



Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului

Clasa a V-a

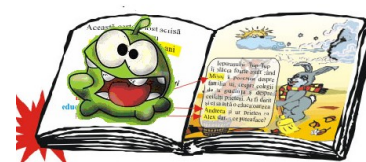
2012

Problema 1 – culegere

100 puncte

autor: prof. Carmen Mincă
Colegiul Național de Informatică "Tudor Vianu"
București

Descrierea soluției



O soluție care obține 100p poate fi construită pe baza următorului algoritm:

Cerința a)



Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului

Clasa a V-a

2012

- Se determină numărul total nt de exerciții pe care le poate conține culegerea de P pagini:
 $nt \leftarrow \lfloor P * (P+1) / 2 \rfloor$
Se observă că $nt \leq 16000 * 16001 / 2 = 128008000$
- Se determină numărul k de cifre din scrierea zecimală a lui nt ($k \leq 9$)
 $x \leftarrow nt$
cât timp $x > 0$ execută
 $k \leftarrow k+1$; $x \leftarrow \lfloor x / 10 \rfloor$
■
- Se determină numărul T total de cifre utilizate în scrierea tuturor numerelor naturale nenule cel mult egale cu nt , observând că:

Numere	Nr cifre nt	Număr de cifre folosite în scrierea tuturor $\leq nt$ și cu același număr de cifre ca nt	Număr maxim de cifre folosite în scrierea tuturor numerelor cu același număr de cifre ca nt
$1 \leq nt \leq 9$	1	1×9	1×9



Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului

Clasa a V-a

2012

$10 \leq nt \leq 99$	2	$2x(nt-10)$	$2x(100-10) = 2x90 = 9x2x10$
$100 \leq nt \leq 999$	3	$3x(nt-100)$	$3x(1000-100) = 3x900 = 9x3x100$
$1000 \leq nt \leq 9999$	4	$4x(nt-1000)$	$4x(10000-1000) = 4x9000 = 9x4x1000$
$10000 \leq nt \leq 99999$	5	$5x(nt-10000)$	$5x(100000-10000) = 5x90000 = 9x5x10000$
$100000 \leq nt \leq 999999$	6	$6x(nt-100000)$	$6x(1000000-100000) = 6x900000$ $= 9x6x100000$
$1000000 \leq nt \leq 9999999$	7	$7x(nt-1000000)$	$7x(10000000-1000000) = 7x9000000$ $= 9x7x1000000$
$10000000 \leq nt \leq 99999999$	8	$8x(nt-10000000)$	$8x(100000000-10000000) = 8x90000000$ $= 9x8x10000000$
$100000000 \leq nt \leq 128008000$	9	$9x(nt-100000000)$	$9x(1000000000-100000000) = 9x900000000$ $= 9x9x100000000$

```

T ← 0; p10 ← 1
pentru i ← 1, k-1 execută
    T ← T + i * p10; p10 ← p10 * 10
T ← T * 9 + (nt - p10 + 1) * k
    
```



Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului

Clasa a V-a

2012

Cerința b)

- Se determină cel mai mic număr natural M cu proprietatea că $1+2+3+\dots+M \geq N$. Acesta va reprezenta numărul minim de pagini cerut.

```
M ← 0; s ← 0
cât timp s < N execută
    M ← M + 1; s ← s + M
■
```