

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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 1, 2, 6 sunt noduri de tip frunză b. nodul 3 are un singur descendent direct (fiu)
- c. nodul 6 este tatăl nodului 5 d. nodurile 4 și 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. 20 b. 15 4 c. 4 20 d. 15 4 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: $1+1+1+1+1+1$, $1+1+1+1+2$, $1+1+1+1+3$, $1+1+1+4$, $1+2+3$, $1+5$, $2+2+2$, $2+4$ și $3+3$. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 9. Câte soluții de forma $2+\dots$ vor fi generate? **(4p.)**
- a. 4 b. 3 c. 2 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. Pe prima linie a fișierului `bac.in` se află un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 1000$ ), 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.
- Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are conținutul
- |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                                         | 10                                                                                    |
| alăturat, pe ecran se va afișa: <b>DA</b> | <u>10</u> <u>1133</u> <u>12</u> <u>331</u> <u>42</u> <u>1354</u> <u>221</u> <u>13</u> |
- (10p.)**
4. Considerăm definite subprogramele:
- `pr`, care primește prin intermediul parametrului  $x$  un număr natural cu cel mult 4 cifre și returnează 1 dacă numărul este prim și 0 în caz contrar;
  - `sdiv`, care primește prin intermediul parametrului  $y$  un număr natural cu cel mult 4 cifre și returnează suma tuturor divizorilor numărului  $y$ .

**a) Scrieți numai antetul subprogramelor `pr` și `sdiv`. **(4p.)****

**b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n < 1000$ ) și care afișează pe ecran toate numerele mai mici decât  $n$  cu proprietatea că suma divizorilor lor este număr prim. Se vor utiliza apeluri utile ale subprogramelor `pr` și `sdiv`.**

**Exemplu:** dacă  $n=20$ , atunci programul va afișa: 2 4 9 16. **(6p.)**