CENTRUL JUDEȚEAN DE EXCELENȚĂ PRAHOVA
Str. Gheorghe Doja nr.98, Ploiesti
Tel/fax +40244522340
excelentaph@gmail.com
www.centrulexcelenta.com

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

Testare finală - Grupa de excelență CNILC4 clasa a X-a
an școlar 2016-2017

Partea I (20p)

1. Având la dispoziție cinci flori diferite, lalea, narcisă, mac, frezie, garoafă, se utilizează metoda backtracking pentru a obține toate posibilitățile de a forma un aranjament floral, știind că se folosesc toate cele cinci flori și contează ordinea de așezare a acestora. Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (lalea, narcisă, mac, frezie, garoafă), (lalea, narcisă, mac, garoafă, frezie), (lalea, narcisă, frezie, mac, garoafă), (lalea, narcisă, frezie, garoafă, mac). Scrieți ultimele două soluții generate, în ordinea obținerii lor. **(7p)**

2. Se consideră subprogramul recursiv `f1` definit alăturat. Ce se va afișa în urma apelului `f1(5);`? **(6p.)**

```
void f1(int x)
{ if (x<=9)
 { cout<<x+1; | printf("%d",x+1);
   f1(x+2);
   cout<<x+3; | printf("%d",x+3);
 }
}
```

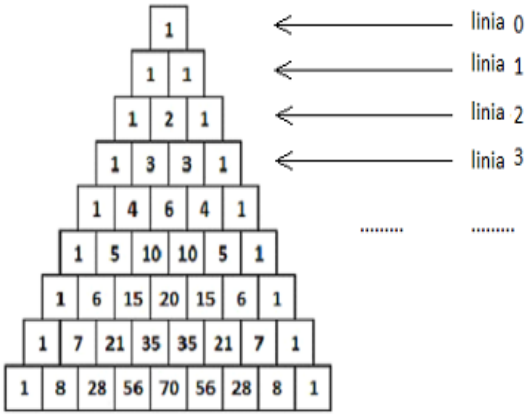
3. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulțimile cu cel mult patru elemente din mulțimea {3, 5, 6, 7, 8}. Primele 4soluții generate sunt, în această ordine: {3}, {3, 5}, {3, 5, 6}, { 3, 5, 6, 7}. Scrieți cea de a șaptea și cea de a noua soluție, în ordinea generării acestora. **(7p)**

Partea II (70p)

4. Se da un sir de n numere naturale. Fara a folosi vectori, sa se afiseze toate numerele sirului care au un numar maxim de cifre **(10p)**

5. Triunghiul lui Pascal

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 algoritm care generează și afișează numerele aflate pe linia r ($2 \le r \le 32$), fără a folosi structuri de date bidimensionale. **(10p)**



6. **Turnuri** Se consideră un număr suficient de mare de monede de dimensiuni egale pentru a construi din ele turnuri pe baza următoarelor reguli :

R1. cel mai înalt turn are înălțimea de n monede ($0 < n \le 13$), cel m ai mic are înălțimea 1 (o monedă);

R2. turnurile se așează unul lângă altul, astfel încât între oricare două turnuri de aceeași înălțime să existe cel puțin un turn mai înalt decât acestea două.

Scrieți un subprogram care calculează numărul maxim de turnuri (nrTurnuri) care se pot construi respectând regulile date, precum și numărul de monede (nrMonede) necesare construcției. Înălțimea n a celui mai înalt turn este parametru de intrare al subprogramului, iar nrTurnuri și nrMonede vor fi parametri de ieșire.

Exemplu: dacă n = 3, atunci nrTurnuri = 7 și nrMonede = 11. **(10 p)**

7. Se dă un număr natural n (n<=9). Să se genereze o matrice pătratică de dimensiune 2^n-1, după următoarele reguli: elementul din mijlocul matricii este egal cu n, elementele de pe linia mediană și cele de pe coloana mediană (exceptând elementul din mijlocul matricii) sunt nule. Folosind linia mediană și coloana mediană, se împarte matricea în alte 4 matrici care se generează similar, dar au dimensiunea 2^{n-1}-1. **(20p)**

Ex. Pentru n=3 se afișează

```
1 0 1 0 1 0 1
0 2 0 0 0 2 0
1 0 1 0 1 0 1
0 0 0 3 0 0 0
1 0 1 0 1 0 1
0 2 0 0 0 2 0
1 0 1 0 1 0 1
```

8. Lăcusta

Se consideră o matrice dreptunghiulară cu *m* linii şi *n* coloane, cu valori naturale. Traversăm matricea pornind de la colţul stânga-sus la colţul dreapta-jos. O traversare constă din mai multe deplasări. La fiecare deplasare se execută un salt pe orizontală şi un pas pe verticală. Un salt înseamnă că putem trece de la o celulă la oricare alta aflată pe aceeaşi linie, iar un pas înseamnă că putem trece de la o celulă la celula aflată imediat sub ea. Excepţie face ultima deplasare (cea în care ne aflăm pe ultima linie), când vom face doar un salt pentru a ajunge în colţul dreapta-jos, dar nu vom mai face şi pasul corespunzător. Astfel traversarea va consta din vizitarea a *2m* celule. Scrieţi un program care să determine suma minimă care se poate obţine pentru o astfel de traversare.
(20p)

Date de intrare Fișierul de intrare lacusta.in conține conţine pe prima linie două numere naturale separate printr-un spaţiu m n, reprezentând numărul de linii şi respectiv numărul de coloane ale matricei. Pe următoarele m linii este descrisă matricea, câte n numere pe fiecare linie, separate prin câte un spaţiu.
Date de ieșire Fișierul de ieșire lacusta.out va conține pe prima linie suma minimă găsită.
Restricții și precizări 1≤ m, n ≤ 100
Valorile elementelor matricei sunt numere întregi din intervalul [1,255]

Explicație
Drumul este: (1,1)->(1,3)->(2,3)->(2,2)->(3,2)->(3,3)->(4,3)->(4,5)

Exemplu*lacusta.in*

```
4 5
3 4 5 7 9
6 6 3 4 4
6 3 3 9 6
6 5 3 8 2
```

lacusta.out

```
28
```

Se acorda **10 p** din oficiu