

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 dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă variabilele **x** și **y** memorează două numere naturale pare consecutive? **(4p.)**
- a. **(x-y==2) && (y-x==2)** b. **(x==2) && (y==4)**
c. **x-y==2** d. **((x-y==2) || (y-x==2)) && (x%2==0)**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

- a) Scrieți valoarea care va fi afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 12, 7, 354, 9, 630, 0.

(6p.)

- b) Scrieți un șir de numere ce pot fi citite astfel încât valoarea afișată să fie 321.

(4p.)

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

(10p.)

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască fiecare dintre cele două structuri **cât timp...execută**, cu câte o structură repetitivă cu test final.

(6p.)

```
citește x
(număr natural)
y ← 0
cât timp x ≠ 0 execută
|   cât timp x > 9 execută
|   |   x ← [x/10]
|   |   ■
|   y ← y*10+x
|   citește x
|   ■
scrie y
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care sunt vârfurile care au gradul maxim? **(4p.)**
- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
- a. 1 b. 3 c. 1, 3 d. 1, 3, 5
2. Pentru care dintre următorii arbori cu rădăcină, fiecare având 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, memorați cu ajutorul vectorilor „de tați”, nodul 3 are cei mai mulți descendenți? **(4p.)**
- a. tata=(2,0,2,3,2,3,4,4,3) b. tata=(3,3,4,0,2,3,4,4,4)
- c. tata=(4,2,4,0,3,3,3,3,3) d. tata=(0,1,1,3,4,3,4,4,3)

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

3. O variabilă **e** este folosită pentru a memora simultan numele și prenumele unui elev precum și cele trei note obținute de acesta la un concurs de atletism. Știind că notele sunt numere întregi cu maximum două cifre, numele este un șir cu maximum 20 de caractere, prenumele este un șir cu maximum 30 de caractere iar punctajul total al elevului se calculează folosind atribuirea:

total=e.nota1+e.nota2+e.nota3;

scrieți declararea variabilei **e**.

(6p.)

4. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila **s** memorează un șir cu cel mult 12 caractere, iar variabila **i** este de tip întreg. **(6p.)**
- ```
char s[13]="informatica";
cout<<strlen(s);
 | printf("%d",strlen(s));
for (i=0;i<strlen(s);i++)
 if (s[i]=='a' || s[i]=='e' ||
 s[i]=='i' || s[i]=='o' ||
 s[i]=='u')
 s[i]= s[i]+1;
cout<<" "<<s; | printf(" %s",s);
```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $2 < n < 25$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane, numerotate de la 1 la **n**, ale cărei elemente primesc valori după cum urmează: elementul din linia **i** și coloana **j** primește ca valoare ultima cifră a produsului  $i \cdot j$  ( $1 \leq i \leq n$  și  $1 \leq j \leq n$ ).

Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru **n=4** se va afișa matricea alăturată.

**(10p.)**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 4 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 2 |
| 4 | 8 | 2 | 6 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

- |                                                                                                                                                                                                         |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <p>1. Se consideră subprogramul <b>P</b>, definit alăturat.<br/>Știind că valoarea variabilei întregi <b>a</b> este înainte<br/>de apel 4, care este valoarea ei după apelul <b>P(a)</b>?<br/>(4p.)</p> | <pre>void P(int &amp;x) { x=x+5; }</pre> |
| <p>a. 10                      b. 4                      c. 9                      d. 5</p>                                                                                                              |                                          |

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

2. Pentru a scrie valoarea 10 ca sumă de numere prime se folosește metoda backtracking și se generează, în această ordine, sumele distincte: 2+2+2+2+2, 2+2+3+3, 2+3+5, 3+7, 5+5. Folosind exact aceeași metodă, se scrie valoarea 9 ca sumă de numere prime. Care sunt primele trei soluții, în ordinea generării lor? (6p.)
3. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie două valori naturale, **m** și **n** ( $m \leq 100$ ,  $n \leq 100$ ), pe a doua linie un șir de **m** numere întregi, iar pe a treia linie un șir de **n** numere întregi. Fiecare dintre aceste șiruri sunt ordonate strict crescător, iar elementele lor au cel mult 9 cifre fiecare. Numerele de pe același rând sunt separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran câte dintre elementele celui de al doilea șir nu se regăsesc și în primul șir.

**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul

```
6 7
1 2 3 4 7 20
3 5 7 8 9 20 24
```

se va afișa valoarea 4 (numerele care respectă condiția sunt 5 8 9 24).

- a) Descrieți un algoritm de rezolvare a acestei probleme, eficient din punct de vedere al timpului de executare, explicând în ce constă eficiența acestuia. (4p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)
4. Se consideră subprogramul **nr** cu doi parametri, care primește prin parametrul **n** un număr natural cu maximum 8 cifre, și prin parametrul **c** o cifră zecimală. Subprogramul va returna numărul de apariții ale cifrei **c** în scrierea numărului **n**.

**Exemplu:** dacă **n=15356**, iar **c=5**, subprogramul va returna valoarea 2.

- a) Scrieți doar antetul subprogramului **nr**. (3p.)
- b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n**, cu cel mult 8 cifre, și afișează pe ecran numărul de cifre distincte ale numărului **n**. Se vor folosi apeluri utile ale funcției **nr**.

**Exemplu:** pentru **n=15356** se va afișa valoarea 4 deoarece numărul conține 4 cifre distincte și anume 1, 3, 5 și 6. (7p.)