



# Logică computațională

## Curs 1

Lector dr. Mihiș Andreea-Diana

# Scrierea pozițională a unui număr

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0_{(p)} = a_n * p^n + a_{n-1} * p^{n-1} + \dots + a_1 * p^1 + a_0 * p^0$$

$p$  – baza numărului,  $\forall i = \overline{0, n}, 0 \leq a_i < p$

# Compararea a două numere

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 (p) \text{ și } b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0 (p)$$

$$n \geq m$$

$$a_i \geq b_i, i = \overline{0, n}$$

# Adunarea a două numere

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_{0(p)} + b_m b_{m-1} \dots b_1 b_{0(p)} = c_k c_{k-1} \dots c_1 c_{0(p)}$$

$$t_{-1} = 0$$
$$i = \overline{0, k}, k = \max(n, m) + 1$$

$$(a_i + b_i + t_{i-1}) : p = t_i \text{ rest } c_i$$

# Scăderea a două numere

Precondiție:  $A \geq B$

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 (p) - b_m b_{m-1} \dots b_1 b_0 (p) = c_n c_{n-1} \dots c_1 c_0 (p)$$

$$t_{-1}=0$$
$$i=\overline{0,n}, c_i = \begin{cases} a_i + t_i - b_i, \text{ dacă } a_i + t_i \geq b_i; t_i = 0 \\ p + a_i + t_i - b_i, \text{ altfel; } t_i = -1 \end{cases}$$

# Înmulțirea unui număr cu o cifră

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 (p) * b_{(p)} = c_k c_{k-1} \dots c_1 c_0 (p)$$

$$t_{-1} = 0$$
$$i = \overline{0, k}, k = n+1$$

$$(a_i * b + t_i) : p = t_i \text{ rest } c_i$$

# Împărțirea unui număr cu o cifră

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 (p) : b (p) = c_n c_{n-1} \dots c_1 c_0 (p) \text{ rest } r (p)$$

$$t_{n+1} = 0$$
$$\overline{i=n,0}$$

$$(t_i * p + a_i) : b = c_i \text{ rest } t_i$$

$$r = t_0$$



# Conversia nr. întregi prin împărțiri succesive

- calculele se efectuează în baza sursă (10)
- nr. se împarte cu baza destinație  $\Rightarrow$  cât și rest
- câtul se împarte cu baza destinație  $\Rightarrow$  cât și rest
- ...
- până când câtul = 0
- se iau resturile în ordinea inversă  $\Rightarrow$  nr. în baza destinație





# Conversia nr. subunitare prin înmulțiri succesive

- calculele se efectuează în baza sursă (10)
- nr. se înmulțește cu baza destinație  $\Rightarrow$  parte întreagă și o parte fracționară
- partea fracționară se înmulțește cu baza destinație  $\Rightarrow$  parte întreagă și o parte fracționară
- ...
- până când partea fracționară  $=0$   $\vee$  se repetă partea fracționară  $\vee$  s-au obținut suficiente cifre
- se iau părțile întregi în ordinea obținerii  $\Rightarrow$  nr. în baza destinație

# Conversia prin substituție

- calculele se efectuează în baza destinație (10)

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (p) = \\ (a_n * p^n + a_{n-1} * p^{n-1} + \dots + a_1 * p^1 + a_0 * p^0 + a_{-1} * p^{-1} + a_{-2} * p^{-2} + \dots + a_{-m} * p^{-m})_{(10)}$$



# Conversii rapide

între bazele 2, 4, 8, 16

- $2 \rightarrow 4 = 2^2$  /  $8 = 2^3$  /  $16 = 2^4$ 
  - se pornește de la virgulă spre stânga și spre dreapta
  - se grupează câte  $k$  ( $2^k =$  baza destinație)
  - dacă e cazul se adaugă 0 la începutul/sfârșitul nr.
  - e convertește fiecare grup la cifra corespunzătoare din baza destinație (pe baza tabelului)
- $4 = 2^2$  /  $8 = 2^3$  /  $16 = 2^4 \rightarrow 2$ 
  - se înlocuiește fiecare cifră cu grupul de  $k$  cifre corespunzător din tabel



# Tabel conversii rapide 2->4=2<sup>2</sup>

2	4
00	0
01	1
10	2
11	3



# Tabel conversii rapide 2->8= $2^3$

2	8
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

# Tabel conversii rapide 2->16=2<sup>4</sup>

2	16
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

# Conversia utilizând o bază intermediară

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (p) = ?_{(q)}$$

Se poate utiliza baza intermediară 10:

- Prin substituție

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (p) = b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y} (10)$$

- Prin împărțiri succesive

$$b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0 (10) = c_1 c_{l-1} \dots c_1 c_0 (q)$$

- Prin înmulțiri succesive

$$0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y} (10) = 0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (q)$$

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (p) = c_1 c_{l-1} \dots c_1 c_0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (q)$$

## Conversia din baza 2 utilizând o bază intermediară

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (2) = ?_{(10)}$$

Se poate utiliza baza intermediară putere a lui 2 - p:

- Prin conversii rapide

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (2) = b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y(p)}$$

- Prin substituție

$$b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y(p)} = c_1 c_{1-1} \dots c_1 c_0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (10)$$

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (2) = c_1 c_{1-1} \dots c_1 c_0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (10)$$



## Conversia în baza 2 utilizând o bază intermediară

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (10) = ?_{(2)}$$

Se poate utiliza baza intermediară putere a lui 2 - p:

- Prin împărțiri succesive

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 (10) = b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0 (p)$$

- Prin înmulțiri succesive

$$0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (10) = 0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y} (p)$$

- Prin conversii rapide

$$b_x b_{x-1} \dots b_1 b_0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-y} (p) = c_1 c_{1-1} \dots c_1 c_0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (2)$$

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} (10) = c_1 c_{1-1} \dots c_1 c_0, c_{-1} c_{-2} \dots c_{-k} (2)$$