101 1000
1	0011 0001	E	0100 0101	Y	0101 1001
2	0011 0010	F	0100 0110	Z	0101 1010
3	0011 0011	G	0100 0111	[	0101 1011



# Informacione sistemi i tehnologije



## Predstavljanje podataka u računaru