

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ♦ Toate subiectele 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. Care este valoarea expresiei **C/C++** alăturate? (4p.) | **50 - (100 - 300 / 2 / (2 + 3))**
- a. -30 b. 70 c. -20 d. 60

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

2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

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

- a) Scrieți numerele afișate dacă se citește valoarea **x=168**. (6p.)
- b) Scrieți cea mai mare valoare din intervalul închis **[1, 50]** care poate fi citită pentru variabila **x** astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze două valori egale. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască fiecare structură **cât timp...execută** cu câte o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește x
      (număr natural nenul)
d ← 2; y ← 0; z ← 0
cât timp x ≠ 1 execută
    p ← 0
    cât timp x % d = 0 execută
        p ← p + 1
        x ← [x / d]
    dacă p ≠ 0 atunci
        dacă y = 0 atunci y ← d
        z ← d
    d ← d + 1
scrie y
scrie z
```

Subiectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Se consideră vectorul de "tați" al unui arbore cu rădăcină $t=(3,4,0,3,3,5)$ ale cărui noduri sunt numerotate de la 1 la 6. Alegeți afirmația corectă: (4p.)
- a. nodurile 4 și 6 sunt noduri de tip frunză b. nodul 3 are un singur descendent direct (fiu)
- c. nodul 6 este tatăl nodului 5 d. nodurile 1, 2, 6 sunt noduri de tip frunză
2. Se consideră o coadă, în care au fost introduse inițial, în această ordine, două numere: 2 și 1. Conținutul cozii este reprezentat în figura alăturată. Notăm cu **AD** X operația prin care se adaugă informația X în coadă și cu **EL** operația prin care se elimină un element din coadă. Asupra cozii se efectuează, exact în această ordine, operațiile **AD 10; AD 15; EL; AD 4; EL; AD 20; EL**. Care este conținutul cozii după executarea operațiilor de mai sus? (4p.)
- | | |
|---|---|
| 2 | 1 |
|---|---|
- a. 15 4 b. 15 4 20 c. 4 20 d. 20

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

3. Se consideră un graf neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1,5], [1,6], [2,6], [3,4], [3,6], [3,7], [4,6], [6,8], [7,8]. Dacă se elimină nodul 6 și toate muchiile incidente cu acesta câte componente conexe va avea subgraful rezultat?(6p.)
4. Considerăm declarațiile:
`int i,j,a[10][10];`
Ce se va afișa după executarea secvenței de instrucțiuni alăturate? (6p.)
- ```
for(i=1;i<=3;i++)
 for(j=1;j<=3;j++)
 if(i<j)a[i][j]=i;
 else a[i][j]=j;
for(i=1;i<=3;i++){
 for(j=1;j<=3;j++)
 cout<<a[i][j]; | printf("%d",a[i][j]);
 cout<<endl; | printf("\n");
}
```
5. Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Fiecare cuvânt este urmat de un caracter \*. Scrieți un program C/C++ care citește un astfel de șir și afișează pe ecran șirul obținut prin eliminarea tuturor aparițiilor primului cuvânt, ca în exemplu.

Exemplu: pentru șirul: **bine\*albine\*foarte\*bine\*** se va afișa:

**\*albine\*foarte\***

(10p.)

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Utilizăm metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul **6** ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule. Termenii fiecărei sume sunt în ordine crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea: **1+1+1+1+1+1**, **1+1+1+1+2**, **1+1+1+3**, **1+1+4**, **1+5**, **2+2+2**, **2+4** și **3+3**. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui **9**. Câte soluții de forma **2+...** vor fi generate? (4p.)
- a. 2                                      b. 3                                      c. 4                                      d. 5

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

2. În secvența alăturată variabilele **i**, **j** și **aux** sunt întregi, iar **v** memorează un tablou unidimensional ale cărui elemente au următoarele valori: **v[1]=2**, **v[2]=13**, **v[3]=1**, **v[4]=5**, **v[5]=-4**. Care este numărul de interschimbări care se efectuează în urma executării secvenței alăturate? Dați un exemplu de alte **5** valori pentru elementele tabloului astfel încât, în urma executării secvenței alăturate, să nu se efectueze nicio interschimbare. (6p.)
- ```
for(i=1;i<5;i++)
for(j=5;j>i;j--)
if(v[i]<v[j])
{
    aux=v[i];
    v[i]=v[j];
    v[j]=aux;
}
```
3. a) Pe prima linie a fișierului **bac.in** se află un număr natural nenul **n** (**n ≤ 1000**), iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din **n** numere naturale, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult **4** cifre. Scrieți un program **C/C++** care citește numerele din fișier și care afișează pe ecran mesajul **DA** dacă elementele pare în șir sunt în ordine crescătoare, iar cele impare sunt în ordine descrescătoare și mesajul **NU** în caz contrar. Alegeți un algoritm eficient ca timp de executare și spațiu de memorie utilizat. (6p.)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată, justificând eficiența acesteia. (4p.)
- Exemplu:** dacă fișierul **bac.in** are conținutul
- | | |
|--|--|
| 8
alăturat, pe ecran se va afișa: DA | <div style="display: flex; align-items: center;"><div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px; margin-left: 5px;">8</div><div style="margin-left: 5px;"><u>10</u> <u>1133</u> <u>12</u> <u>331</u> <u>42</u> <u>1354</u> <u>221</u> <u>13</u></div></div> |
|--|--|
4. a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sdiv** care primește prin intermediul parametrului **y** un număr natural cu cel mult **6** cifre și returnează suma tuturor divizorilor numărului **y**. (5p.)
- b) Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n < 10000**) și care, folosind apeluri ale subprogramului **sdiv** verifică dacă suma divizorilor lui **n** este un număr prim. În caz afirmativ, programul va afișa pe ecran mesajul **Da** și în caz contrar va afișa mesajul **NU**.
- Exemplu:** dacă **n=206**, atunci programul va afișa: **NU** (**1+2+103+206=312**, iar **312** nu este un număr prim). (5p.)