Examenul de bacalaureat 2010
Proba E-d)
Proba scrisă la INFORMATICĂ
Limbajul C/C++
Specializarea matematică informatică, intensiv informatică

Varianta 1

- **Toate subiectele (I, II şi III) sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- **Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.**
- **În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).**

SUBIECTUL I (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Dintre expresiile `C/C++` de mai jos, cea care are valoarea `1` dacă şi numai dacă numărul memorat în variabila întreagă `x` aparține intervalului închis `[-5,5]` este: **(4p.)**

a. `abs(x)<=5`
b. `(x>-5) && (x<5)`
c. `!(x<-5) || !(x>5)`
d. `!(x<-5) && (x>5)`

2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

S-a notat cu `x%y` restul împărțirii numărului natural `x` la numărul natural nenul `y` şi cu `[z]` partea întreagă a numărului real `z`.

```
citeşte a (număr natural, a>9)
d←a%10-[a/10]%10
a←[a/10]
┌dacă d≠0 atunci
│  ok←1
│altfel
│  ok←0
└■
┌cât timp a>9 şi ok=1 execută
│ ┌dacă (a%10-[a/10]%10)*d≤0 atunci
│ │  ok←0
│ └■
│ a←[a/10]
└■
scrie ok," ",a
```

a) Scrieți numerele afişate dacă pentru variabila `a` se citeşte valoarea `5789`. **(6p.)**

b) Scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila `a` astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afişată pentru variabila `ok` să fie `1`. **(4p.)**

c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

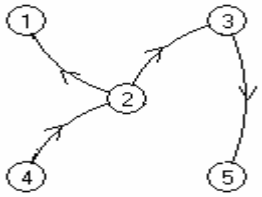
d) Scrieți programul `C/C++` corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

olt - 11090 COLEGIUL NATIONAL VOCATIONAL N. TITULESCU Proba_E_d_subiecte

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Pentru ca graful orientat cu `5` vârfuri, reprezentat în figura alăturată, să devină graf tare conex, numărul minim de arce care trebuie adăugate acestuia este: **(4p.)**



a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `4`

2. Se consideră arborele cu rădăcină, având `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, reprezentat prin vectorul de „tați" `t=(2,5,1,1,0,3,3,7,4,6)`. Rădăcina arborelui este nodul numerotat cu: **(4p.)**

a. `0` **b.** `2` **c.** `5` **d.** `10`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Se consideră variabila `t`, declarată alăturat, care memorează coordonatele, în planul `xOy`, ale vârfurilor `A`, `B` şi `C` ale unui triunghi. Scrieți o instrucțiune care inițializează cu valoarea `0` coordonata `x` a vârfului `A` al triunghiului respectiv. **(6p.)**

```
struct punct {
  int x, y;
};
struct triunghi {
  struct punct A, B, C;
} t;
```

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos, variabila `p` este de tip întreg, iar variabila `s` memorează un şir de cel mult `20` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Scrieți instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, să se afişeze pe ecran toate literele şirului memorat de variabila `s`, cu excepția vocalelor `e` şi `i`. Literele se afişează în ordinea apariției lor în şir.

Exemplu: dacă şirul memorat în variabila `s` este `estetician`, se va afişa `sttcan`.

```
for (p=0;p<strlen(s);p++)
  .....
```

(6p.)

5. Într-un tablou bidimensional, cu elemente având valori numai în mulțimea `{0,1}`, numim linii „complementare" două linii cu proprietatea că oricare două elemente ale acestora, aflate pe aceeaşi coloană, sunt diferite.

Scrieți un program `C/C++` care citeşte de la tastatură două numere naturale, `m` şi `n` (`2≤m≤20`, `2≤n≤20`), şi `m·n` valori din mulțimea `{0,1}`, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii şi `n` coloane.

Programul afişează pe ecran numărul de linii ale tabloului care sunt „complementare" cu ultima linie a acestuia.

Exemplu: dacă `m=5`, `n=3`, pentru tabloul alăturat se afişează pe ecran valoarea `2`. **(10p.)**

```
1 0 0
1 0 1
1 0 0
0 0 1
0 1 1
```

olt - 1100 COLEGIUL NATIONAL VOCATIONAL N. TITULESCU Proba_E_d_subiecte

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Algoritmul de generare a tuturor numerelor naturale formate din exact **trei** cifre, toate cifre impare, poate fi similar cu algoritmul de generare a: **(4p.)**

a. aranjamentelor
b. combinărilor
c. elementelor unui produs cartezian
d. permutărilor

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul **p**, definit alăturat. Scrieți ce valori au **p(-4)**, respectiv **p(4)**. **(6p.)**

```
int p(int n)
{ if(n>0 && n%2==0) return 1+p(n/2);
  else return 1;
}
```

3. Subprogramul **ordonare** are doi parametri:

- **n**, prin care primeşte un număr natural (**3≤n≤20**);
- **a**, prin care primeşte un tablou unidimensional care memorează un şir de **n** numere naturale, fiecare cu cel mult **4** cifre. Cel puțin doi termeni ai şirului sunt numere pare şi cel puțin unul este număr impar.

Subprogramul modifică tabloul astfel încât termenii impari ai şirului să nu îşi schimbe pozițiile, iar cei pari să formeze un subşir crescător, ca în exemplu.
Scrieți în limbajul **C/C++** definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=7** şi **a=(1,4,5,3,82,6,2)** atunci, după apel,
a=(1,2,5,3,4,6,82). **(10p.)**

4. Pentru un număr natural nenul, **n** , se consideră suma

$$S(n) = \sum_{k=1}^{n} \left[\frac{n-k+1}{k!}\right] = \left[\frac{n}{1!}\right] + \left[\frac{n-1}{2!}\right] + \left[\frac{n-2}{3!}\right] + \cdots + \left[\frac{1}{n!}\right]$$

în care s-a notat cu **[x]** **partea întreagă** a numărului real **x** şi $k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (k-1) \cdot k$.

a) Scrieți un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural nenul **n** (**n<1000**) şi determină, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare şi al memoriei utilizate, valoarea sumei **S(n)** corespunzătoare numărului citit, apoi scrie valoarea obținută în fişierul **BAC.TXT**. **(6p.)**
Exemplu: pentru **n=4** în fişier se scrie valoarea **5**, calculată ca mai jos:

$$S(4) = \left[\frac{4}{1!}\right] + \left[\frac{3}{2!}\right] + \left[\frac{2}{3!}\right] + \left[\frac{1}{4!}\right] = 4+1+0+0=5$$

b) Descrieți succint, în limbaj natural (3-4 rânduri), algoritmul utilizat la punctul **a)** şi justificați eficiența acestuia. **(4p.)**

olt - 1190 COLEGIUL NATIONAL VOCATIONAL N. TITULESCU Proba_E_d_subiecte