

# Baze de numeratie

Jată o numărăre în baza 4. (avem cifrele 0, 1, 2, 3)

|    |     |
|----|-----|
| 0  | 31  |
| 1  | 32  |
| 2  | 33  |
| 3  | 100 |
| 10 | 101 |
| 11 | 102 |
| 12 | 103 |
| 13 | 110 |
| 20 | 111 |
| 21 | 112 |
| 22 | 113 |
| 23 | 120 |
| 30 | 121 |
|    | 122 |
|    | 123 |

$$\begin{array}{r} 130 \\ 131 \\ \boxed{132} = 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \parallel \\ 1 \cdot 4^2 + 3 \cdot 4 + 2 = 16 + 12 + 2 = \underline{\underline{30}} \end{array}$$

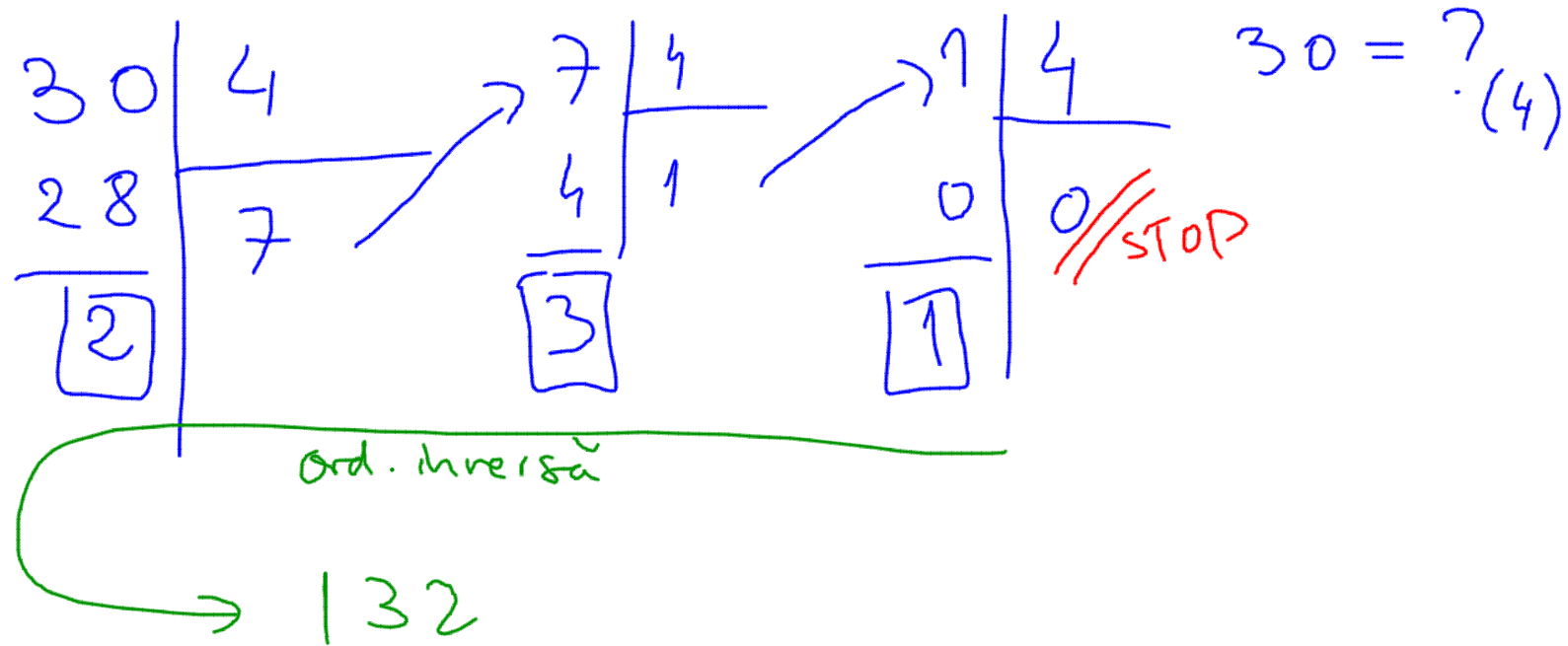
$$abcd_{(4)} = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

$$\overline{abcd}_{(x)} = \underbrace{a \cdot x^3 + b x^2 + c x + d}_{\text{in base 10}}$$

in base x

$$a, b, c, d \in \overline{0 \dots x-1}$$

Transf. generală din ~~base~~ base 10 în baza x:  
prin împărțiri repetate la x:



In base  $> 10$  cifrele  $> 10$  se identifică prin litere:

|   |    |
|---|----|
| A | 10 |
| B | 11 |
| C | 12 |
| ⋮ |    |

Ex.

$$\begin{aligned} C1B7_{(16)} &= 12 \cdot 16^3 + 1 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16 + 7 = \\ &= 49152 + 256 + 176 + 7 = 49591 \end{aligned}$$

---

Pe calc, d.p.d.v. al arhitecturii sistemului  
și al op. elementare, se lucrează în baza 2.

Ît. că baza 2 este greu de folosit ca  
atare, se lucrează cu baze în care transf. mult  
f. ușor de realizat, în genere cu baza 8 și  
baza 16.

Ex. de numărare în baza 7:

| baza 7: | baza 10 | baza 16 |
|---------|---------|---------|
| 0       | 0       | 0       |
| 1       | 1       | 1       |
| 10      | 2       | 2       |
| 11      | 3       | 3       |
| 100     | 4       | 4       |
| 101     | 5       | 5       |
| 110     | 6       | 6       |
| 111     | 7       | 7       |
| 1000    | 8       | 8       |
| 1001    | 9       | 9       |
| 1010    | 10      | A       |
| 1011    | 11      | B       |
| 1100    | 12      | C       |
| 1101    | 13      | D       |
| 1110    | 14      | E       |
| 1111    | 15      | F       |

## Transf. rapide între baze multiple de 2

din baza 4 în baza 2: 1 cifră în baza 4  $\Leftrightarrow$  2 cifre binare

8 — 2 : — || — 8  $\Leftrightarrow$  3 cifre binare

16 — 2 : — || — 16  $\Leftrightarrow$  4 cifre binare

$$\underline{\text{Ex.}} \quad 132_{(4)} = 1 \underbrace{11}_3 \underbrace{10}_2$$

$$\textcircled{11110}_{(2)} = 36_{(8)}$$

$$\textcircled{11110}_{(2)} = 1E_{(16)}$$

Transf. rapide din baza 2 în baza 10

$$a b c d e f_{(2)} = \underline{a \cdot 32 + b \cdot 16 + c \cdot 8 + d \cdot 4 + e \cdot 2 + f}$$

$$a, \dots, f \in \{0, 1\}$$

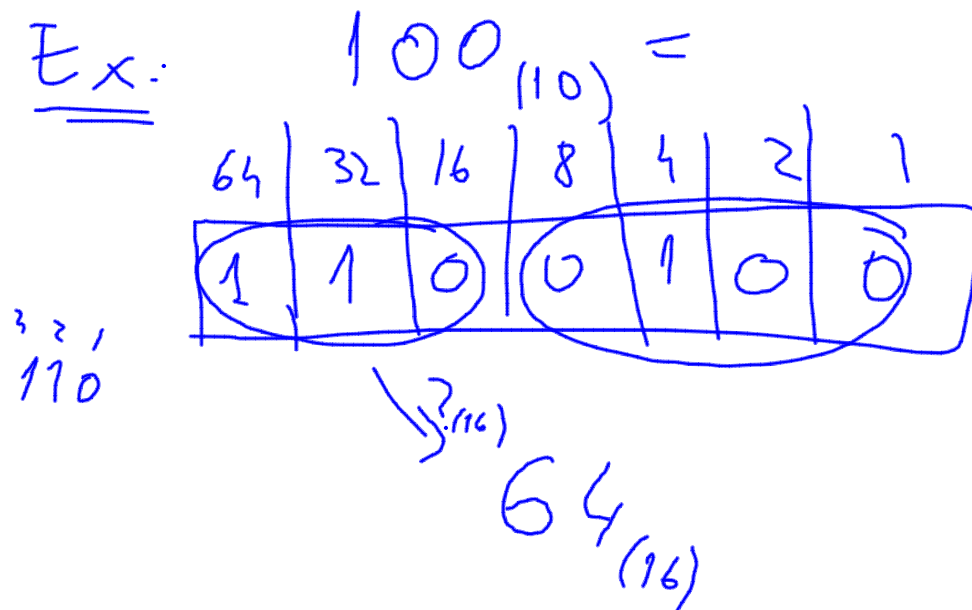
→ orice putere a lui 2 din descomp.  
e prezentă sau nu.

| 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
|----|----|----|---|---|---|---|
| 1  | 0  | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 |

$$= 64 + 16 + 8 + 2 + 1 = 91$$

Procedul merge aplicat și invers: scădem cea mai mare putere a lui 2 care "încap" în număr, procedăm analog cu rezultatul, ... până obținem 0.

Ex.:



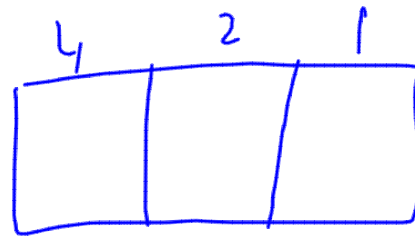
$$\begin{array}{r} 100 - \\ 64 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 - \\ 32 \\ \hline 4 \end{array}$$



Solve for  $X$ .

$$X_{16} = 3676_8$$



$$3676_{(8)} = \underbrace{11}_3 \underbrace{110}_6 \underbrace{111}_7 \underbrace{110}_6$$

$$\underbrace{111}_7 \underbrace{1011}_B \underbrace{1110}_{16} = 7BE_{(16)}$$

Solve for  $X$ .

$$X_{16} = \text{FEED}_{16} - 6\text{ACE}_{16}$$

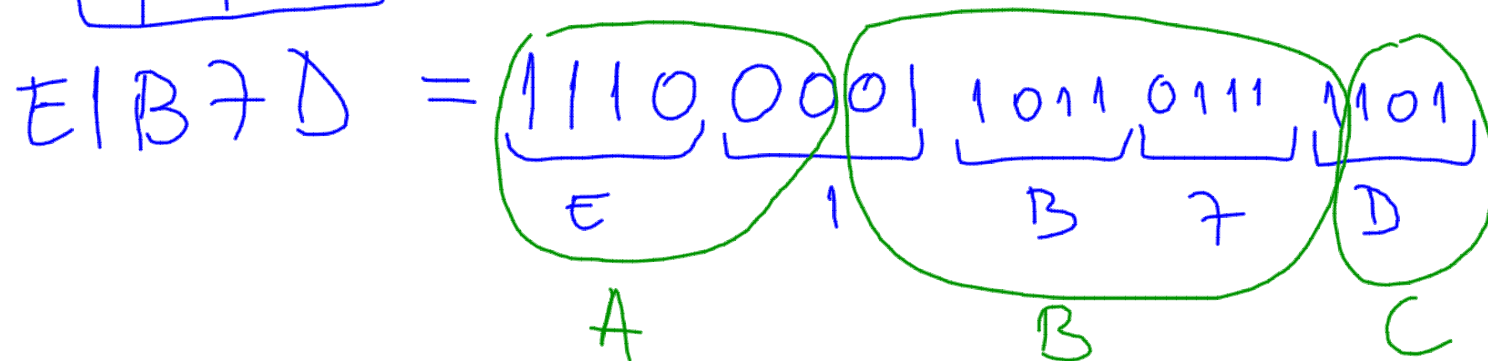
$$16 + 13 - 14 = \textcircled{15}$$

Handwritten subtraction of hexadecimal numbers:

$$\begin{array}{r} \text{FEED} \\ - 6\text{ACE} \\ \hline 941\text{F} \end{array}$$

In the ACSL computer, each “word” of memory contains 20 bits representing 3 pieces of information. The most significant 6 bits represent Field A; the next 11 bits, Field B; and the last 3 bits represent Field C. For example, the 20 bits comprising the “word”  $18149_{16}$  has fields with values of  $6_{16}$ ,  $29_{16}$  and  $1_{16}$ . What is Field B in  $E1B7D_{16}$ ? (Express your answer as a base 16 number.)

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 8 | 4 | 2 | 1 |
|   |   |   |   |



$$B = 01101101111 = 36F$$

## Functii recursive

Se definesc a.i. in multe situatii valoarea unui  $f(x)$  se bazeaza pe calculul altor valori ale lui  $f$ .

Evaluate  $f(12, 6)$ , given:

$$f(x, y) = \begin{cases} f(x-y, y-1) + 2 & \text{when } x > y \\ x + y & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$f(12, 6) = f(6, 5) + 2 = 9$$

$$f(6, 5) = f(1, 4) + 2 = 7$$

$$f(1, 4) = 5$$