

## L2. TRECEREA UNUI NUMĂR DINTR-O BAZĂ ÎN ALTA. OPERAȚII ARITMETICE CU NUMERE ÎN BAZELE 2, 8 ȘI 16.

### 1. Obiective

Prin parcurgerea acestei ședințe de laborator studenții vor fi capabili:

- Să calculeze puterile lui 2, 8 și 16;
- Să definească codurile binare aferente reprezentărilor unor cifre octale și hexazecimale;
- Să efectueze convesia unor numere dintr-una din bazele 10, 2, 8 sau 16 într-una din bazele 10, 2, 8 sau 16;
- Să efectueze operații aritmetice cu numere reprezentate în bazele 2, 8 și 16.

### 2. Trecerea unui număr dintr-o bază în alta. Aplicații.

2.1. Să se calculeze:

a)  $2^{15} =$

b)  $2^7 =$

c)  $2^{11} =$

d)  $2^9 =$

e)  $2^6 =$

f)  $2^1 =$

g)  $2^4 =$

h)  $2^{10} =$

i)  $2^0 =$

j)  $2^5 =$

k)  $2^8 =$

l)  $2^{12} =$

m)  $2^3 =$

n)  $2^2 =$

o)  $2^1 =$

q)  $8^0 =$

r)  $8^1 =$

s)  $8^2 =$

t)  $8^3 =$

u)  $8^4 =$

v)  $8^5 =$

x)  $16^1 =$

y)  $16^2 =$

z)  $16^3 =$

w)  $16^4 =$

2.2. Codul binar corespunzător următoarelor cifre este:

F =

8 =

D =

7 =

A =

9 =

B =

5 =

E =

3 =

C =

6 =

4 =

1 =

2 =

2.3. Să se convertească prin metoda împărțirilor repetate din baza 10 în bazele 2, 8 și 16 următoarele numere:

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| a) 1537 | c) 785  | e) 1428 |
| b) 2451 | d) 3523 | f) 459  |

2.4. Transformați din baza 2, 8 sau 16 în baza 10 următoarele numere:

- |               |               |                |
|---------------|---------------|----------------|
| 1) din baza 2 | 2) din baza 8 | 3) din baza 16 |
| a) 1001100111 | d) 23754      | g) AFB         |
| b) 1110011010 | e) 1743       | h) A75C        |
| c) 1100110011 | f) 3560       | i) DF2B        |

2.5. Transformați numerele din baza 10 în baza 2 folosind puterile lui 2:

- |         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| a) 1278 | b) 319 | c) 724 | d) 964 |
|---------|--------|--------|--------|

Apoi transformați numerele din baza 2 în bazele 8 și 16 și faceți verificarea rezultatului.

### 3. Operații aritmetice cu numere reprezentate în bazele 2, 8 și 16.

#### 3.1. Operații aritmetice în sistemul de numerație binar

Regulile de operare în sistemul de numerație binar sunt următoarele:

| Adunare      | Scădere        | Înmulțire        |
|--------------|----------------|------------------|
| $0 + 0 = 0$  | $0 - 0 = 0$    | $0 \times 0 = 0$ |
| $0 + 1 = 1$  | $1 - 0 = 1$    | $0 \times 1 = 0$ |
| $1 + 0 = 1$  | $1 - 1 = 0$    | $1 \times 0 = 0$ |
| $1 + 1 = 10$ | $10 - 1 = 1^*$ | $1 \times 1 = 1$ |

\* semnifică împrumutul de pe poziția imediat următoare descăzutului, care pentru poziția curentă înseamnă 2, rezultând că  $2-1=1$ .

Exemple:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{r} 237_{(10)} = 11101101_{(2)} + \\ 90_{(10)} = 1011010_{(2)} \\ \hline 327_{(10)} = 101000111_{(2)} \end{array}$<br>$\begin{array}{r} 61_{(10)} = 111101_{(2)} \quad \times \\ 23_{(10)} = 10111_{(2)} \\ \hline \begin{array}{r} 111101 \\ 111101 \\ 111101 \\ 000000 \\ 111101 \end{array} \end{array}$ | $\begin{array}{r} 237_{(10)} = 11101101_{(2)} - \\ 90_{(10)} = 1011010_{(2)} \\ \hline 147_{(10)} = 10010011_{(2)} \end{array}$<br>$\begin{array}{r} 15_{(10)} = 1111_{(2)} / \\ 3_{(10)} = 11_{(2)} \\ \hline 5_{(10)} = 101_{(2)} \end{array}$<br>$\begin{array}{r} 1111 \mid 11 \\ \underline{1111} \mid 0101 \\ ===== \end{array}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$$1403_{(10)} = \overline{10101111011}_{(2)}$$

## 3.2. Operații aritmetice în octal și hexazecimal

La adunare și înmulțire rezultatul adunării, respectiv înmulțirii a două cifre ca fi constituit din restul împărțirii sumei sau produsului la bază, câțul constituind transportul pentru poziția următoare.

La scădere, un împrumut de la poziția următoare a numărului înseamnă adunarea bazei la descăzutul poziției curente.

Exemple:

**În octal**

$$\begin{array}{r} 1475 \\ + 562 \\ \hline 2257 \\ 357 \times 3 \\ \hline 1315 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3245 \\ - 124 \\ \hline 3121 \\ 4156 | 32 \\ \underline{32} \quad | 123 \\ =756 \\ \underline{64} \\ 116 \\ \underline{116} \\ === \end{array}$$

**În hexazecimal**

$$\begin{array}{r} AF26 \\ + 27B \\ \hline B1A1 \\ A72 \times B \\ \hline 72E6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} FDE5 \\ - 126A \\ \hline EB7B \\ 4B0 | 78 \\ \underline{4B0} | A \\ === \end{array}$$

## 4. Problematica propusă pentru studiu

4.1. Să se transforme numerele din baza 10 în baza 2 și să se efectueze operațiile aritmetice:

- |                     |                    |                     |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| a) $123 + 79 =$     | b) $81 + 24 =$     | c) $17 + 126 =$     | d) $341 + 159 =$   |
| e) $734 + 235 =$    | f) $180 - 15 =$    | g) $724 - 475 =$    | h) $326 - 254 =$   |
| i) $489 - 145 =$    | j) $386 - 97 =$    | k) $3 \times 4 =$   | l) $12 \times 3 =$ |
| m) $73 \times 12 =$ | n) $46 \times 5 =$ | o) $53 \times 24 =$ | p) $46 \div 23 =$  |

4.2. Să se transforme numerele din baza 10 în baza 8 și să se efectueze operațiile aritmetice:

- |                     |                    |                     |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| a) $123 + 79 =$     | b) $81 + 24 =$     | c) $17 + 126 =$     | d) $341 + 159 =$   |
| e) $734 + 235 =$    | f) $180 - 15 =$    | g) $724 - 475 =$    | h) $326 - 254 =$   |
| i) $489 - 145 =$    | j) $386 - 97 =$    | k) $3 \times 4 =$   | l) $12 \times 3 =$ |
| m) $73 \times 12 =$ | n) $46 \times 5 =$ | o) $53 \times 24 =$ | p) $46 \div 23 =$  |

4.3. Să se efectueze următoarele operații cu numerele reprezentate în bazele 2, 8 sau 16:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $1011011_{(2)} - 100111_{(2)} =$ | b) $101010_{(2)} + 110101_{(2)} =$  |
| c) $1100011_{(2)} - 101110_{(2)} =$ | d) $157_{(8)} + 751_{(8)} =$        |
| e) $336_{(8)} - 257_{(8)} =$        | f) $753_{(8)} + 375_{(8)} =$        |
| g) $613_{(8)} - 275_{(8)} =$        | h) $AB + CD =$                      |
| i) $DEF + C9B =$                    | j) $56D - 3FE =$                    |
| k) $DCBA - ABCD =$                  | l) $45_{(8)} \times 54_{(8)} =$     |
| m) $AB \times 45 =$                 | n) $11010_{(2)} \times 101_{(2)} =$ |

## 5. Referințe bibliografice

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