

L1. SISTEME DE NUMERAȚIE POZIȚIONALE. APLICAȚII PENTRU REPREZENTAREA NUMERELOR ÎN BAZA 10, 2, 8 ȘI 16.

1. Obiective

Prin parcurgerea acestei ședințe de laborator studenții vor fi capabili:

- Să definească noțiunea de sistem de numerație pozițional;
- Să efectueze conversia unui număr din baza 10 în bazele 2, 8 și 16;
- Să efectueze conversia unui număr din baza 8 sau 16 în baza 2;
- Să efectueze conversia unui număr din baza 16 în baza 8;
- Să efectueze conversia unui număr din baza 2, 8 sau 16 în baza 10.

2. Sisteme de numerație poziționale

Un sistem de numerație reprezintă un ansamblu de reguli care precizează modul de utilizare al unei mulțimi finite de simboluri, numite cifre, în scopul reprezentării valorilor numerice. Sistemele de numerație pot fi de două tipuri poziționale și nepoziționale. În sistemele de numerație poziționale, ponderea valorică a unei cifre este dată de poziția ei în cadrul reprezentării valorii numerice.

Exemple:

- 1) Sistemul de numerație roman (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X,...) este un sistem de numerație nepozițional.
- 2) Sistemul de numerație zecimal este un sistem pozițional.

Numărul de simboluri utilizate în cadrul unui sistem de numerație poartă denumirea de bază sau rădăcină. Baza B a unui sistem de numerație este o valoare întreagă mai mare sau egală cu 1. Ponderea cifrelor utilizate în reprezentarea unui număr este dată de bază. Baza se reprezintă în propria bază prin succesiunea de simboluri "1" și "0".

Exemple:

Sistemul	Baza	Simboluri
Sistemul zecimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
Sistemul binar	2	0, 1;
Sistemul octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;
Sistemul hexazecimal	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Pentru a indica în ce sistem de numerație este scris un număr la sfârșitul reprezentării numărului se adaugă un indice inferior care precizează baza sistemului de numerație.

3. Conversia unui număr dintr-o bază de numerație în alta

Operația de trecere de la reprezentarea unui număr în baza B_1 la reprezentarea lui în baza B_2 se numește conversie. Se consideră un sistem de numerație în baza B . Reprezentarea unui număr întreg N pe n poziții se realizează prin secvența de simboluri:

$$b_{n-1}b_{n-2} \dots b_1b_0$$

și verifică următoarele relații:

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} b_i B^i$$

unde

$$0 \leq b_i < B, i = \overline{0, n-1}.$$

Coeficienții b_i se obțin prin împărțirea (întreagă) succesivă a lui N și a câturilor obținute după fiecare împărțire, cu valoarea bazei B , până se obține câtul 0. Rezultatul conversiei numărului N este constituit din resturile obținute considerate în ordinea inversă de apariție.

	Cât	Rest
$N : B$	C_0	b_0
$C_0 : B$	C_1	b_1
...	...	...
$C_{n-2} : B$	C_{n-1}	b_{n-2}
$C_{n-1} : B$	0	b_{n-1}

4. Conversia binar-octal-hexazecimal

În general, conversia dintr-o bază $B_1 \neq 10$ într-o altă bază $B_2 \neq 10$ se realizează prin intermediul bazei 10 astfel: se convertește numărul din B_1 în baza 10 și apoi în baza B_2 . Există însă situații când conversia se poate face direct, cum este cazul conversiilor binar-octal-hexazecimal. Ținând cont că baza sistemelor de numerație octal și hexazecimal se obține prin ridicarea la puterea a 3-a sau a 4-a a cifrei 2 se pot stabili compatibilități directe între cele trei sisteme de numerație. Astfel, conversiile între cele trei sisteme de numerație folosesc faptul că orice cifră octală respectiv hexazecimală, poate fi reprezentată prin 3, respectiv 4 cifre binare conform tabelului următor.

Octal -> Binar		Hexazecimal -> Binar	
0	000	0	0000
1	001	1	0001
2	010	2	0010
3	011	3	0011
4	100	4	0100
5	101	5	0101
6	110	6	0110
7	111	7	0111
		8	1000
		9	1001
		A	1010
		B	1011
		C	1100
		D	1101
		E	1110
		F	1111

5. Problematika propusă pentru studiu

5.1. Să se convertească în bazele 2, 8 și 16 următoarele numere:

Exemplu:

48:2	24	0		$48_{(10)} = 110000_{(2)}$
24:2	12	0		110 000
12:2	6	0		6 0
6:2	3	0		0011 0000
3:2	1	1		3 0
1:2	0	1		$48_{(10)} = 60_{(8)} = 30_{(16)}$

- a) $555_{(10)}$; e) $2022_{(10)}$;
b) $799_{(10)}$; f) $3399_{(10)}$;
c) $317_{(10)}$; g) $4321_{(10)}$.
d) $1119_{(10)}$;

5.2. Să se convertească în baza 2 următoarele numere:

- a) $157_{(8)}$;
- b) $243_{(8)}$;
- c) $522_{(8)}$;
- d) $A23_{(16)}$;
- e) $18B_{(16)}$;
- f) $FF59_{(16)}$.

5.3. Să se convertească în baza 8 următoarele numere:

- a) $B8A_{(16)}$;
- b) $54C_{(16)}$;
- c) $45FE_{(16)}$.

5.4. Să se convertească în baza 10 următoarele numere:

- $10001100_{(2)}$;
- $157_{(8)}$;
- $A5_{(16)}$.

6. Referințe bibliografice

[1] Manta V., Ungureanu F., *Introducere în știința sistemelor și a calculatoarelor*, Volumul I, Editura "Gh.Asachi", Iași, 2002