

Fundamentele Programarii – Laborator 1

Sisteme de numeratie

Obiective

La finalul acestui laborator, studentul va fi capabil sa:

- intelega notiunea de sistem de numeratie;
- converteasca numere intre diferite sisteme de numeratie;
- utilizeze reprezentari binare, octale si hexazecimale;
- intelega rolul sistemelor de numeratie in programare.

Notiuni teoretice

Sistemul de numeratie

Un **sistem de numeratie** este un mod de reprezentare a numerelor folosind:

- o baza b ;
- un set de cifre $\{0, 1, \dots, b - 1\}$.

Sisteme uzuale

- Sistem zecimal (baza 10): cifre $\{0, \dots, 9\}$
- Sistem binar (baza 2): cifre $\{0, 1\}$
- Sistem octal (baza 8): cifre $\{0, \dots, 7\}$
- Sistem hexazecimal (baza 16): cifre $\{0, \dots, 9, A, \dots, F\}$

Conversii intre sisteme de numeratie

Conversia din baza 10 in baza b

Se realizeaza prin impartiri succesive la baza b si citirea resturilor de jos in sus.

Exemplu: Conversia numarului 45_{10} in baza 2.

$$45_{10} = 101101_2$$

Conversia din baza b in baza 10

Se foloseste formula:

$$(a_n a_{n-1} \dots a_0)_b = \sum_{k=0}^n a_k \cdot b^k$$

Exemplu:

$$(1011)_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11_{10}$$

Legatura cu programarea

In limbajul C/C++, numerele intregi pot fi afisate in baze diferite folosind manipulatori de flux:

- `dec` – baza 10
- `hex` – baza 16
- `oct` – baza 8

```
1      #include <iostream>
2      using namespace std;
3
4      int main() {
5          int x = 255;
6          cout << dec << x << endl;
7          cout << hex << x << endl;
8          cout << oct << x << endl;
9          return 0;
10     }
```

Exercitii propuse

Exercitii de baza

1. Convertiti numerele urmatoare din baza 10 in baza 2:

$$13_{10}, 25_{10}, 64_{10}$$

2. Convertiti in baza 10:

$$(1101)_2, (27)_8, (1A)_{16}$$

Exercitii aplicative

1. Scrieti un program C++ care citeste un numar intreg si il afiseaza in baza 2, 8 si 16.
2. Care este diferenta dintre reprezentarea unui numar si valoarea sa?

Exercitii bonus

1. Convertiti $(11101101)_2$ in baza 16.
2. Observati legatura dintre reprezentarea binara si cea hexazecimala.

Observatii

Sistemul binar este fundamental pentru functionarea calculatorului, deoarece hardware-ul lucreaza cu doua stari: 0 si 1.

Laboratorul urmator: Reprezentarea numerelor in calculator