

## Problema 1 - alic

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

### Descrierea soluției



Un algoritm pentru implementarea operației de complementare a unui număr  $x$  față de cifra maximă se poate descrie astfel:

- realizăm o copie a numărului  $x$  în variabila  $z$ :  $z \leftarrow x$
- determinăm cifra maximă din numărul  $x$  ( $c_{\max}$ ) concomitent cu determinarea numărului  $nc$  de cifre ale lui  $x$

```
cmax ← 0; nc ← 0
cât timp x > 0 execută
    dacă rest(x:10) > cmax atunci cmax ← rest(x:10)
    nc ← nc + 1; x ← [x/10]
```

- construim numărul  $nr_{\max}$  format din  $nc$  cifre toate egale cu  $c_{\max}$

```
nrmax ← 0
pentru i ← 1, nc execută nrmax ← nrmax * 10 + cmax
```

- numărul rezultat în urma complementării valorii inițiale a lui  $x$  este  $nr_{\max} - z$ :

De exemplu:

$x$	$z=x$	$c_{\max}$	$nc$	$nr_{\max}$	Nr obținut în urma complementării = $z - nr_{\max}$
12075	12075	7	5	77777	65702 = 77777 - 12075

Pentru a verifica dacă un număr natural  $a$  este un număr magic, este necesar să aplicăm operația de complementare de un număr finit de ori. Întrucât nu toate numerele naturale sunt numere magice, pentru a evita intrarea într-un ciclu infinit, vom păstra în trei variabile valorile rezultate în urma a trei complementări succesive:

- $a$  – valoarea anterioară
- $z$  – valoarea care urmează a fi complementată
- $x$  – valoarea rezultată în urma complementării

Pentru fiecare valoare a citită din fișier vom proceda astfel:

```
citește a //din fișierul alic.in
x ← a; z ← a;
repetă
    a ← z; z ← x; x ← numărul obținut prin complementarea lui x
cât timp x > 9 și x ≠ a și x ≠ z
```

**Observație.** Dacă noua valoarea rezultată în urma complementărilor în  $x$  este:

- o cifră, atunci numărul  $a$  este un număr magic care se reduce la cifra  $x$
- egală cu valoarea  $a$  citită sau cu valoarea  $z$  (cea dinaintea complementării) atunci numărul inițial  $a$  nu este un număr magic.

*Exemple:*

Nr operație de complementare	a	x	z	cmax	nc	nrmax	Nr obținut în urma complementării nrmax-z
1.	12075	12075	12075	7	5	77777	65702 = 77777-12075
		65702					
2.	12075	65702	65702	7	5	77777	12075 = 77777-65702
		12075					
=> numărul 12075 nu este un număr magic.							
1.	123	123	123	3	3	333	210 = 333-123
		210					
2.	123	210	210	2	3	222	10 = 222-210
		10					
3.	210	10	10	1	2	11	1 = 11-10
		1					
=> numărul 123 este un număr magic deoarece se reduce la cifra 1.							

Determinarea celui mai mare număr par (**maxpar**) dintre cele înscrise pe cele **N** uși și a numărului (**nr**) de numere magice ce pot fi reduse la cifra **K** înscrisă pe cheia primită de Alice se poate rezolva astfel:

```

citește N,K //din fișierul alice.in
maxpar←0; nr←0
pentru j←1,N execută
    citește a //din fișierul alice.in
    dacă rest(a:2)=0 și maxpar<a atunci maxpar←a
    x←a; z←a
    repetă
        a←z; z←x;
        x←numărul obținut prin complementarea lui x
    cât timp x>9 și x≠a și x≠z
    dacă x=K atunci nr←nr+1
scrie maxpar, nr // în fișierul de ieșire alice.out

```