

CONCURS MATE-INFO aprilie 2016  
INFORMATICĂ  
VARIANTA II

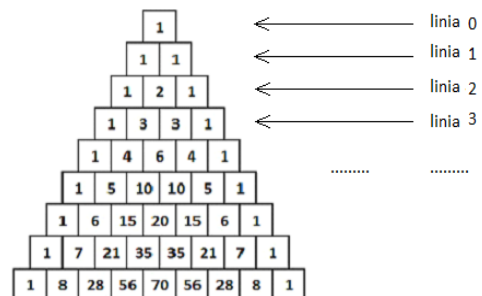
**În atenția concurenților:**

1. Rezolvările se vor scrie în *pseudocod* sau într-un limbaj de programare (Pascal/C/C++).
2. Primul criteriu în evaluarea rezolvărilor va fi *corectitudinea* algoritmului, iar apoi *performanța* din punct de vedere al  *timpului de executare* și al *spațiului de memorie utilizat*.
3. Este necesară folosirea *comentariilor* pentru a ușura înțelegerea rezolvării date (se va explica semnificația identificatorilor și se vor descrie *ideile principale pe care se bazează rezolvarea*).
4. Nu se vor folosi funcții sau biblioteci predefinite (de exemplu: *STL*, funcții predefinite pe șiruri de caractere etc.).

**Subiectul I (50 puncte)**

**1. Triunghiul lui Pascal (20 puncte)**

Triunghiul lui Pascal este un triunghi isoscel cu mai multe linii orizontale formate din numere naturale astfel: laturile egale conțin doar cifra 1, iar fiecare număr de pe o linie  $n$  reprezintă suma celor două numere vecine de pe linia superioară  $n - 1$ , pentru  $n > 1$ . Liniile sunt numerotate de sus în jos începând de la 0, ca în figura alăturată:



Scrieți un subalgoritm care generează numerele aflate pe linia  $r$  ( $2 \leq r \leq 32$ ), fără a folosi structuri de date bidimensionale. Parametrul de intrare este numărul natural  $r$ , iar parametrul de ieșire va fi șirul numerelor de pe linia  $r$ .

**2. Viruși (10 puncte)**

În cadrul unui experiment, o populație de  $n$  ( $3 \leq n \leq 1000$ ) viruși poate evolua astfel:

- a. dacă la începutul unei ore populația este formată dintr-un număr *par* de viruși, atunci la sfârșitul orei populația va fi mai mică cu 50%;
- b. dacă la începutul unei ore populația este formată dintr-un număr *impar* de viruși, atunci la sfârșitul orei populația de viruși va crește cu 1 virus;
- c. dacă la sfârșitul unei ore populația este formată dintr-un număr de viruși *strict mai mic decât un număr critic de supraviețuire*, atunci populația dispăre.

Scrieți un subalgoritm care determină numărul de ore, notat  $nrOre$ , necesar distrugerii unei populații inițiale de  $n$  viruși, cunoscând numărul critic de supraviețuire  $k$  ( $2 \leq k < n$ ). Parametrii de intrare sunt  $n$  și  $k$ , iar  $nrOre$  va fi parametru de ieșire.

**Exemplu:** dacă  $n = 11$  și  $k = 3$ , populația se distruge în  $nrOre = 5$ .

**3. Produs maxim (20 puncte)**

Se consideră un șir  $x$  cu  $n$  ( $3 \leq n \leq 10000$ ) elemente numere întregi mai mari decât -30000 și mai mici decât 30000.

Scrieți un subalgoritm care determină trei elemente din șirul  $x$  al căror produs este *maxim*. Parametrii de intrare ai subalgoritmului sunt  $n$  și  $x$ , iar cei de ieșire vor fi  $a$ ,  $b$  și  $c$ , reprezentând trei elemente din șirul  $x$ , având proprietatea cerută. Dacă problema are mai multe soluții, determinați una singură.

**Exemplu:** dacă  $n = 10$  și  $a = (3, -5, 0, 5, 2, -1, 0, 1, 6, 8)$ , cele trei numere sunt:  $a = 5$ ,  $b = 6$ ,  $c = 8$ .

## Subiectul II (15 puncte)

Se dă următorul subalgoritm, unde parametrul de intrare este numărul natural  $a$  ( $0 < a \leq 30\,000$ ):

**Subalgoritm**  $F(a)$  :

$b \leftarrow 0$

$p \leftarrow 1$

**CâtTimp**  $a > 0$  **execută**

$c \leftarrow a \bmod 10$

{ **mod** calculează restul împărțirii întregi  $a$  lui  $a$  la  $10$  }

**Dacă**  $c \bmod 2 \neq 0$  **atunci**

$b \leftarrow b + p * c$

$p \leftarrow p * 10$

**SfDacă**

$a \leftarrow a \text{ div } 10$

{ **div** calculează câtul împărțirii întregi  $a$  lui  $a$  la  $10$  }

**SfCâtTimp**

**returnează**  $b$

**SfAlgoritm**

- Enunțați problema pe care o rezolvă subalgoritmul dat.
- Ce valoare returnează apelul  $F(2103)$ ?
- Scrieți o variantă *recursivă* a subalgoritmului, respectând antetul subalgoritmului din varianta iterativă.

## Subiectul III (25 puncte)

Un șir de numere naturale se numește *palindrom* dacă se citește la fel de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga. De exemplu, șirul (1, 2, 3, 2, 1) este *palindrom*, iar șirul (1, 2, 3, 2, 4) nu este *palindrom*. Un șir de numere naturale se numește *palindrom ciclic* dacă se transformă în *palindrom* printr-o serie de permutări ciclice ale elementelor sale. O permutare ciclică a elementelor șirului reprezintă deplasarea lor cu o poziție spre stânga (cu excepția primului element, care trece pe ultima poziție).

Scrieți un program care decide dacă un șir  $a$ , având  $n$  ( $1 \leq n \leq 1\,000$ ) elemente numere naturale este un *palindrom ciclic sau nu*, și afișează un mesaj corespunzător (*Da/Nu*). În caz afirmativ, programul va determina numărul de permutări ciclice care transformă șirul dat în palindrom.

**Exemple:**

- șirul  $a = (1, 1, 2, 2)$  se transformă în palindromul (1, 2, 2, 1) printr-o singură permutare ciclică.
- șirul  $a = (3, 4, 3, 2, 1, 1, 2)$  se transformă în palindrom prin cinci permutări ciclice astfel:  
(4, 3, 2, 1, 1, 2, 3); (3, 2, 1, 1, 2, 3, 4); (2, 1, 1, 2, 3, 4, 3); (1, 1, 2, 3, 4, 3, 2); (1, 2, 3, 4, 3, 2, 1).
- șirul  $a = (1, 2, 3)$  nu se poate transforma în palindrom prin permutări ciclice.

Scrieți subprograme pentru:

- citirea șirului  $a$  de la tastatură;
- afișarea pe ecran a mesajului *Da/Nu*; în caz afirmativ, afișarea numărului de permutări ciclice necesare;
- verificarea proprietății de palindrom;
- determinarea numărului de permutări ciclice necesare.

**Notă:**

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Rezolvările trebuie scrise detaliat pe foile de examen (ciornele nu se iau în considerare).
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

BAREM CONCURS MATE-INFO aprilie 2016  
INFORMATICĂ  
VARIANTA II

**Subiectul I** **50 puncte**

---

**Subiect I.1.: Triunghiul lui Pascal** **20 puncte**

---

Se va lua în considerare una dintre următoarele variante de rezolvare:

1. Rezolvare care respectă complet cerința.....20 puncte
2. Rezolvare cu tablouri bidimensionale.....10 puncte

**Subiect I.2.: Viruși** **10 puncte**

---

1. Rezolvare iterativă sau recursivă..... 8 puncte
2. Calcul corect (populația moare la sfârșitul unei ore).....2 puncte

**Subiect I.3.: Prods maxim** **20 puncte**

---

Se va lua în considerare una dintre următoarele variante de rezolvare:

1. Rezolvare corectă și performantă..... 20 puncte
2. Rezolvare corectă..... 18 puncte

**Subiectul II: Cifre impare** **15 puncte**

---

Cerința a

- Funcția returnează numărul obținut din cifrele impare ale lui  $a$  în ordinea apariției lor în  $a$ ..... 4 puncte
- Dacă se precizează că în cazul unui număr care nu are cifre impare, se returnează 0.....1 punct

Cerința b

- $F(2103) = 13$  ..... 4 puncte

Cerința c

- Același antet.....1 punct
- Corectitudine.....5 puncte

**Subiectul III.: Palindrom ciclic** **25puncte**

---

Subprograme:

- citire șir (lungime și elemente)..... 1 puncte
- afișare rezultate ..... 2 puncte
- verificare șir palindrom ..... 4 puncte
- determinare număr permutări ..... 9 puncte

Program principal ..... 2 puncte

Comunicare prin parametri..... 4 puncte

Lizibilitate:

- comentarii..... 1 punct
- indentare ..... 1 punct
- denumiri sugestive..... 1 punct