

# BAZE DE NUMERAȚIE

## I. BAZA DE NUMERAȚIE 10

Ne amintim:



Un număr natural este o succesiune de simboluri, numite cifre arabe. Există zece cifre arabe: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Scrierea numerelor naturale este o scriere pozițională, în care fiecare cifră reprezintă un ordin și are o anumită valoare după locul unde este scrisă.

| ordin 1 | ordin 2      | ordin 3                 | ordin 4                             |
|---------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| unitate | zece         | sută                    | mie                                 |
|         | = 10 unități | = 10 zeci = 100 unități | = 10 sute = 100 zeci = 1000 unități |

**Zece** unități dintr-un ordin formează o unitate de ordin superior.

Pentru acest motiv, spunem că numărul este scris **în sistem zecimal** sau **în baza 10**.

**Exemplu:**

a) Scrieți în litere numărul 2345:

..... mii    ..... sute    ..... zeci    și    .....unități

b) Descompuneți numărul 2345 indicând numărul de unități din fiecare ordin

$$2345 = \text{.....} \cdot 1000 + \text{.....} \cdot 100 + \text{.....} \cdot 10 + \text{.....} \cdot 1$$

c) Scrieți numărul 2345 cu ajutorul puterilor lui 10

$$2345 = 2 \cdot 10^{\text{.....}} + 3 \cdot 10^{\text{.....}} + 4 \cdot 10^{\text{.....}} + 5 \cdot 10^{\text{.....}}$$

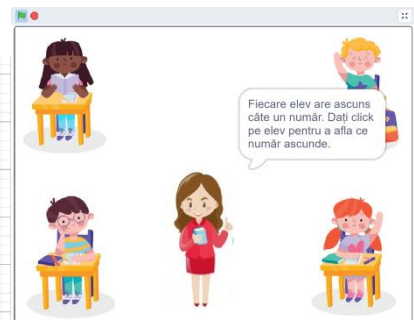
**Observăm:**

**Fiecare cifră din descompunerea numărului se înmulțește cu o putere a lui 10 care are exponentul egal cu numărul de cifre care se află la dreapta sa.**

**Aplicații:**

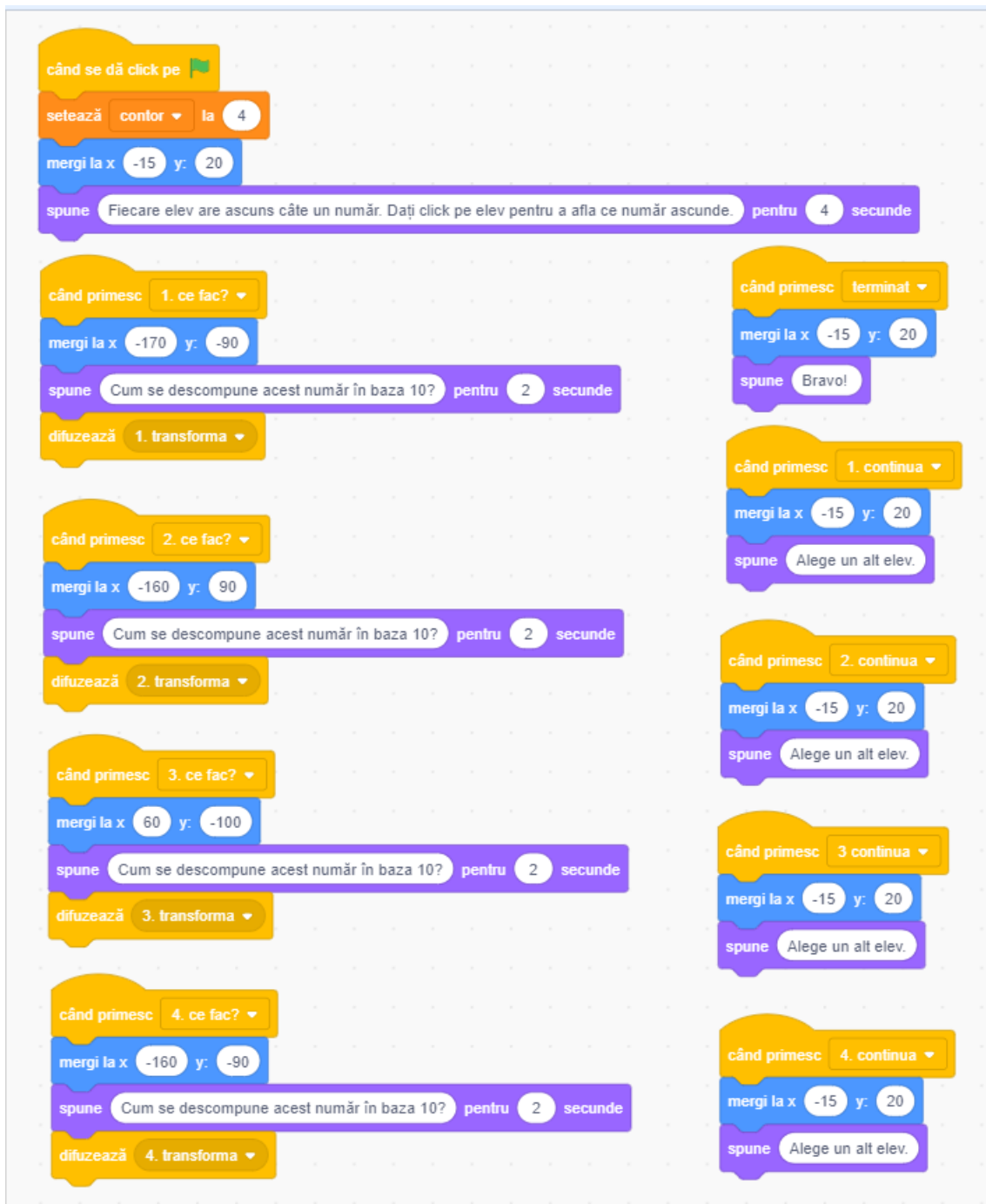
1. Descompuneți în baza 10 numerele:

|              |  |
|--------------|--|
| 12345 =      |  |
| 456 =        |  |
| 7890 =       |  |
| 159753 =     |  |
| 9874456321 = |  |



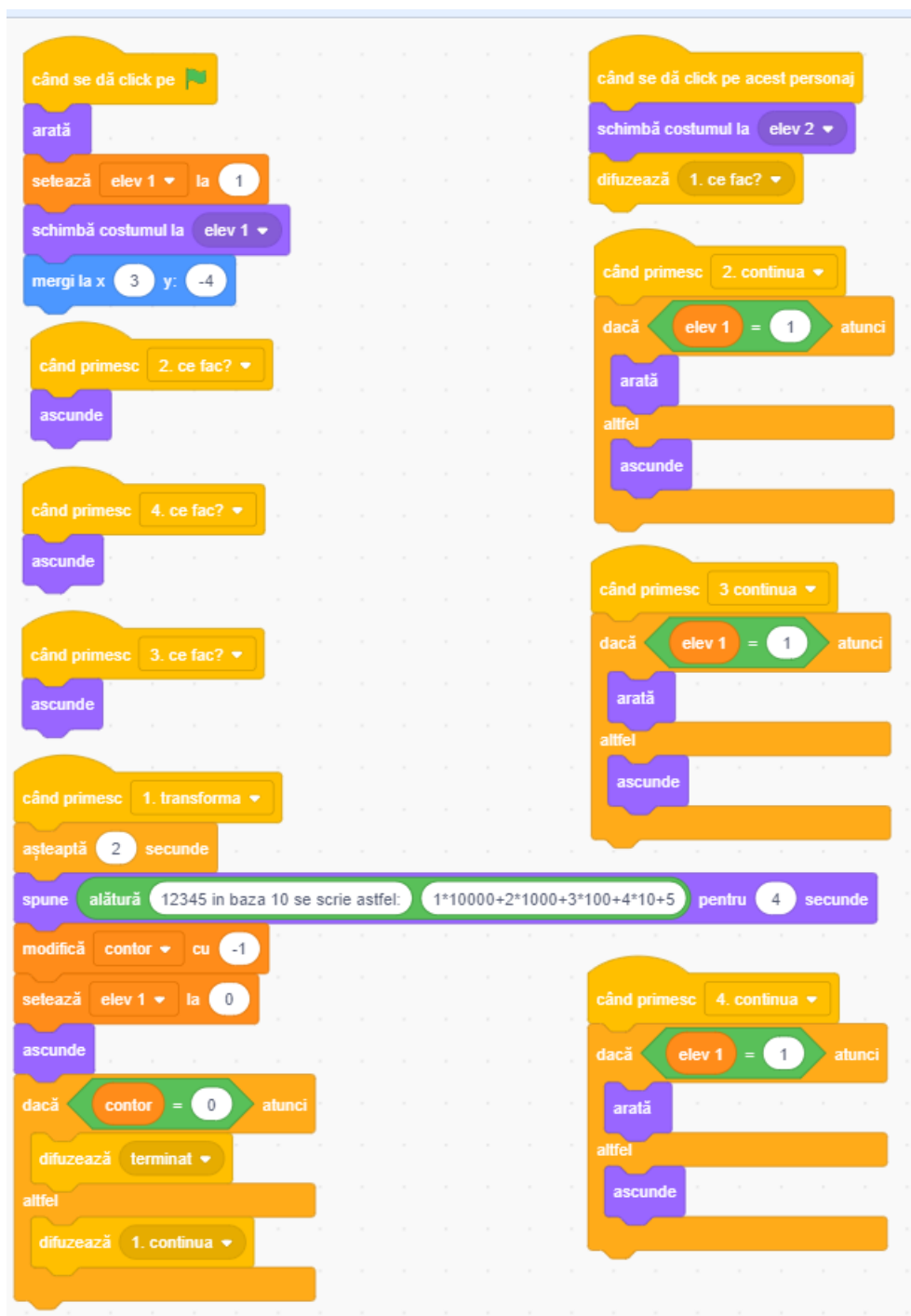


Script pentru :



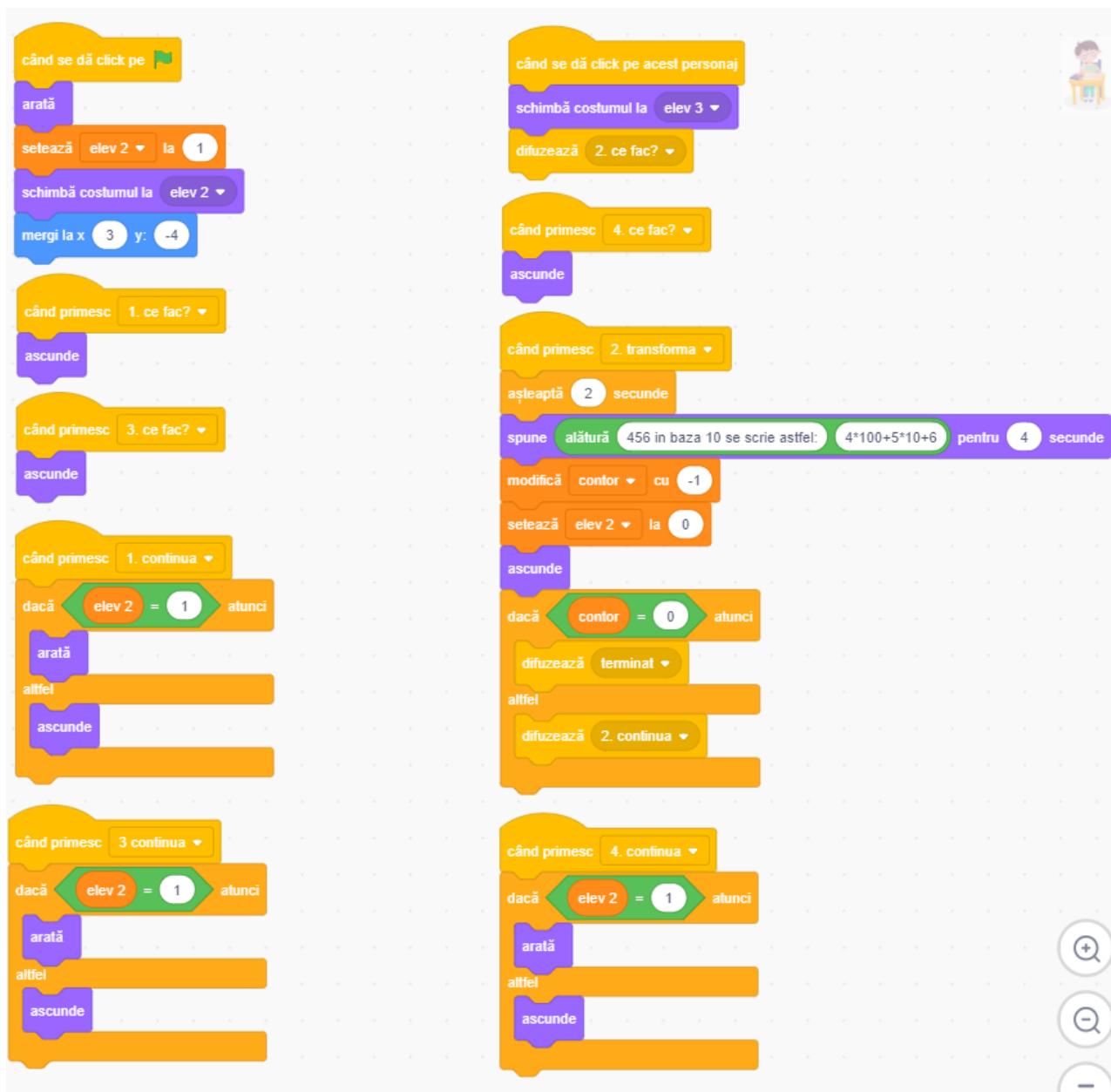


Script pentru :



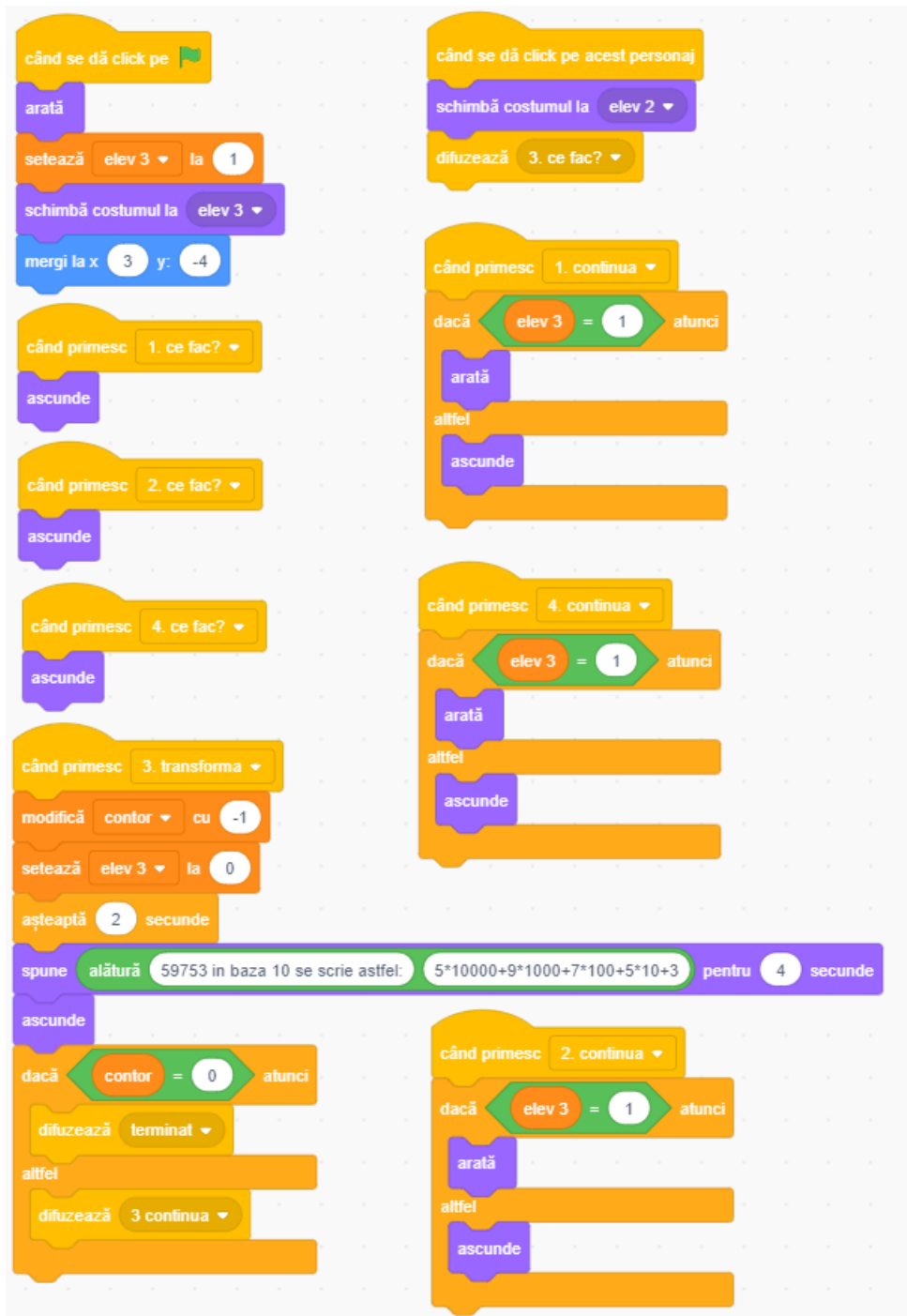


Script pentru :



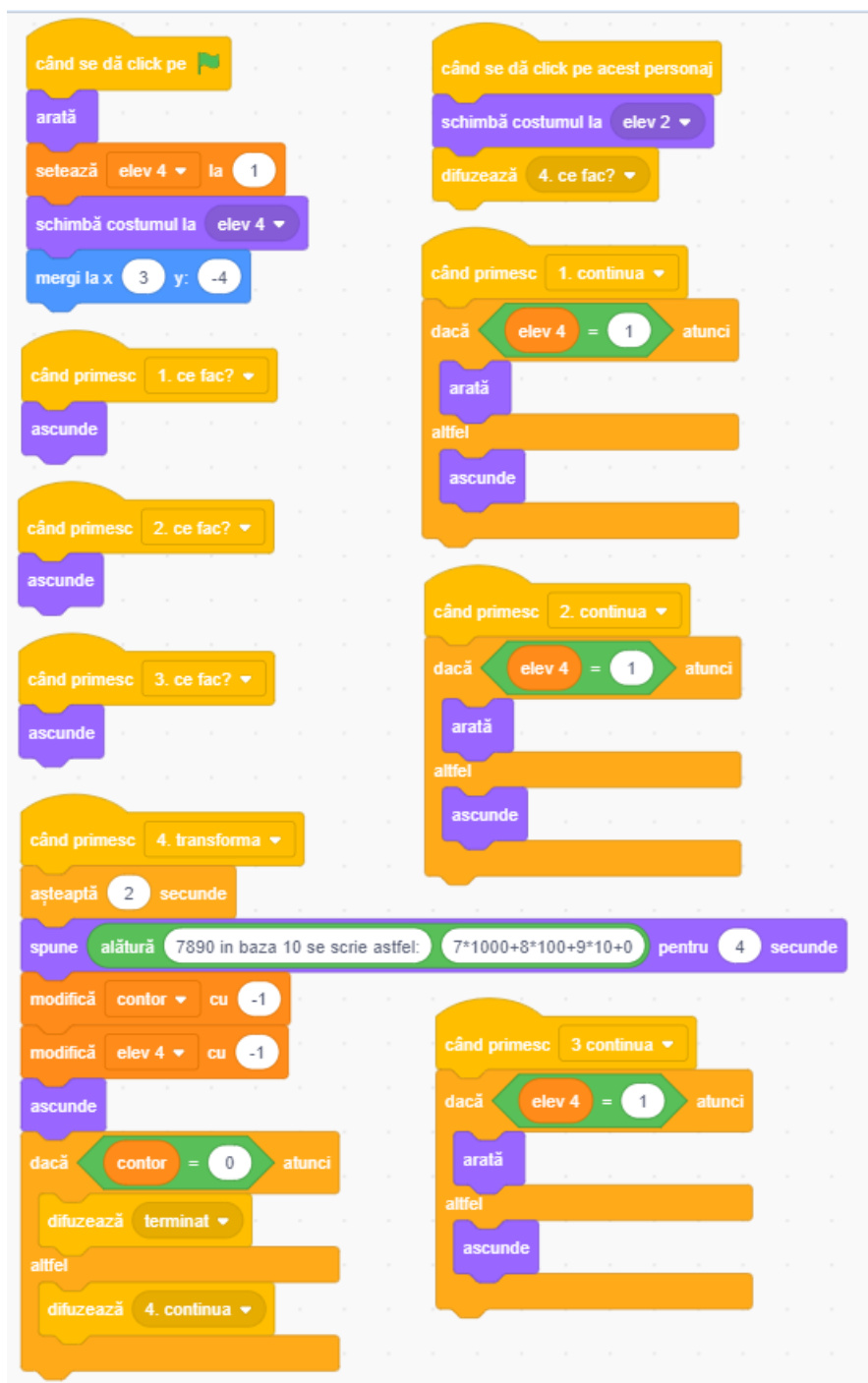


Script pentru :





Script pentru :



2. Determinați cifrele  $a, b, c$  astfel încât

$$5874 = a \cdot 10^3 + b \cdot 10^2 + c \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$$

3. Determinați cifrele  $a, b, c, d, e$  astfel încât

$$\overline{1a2b3} = c \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^3 + d \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + e \cdot 10^0$$

## II. ALTE BAZE DE NUMERAȚIE

Similar scrierii în baza 10, putem defini și alte baze de numerație.

Scrierea unui număr ca sumă de puteri a lui 2 se numește scriere **în sistem binar** sau **în baza 2**.

În baza 2 se utilizează numai cifrele **0 și 1**.

**Exemple:**

$$45 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$250 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$$

Scrierea unui număr ca sumă de puteri a lui 3 se numește scriere **în baza 3**.

În baza 3 se utilizează numai cifrele **0, 1 și 2**.

**Exemple:**

$$125 = 1 \cdot 3^4 + 1 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$$

$$420 = 1 \cdot 3^5 + 2 \cdot 3^4 + 0 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$$

Scrierea unui număr ca sumă de puteri a unui număr  $x$ ,  $2 \leq x \leq 9$ , se numește scriere **în baza  $x$** .

În baza  $x$  se utilizează numai cifrele cuprinse **între 0 și  $x - 1$** .

**Exemple:**  $1234_{(5)}$ ,  $246_{(8)}$ ,  $3210_{(7)}$ ,  $8851_{(9)}$



Numerele scrise în baza  $x$  se citesc astfel: ”numărul”, citim cifrele una după alta, de la stânga la dreapta, iar la final spunem ”în baza  $x$ ”

**Exemplu:**  $1234_{(5)}$  se citește ”numărul 1234 în baza 5”

### III. TRANSFORMAREA UNUI NUMĂR DIN BAZA $x$ ÎN BAZA 10

**Regulă:** Orice număr scris în baza  $x$  se transformă în baza 10 scriindu-l cu ajutorul puterilor lui  $x$  astfel: fiecare cifră a numărului se înmulțește cu puterea lui  $x$  cu exponentul egal cu numărul de cifre care se află la dreapta cifrei curente.

**Exemplu:** Transformăm în baza 10 numerele  $2345_{(6)}$ ,  $2345_{(7)}$ ,  $2345_{(8)}$

- i.  $2345_{(6)} = 2 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6^1 + 5 \cdot 6^0 = 2 \cdot 216 + 3 \cdot 36 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 1 = 569$
- ii.  $2345_{(7)} = 2 \cdot 7^3 + 3 \cdot 7^2 + 4 \cdot 7^1 + 5 \cdot 7^0 = 2 \cdot 343 + 3 \cdot 49 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot 1 = 866$
- iii.  $2345_{(8)} = 2 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 2 \cdot 512 + 3 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 5 \cdot 1 = 1253$

#### Aplicații:

Transformați în baza 10 numerele:

$$10110011101_{(2)} =$$

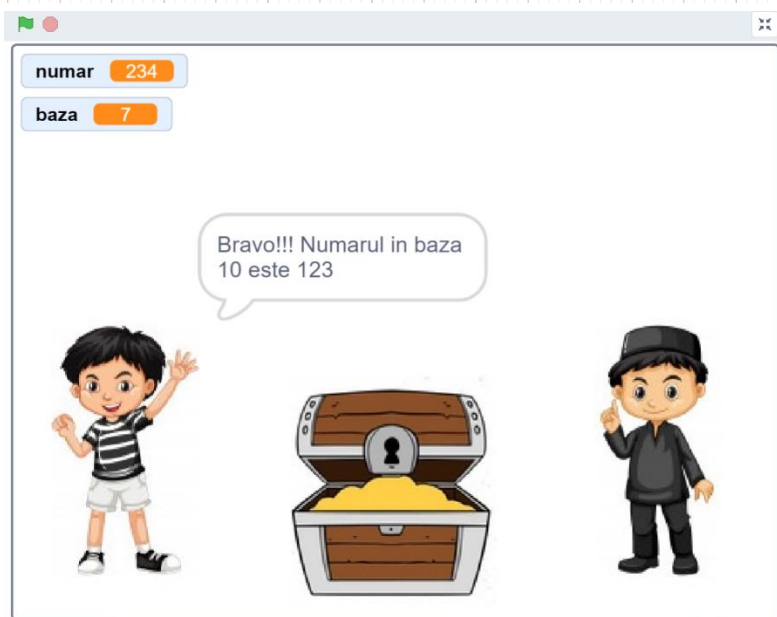
$$10201122_{(3)} =$$

$$321012_{(4)} =$$

$$43210_{(5)} =$$

$$12345_{(6)} =$$

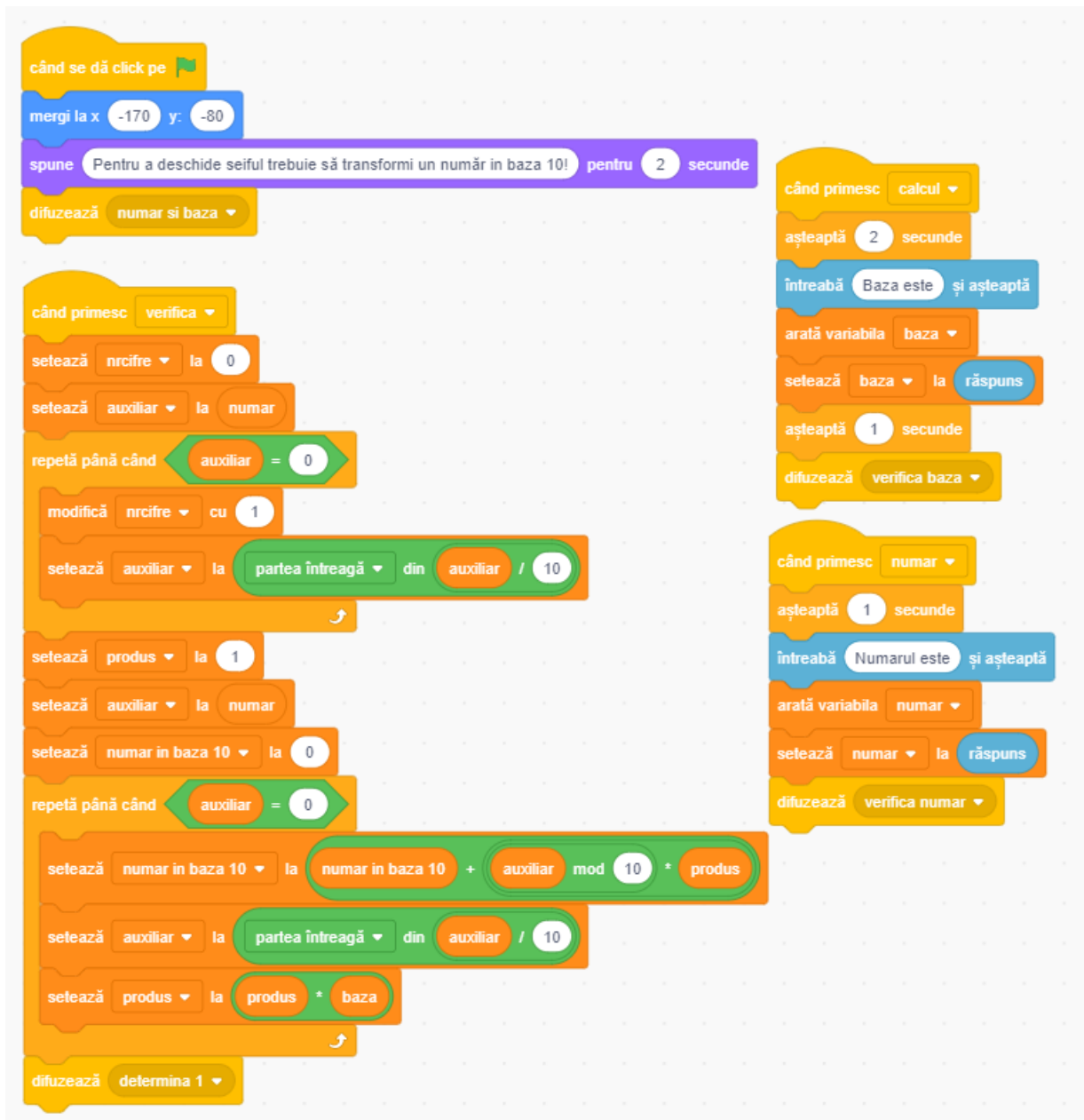
$$1203_{(7)} =$$





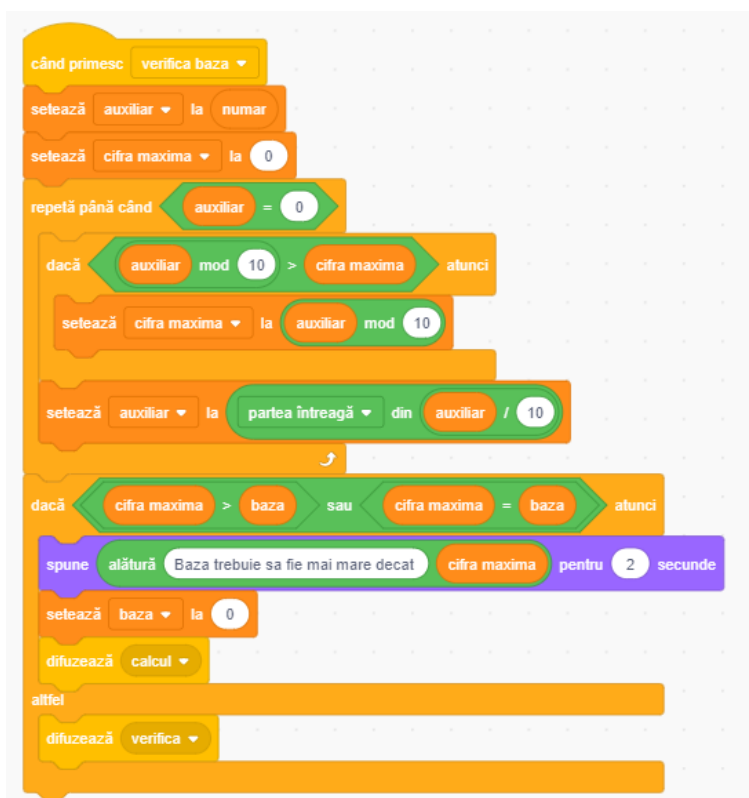
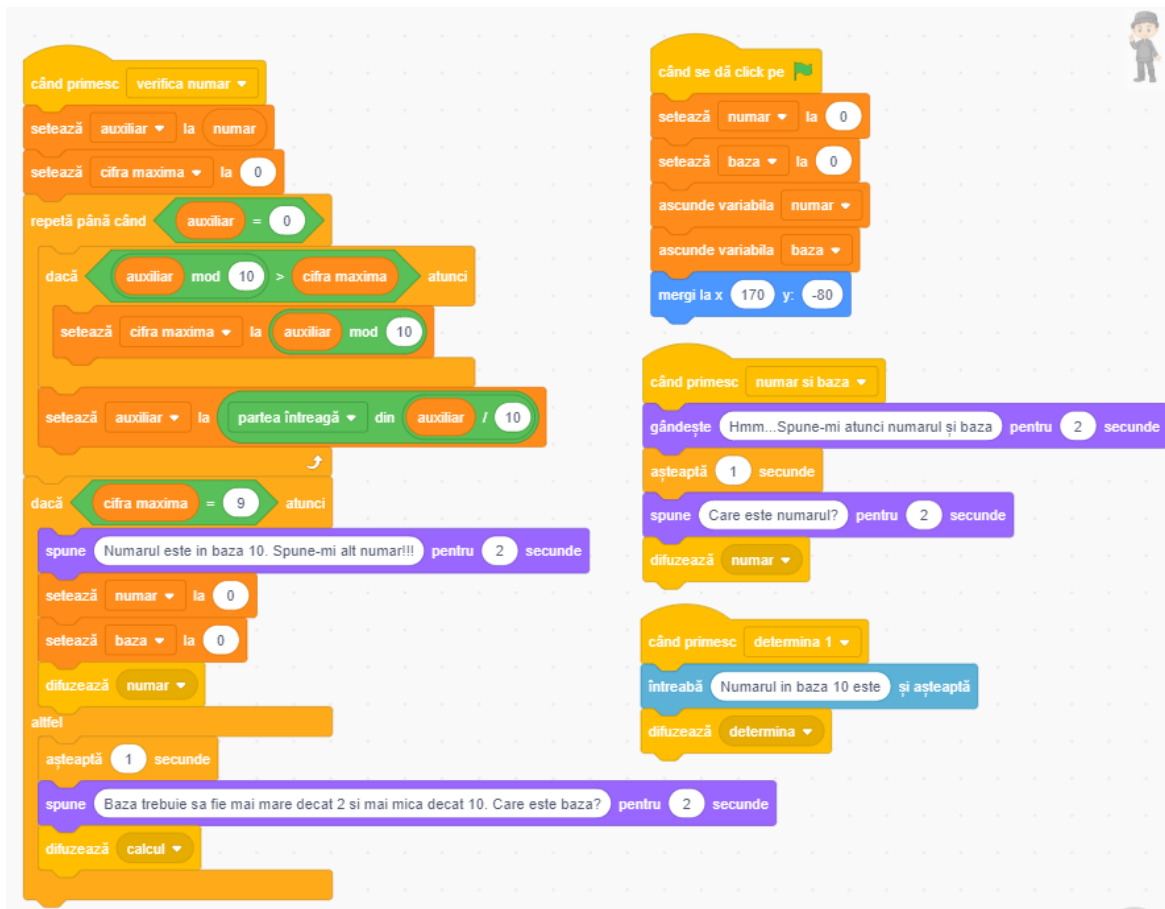


Script pentru :





Script pentru :



Script pentru  :



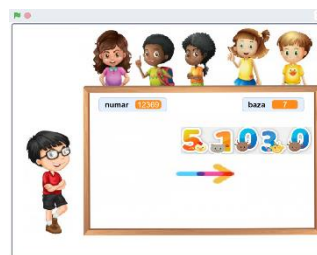
Pentru acest personaj se va introduce al doilea costum  .

#### IV. TRANSFORMAREA UNUI NUMĂR DIN BAZA 10 ÎN BAZA $x$

Transformarea numărului  $N$  din baza 10 în baza  $x$  se face prin împărțiri succesive la  $x$ .

##### Algoritm:

1. Numărul  $N$  se împarte la  $x$  și se obțin un cât și un rest
2. Câtul împărțirii anterioare se împarte la  $x$
3. Pasul 2 se repetă până când se obține un cât mai mic ca  $x$
4. Cifrele numărului  $N$  scris în baza  $x$  sunt, în ordine de la stânga la dreapta: **ultimul cât, ultimul rest, penultimul rest, ..., al doilea rest, primul rest**



##### Exemple:

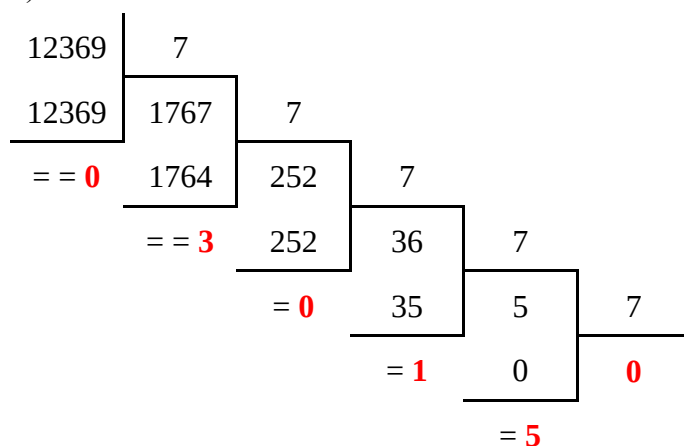
a) Transformăm numărul 231 din baza 10 în baza 2

$$\begin{array}{r}
 231 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 230 \quad | \quad 115 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 = = \mathbf{1} \quad | \quad 114 \quad | \quad 57 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad = = \mathbf{1} \quad | \quad 56 \quad | \quad 28 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad = \mathbf{1} \quad | \quad 28 \quad | \quad 14 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad = \mathbf{0} \quad | \quad 14 \quad | \quad 7 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad = \mathbf{0} \quad | \quad 6 \quad | \quad 3 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \mathbf{1} \quad | \quad 2 \quad | \quad \mathbf{1} \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \mathbf{1}
 \end{array}$$

**Concluzia:**  $231_{(10)} = 11100111_{(2)}$

**Proba:**  $11100111_{(2)} = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$   
 $= 128 + 64 + 32 + 4 + 2 + 1 = 231$

b) Transformăm numărul 12369 din baza 10 în baza 7



**Concluzia:**  $12369_{(10)} = 51030_{(7)}$

**Proba:**  $51030_{(7)} = 5 \cdot 7^4 + 1 \cdot 7^3 + 0 \cdot 7^2 + 3 \cdot 7^1 + 0 \cdot 7^0 =$

$= 5 \cdot 2401 + 1 \cdot 343 + 0 \cdot 49 + 3 \cdot 7 + 0 \cdot 1 = 12005 + 343 + 21 = 12369$

### Aplicații:

Transformați:

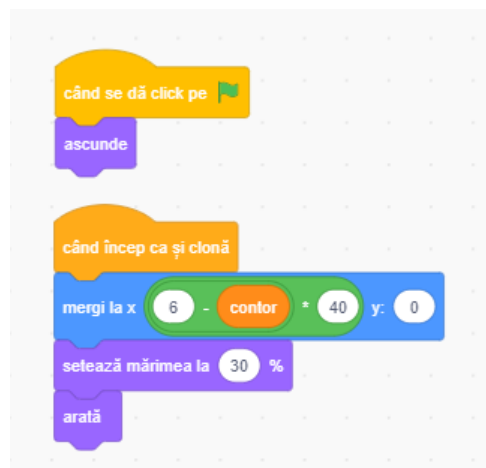
a) numărul 2020 din baza 10 în baza 2

b) numărul 155625 din baza 10 în baza 4

c) numărul 258964 din baza 10 în baza 8



Script pentru cifre

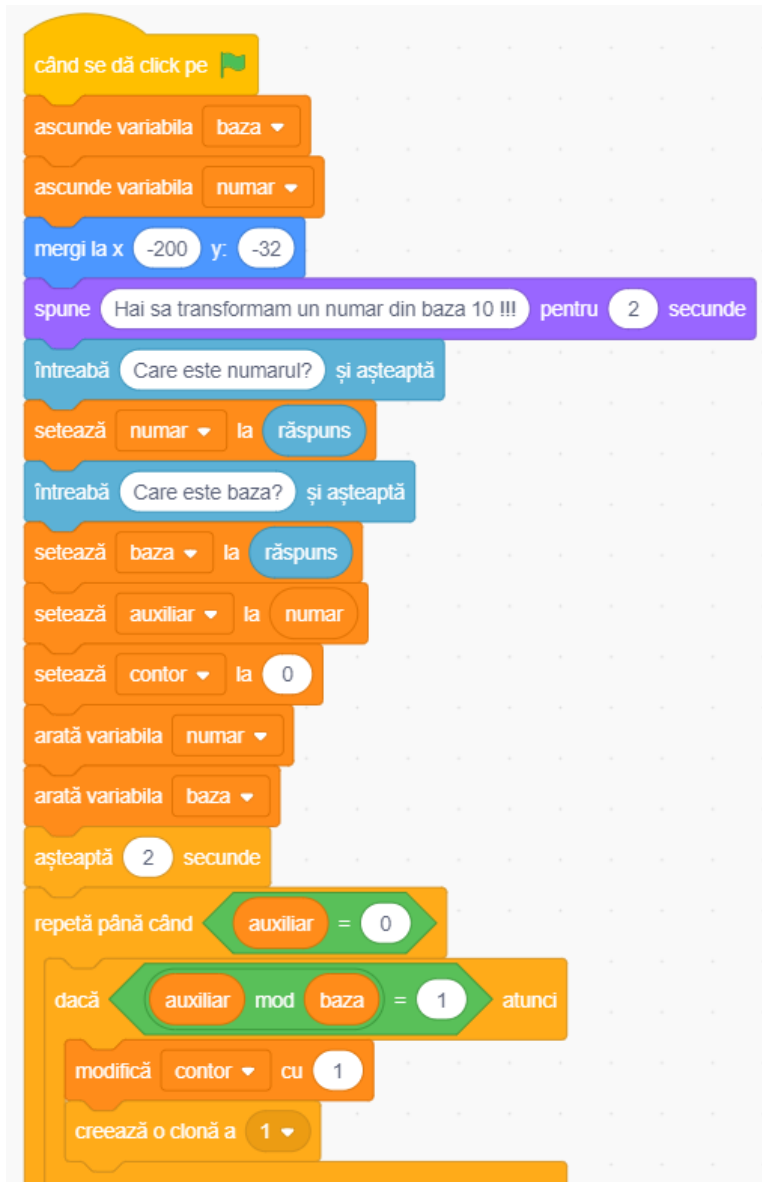


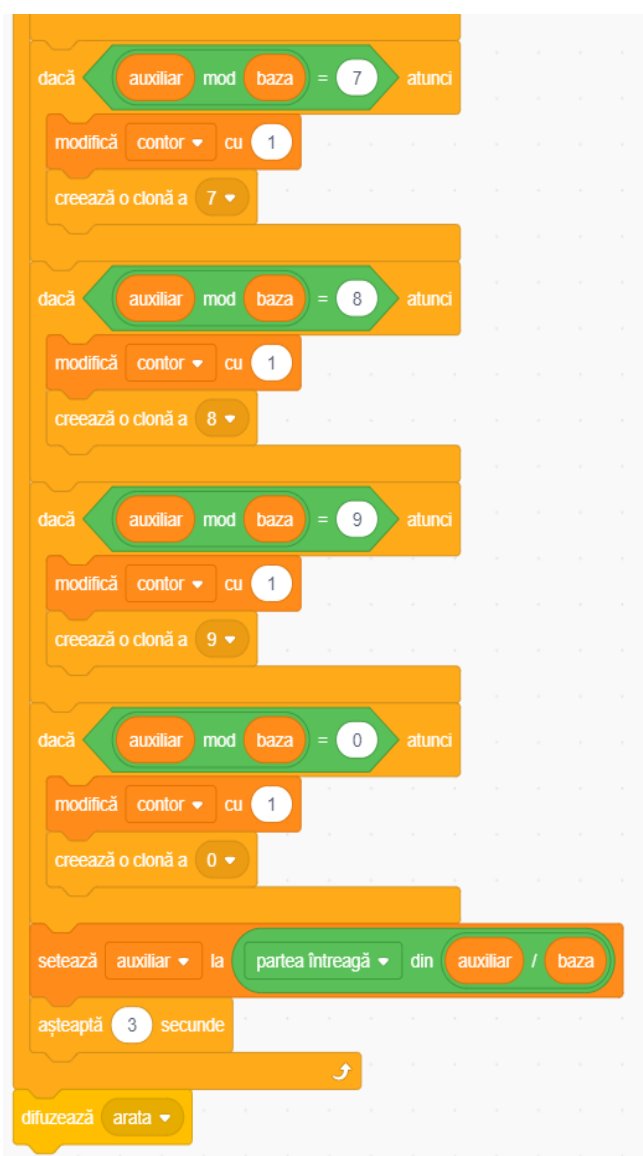
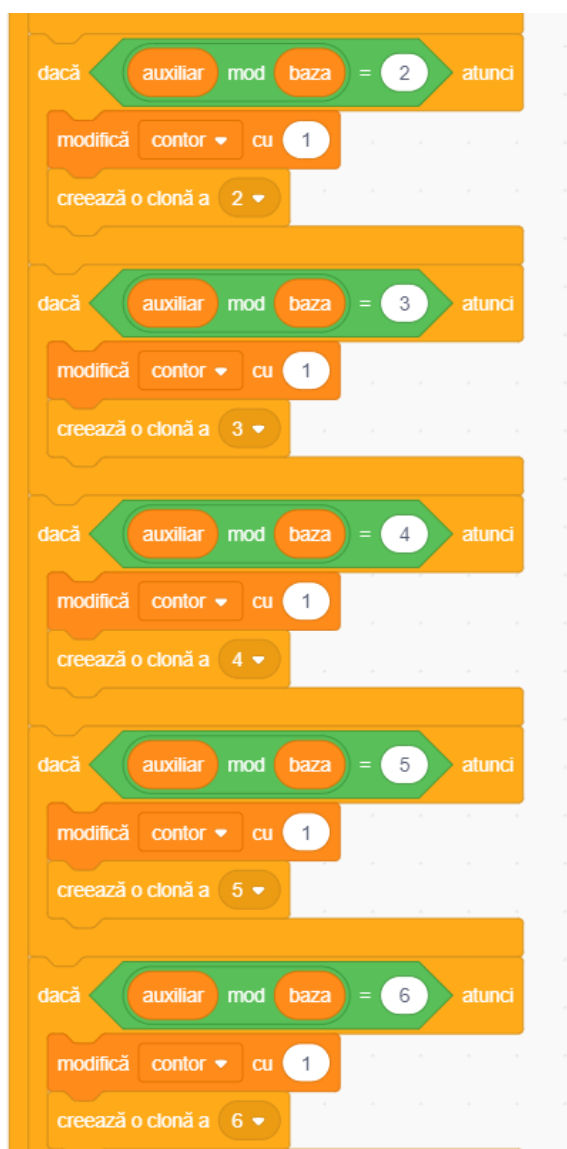
Acest script se va scrie la fiecare personaj.

Script pentru :



Script pentru :





### **Bibliografie:**

1. Melinda Emilia Coriteac, Diana Carmen Băican, "Informatică și TIC. Manual pentru clasa a VI-a", Editura Didactică și Pedagogică S.A., 2018
2. <https://scratch.mit.edu>