



FACULTATEA
CALCULATOARE, INFORMATICĂ
ȘI MICROELECTRONICĂ

*Departamentul
Informatică și
Ingineria Sistemelor*

ANALIZA ȘI SINTEZA DISPOZITIVELOR NUMERICE

TITULAR: LECT.UNIV. ANA ȚURCAN

TEMA NR.3:

SISTEMELE DE NUMERAȚIE

1. Noțiune de bază despre sistemul de numerare
2. Conversia numerelor dintr-un sistem de numerație în altul.

1. *Sisteme de numerație* - un complex de reguli și simboluri cu ajutorul cărora este reprezentată și prelucrată informația numerică.

Simbolurile prin care se reprezintă informația numerică - **cifre**.

Numărul de cifre prin care sunt reprezentate numerele - **baza sistemului de numerare**. Multitudinea Sistemelor de numerare (S.N) se împart în 2 grupe mari. Pozitionale și Nepozitionale.

În S.N pozitionale valoarea fiecărei cifre depinde de poziția ei în reprezentarea numerică. În S.N Nepozitionale valoarea cifrei nu depinde de poziția ei în reprezentarea numărului.

Orice număr A poate fi reprezentat:

$$A = a_{n-1}r^{n-1} + a_{n-2}r^{n-2} + \dots + a_1r^1 + a_0r^0 + a_{-1}r^{-1} + a_{-2}r^{-2} + \dots + a_{-m}r^{-m}$$

$$A = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i r^i$$

A- num

a_i - este cifra care se afla în pozitia (i)

r - este baza sistemului de numeratie

n - num.de cifre ce reprezintă partea întreaga a numerelor .

m - num.de cifre ce reprezintă partea fracțională a numerelor.

Un numar în baza **10** conform relatiei poate fi scris ca o suma de puteri ale lui 10:

Ex: $A=72518,378$

$$A = 7 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-2} + 8 \cdot 10^{-3}$$

Sistemele de numerație Zecimal Binar, Octal, Hexazecimal, Ternar.

Sistemul de numerație Binar – un sistem de numerație în baza 2, numărul de cifre de la 0-1. Cifrele se numesc binare sau biți.

Sistem de numerație	
Sistem	Bază
Binar	2
Ternar	3
Cuaternar	4
Octal	8
Zecimal	10
Duodecimal	12
Hexazecimal	16
Vigesimal	20
Sexazecimal	60

Valoarea în zecimal	Valoarea în hexazecimal	Numărul binar coresp. cifrei <u>hexa</u>	Numărul binar coresp. cifrei <u>octal</u>
0	0	0000	000
1	1	0001	001
2	2	0010	010
3	3	0011	011
4	4	0100	100
5	5	0101	101
6	6	0110	110
7	7	0111	111
8	8	1000	
9	9	1001	
10	A	1010	
11	<u>B</u>	1011	
12	C	1100	
13	<u>D</u>	1101	
14	E	1110	
15	<u>F</u>	1111	

2. Conversia numerelor

În calculatoare de obicei se folosesc sisteme liniare sau pentru codificarea numerelor se folosesc sisteme hexagone. Deoarece este necesară găsirea modului de a determina echivalentul unuia și aceluiași număr în diferite sisteme de numerați se necesită stabilirea modului de conversie (transfer, trecere) dintr-un sistem de numerație în altul. Regulile de conversie a numerelor dintr-un sistem de numerare în altul sunt diferite pentru partea întreaga și partea fracțională. Conversia unui număr întreg A din sistemul de numerație q în sistemul b constă în determinarea valorilor cifrelor a_0, a_1, \dots, a_{n-1} , a numărului respectiv reprezentat prin expresia:

$$A = a_{n-1}b^{n-1} + a_{n-2}b^{n-2} + \dots + a_1b^1 + a_0b^0$$

Împărțim ambele părți la b rezultă

$$A/b = a_{n-1}b^{n-2} + \dots + a_1b^0 + a_0/b$$

Notînd prin: $a1 = a_{n-1}b^{n-2} + \dots + a_1b^0$ rezulta $A = a1b + a_0$

Unde $a1$ și respective a_0 sunt cîțul și restul obținut. Dacă continuăm procedura vom primi $a1 = a2b + a_1$

Cu alte cuvinte regula pentru partea întragă este că se împarte nr. la baza SN.

Procesul continuă până cînd cîțul devine zero iar resturile de la împărțire sunt Cifrele în noul SN și se scriu în ordinea inversă obținerii lor.

Ex: 39/2

$$39_{10} = 100111_2$$

$$39 = 19 * 2 + 1$$

$$19 = 9 * 2 + 1$$

$$9 = 4 * 2 + 1$$

$$4 = 2 * 2 + 0$$

$$2 = 1 * 2 + 0$$

$$1 = 0 * 2 + 1$$



$$39 = 4 * 8 + 7$$

$$4 = 0 * 8 + 4$$

$$39_{10} = 47_8 \quad (39_D = 47_O)$$

$$1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 1 = 39$$

Ex: 179/H

$$179 = 11 * 16 + 3$$

$$11 = 0 * 16 + B$$

$$179_D = B3_H$$

$$179 = 11 * 16^1 + 3 * 16^0,$$

Conversia numerelor fracționale:

Conversia unui număr fracționar A din sistemul de numerație q în sistemul b constă în determinarea valorilor cifrelor $a_{-1}, a_{-2}, \dots, a_{-m}$, a numărului respectiv reprezentat prin expresia:

$$A = a_{-1}b^{-1} + a_{-2}b^{-2} + \dots + a_{-m}b^{-m}$$

Înmulțim ambele părți acestei expresii la b obținem :

$$A * b = a_{-1} + a_{-2}b^{-1} + a_{-3}b^{-2} \dots + a_{-m}b^{-m+1}$$

În această expresie a_{-1} care este cea mai semnificativă cifră în sistemul de num. b , va fi partea întreagă a produsului obținut, iar $a_{-2}b^{-1}+a_{-3}b^{-2}...+a_{-m}b^{-m+1}$ partea fracționară. Mai departe înmulțind $a_{-2}b^{-1}+a_{-3}b^{-2}...+a_{-m}b^{-m+1}$ cu b vom obține în partea întreagă a noului produs valoarea următoarei cifre a_{-2} .

Astfel pentru partea fracționară a nr se înmulțește cu baza SN în care are loc conversia. Partea întreagă a produsului obținut v-a fi cea mai semnificativă cifră în noul SN.

În iterațiile următoare se înmulțesc părțile fractionare a produselor obținute în iterațiile precedente.

Cifrele în noul SN sunt: toate părțile întregi a produsului în ordinea calculării lor. Procesul de conversie continua până în momentul când se obține exactitatea necesară(6) sau partea fracționară va fi egală cu zero.

Daca trebuie obținută aceeași exactitate a numărului în ambele sisteme de numerație atunci vom da o definiție: dacă în sistemul de numerație cu baza mai mică(în cazul nostru este r) avem (n) cifre, iar în sistemul de numerație cu baza mai mare avem (m) cifre atunci relație dintre n și m este $n=k*m$ unde $k=\log_r h$

De obicei pentru partea fracționară se da inițial exactitatea necesară.

0,61	x	2	=	1,22
0,22	x	2	=	0,44
0,44	x	2	=	0,88
0,88	x	2	=	1,76
0,76	x	2	=	1,52
0,52	x	2	=	1,04
0,04	x	2	=	0,08

$$0,61_{(10)} = 0,1001110..._{(2)}$$

Verificarea: $0,6093 \approx 1*2^{-1} + 1*2^{-4} + 1*2^{-5} + 1*2^{-6}$

Exemple de conversie din alte sisteme de numerație decât zecimal:

$$(247,315)_O = (010\ 100\ 111, 011\ 001\ 101)_B$$

$$(11,0111011)_B = (011, 011\ 101\ 100)_B = (3,354)_O$$

$$(11,01101100101)_B = (0011, 0110\ 1100\ 1010)_B = (3,6CA)_H$$

$$(6AF3,B2)_H = (1010\ 1111\ 0011, 1011\ 0010)_B$$

Exemplu:

1. Să se reprezinte în baza 2 și 16 numărul real 14,75:
2. Se dă numărul întreg în hexazecimal $3A8_{(H)}$ și se cere valoarea sa în zecimal:
3. Se dă numărul fracționar $0,341_{(O)}$ scris în baza 8 și se cere valoarea sa în zecimal:
4. Se dă numărul în binar $110,110110_{(B)}$ și se cere valoarea sa în hexazecimal și în zecimal:

**Vă mulțumesc
pentru atenție!**



The background of the image is a light gray surface covered with numerous 3D question marks. These question marks are rendered in a light gray color with soft shadows, giving them a three-dimensional appearance. They are scattered across the frame, with some in sharp focus and others blurred in the background, creating a sense of depth. The word "ÎNTREBĂRI" is centered in the lower half of the image, rendered in a blue serif font with a reflection effect below it.

ÎNTREBĂRI