

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. Variabilele **n**, **z** și **u** sunt întregi, iar **n** memorează un număr natural cu cel puțin 2 cifre. Secvența **C/C++** care determină interschimbarea ultimelor două cifre din scrierea numărului memorat de **n** este: (4p.)
- a. $n = (n/100 * 10 + n \% 10) * 10 + n \% 100 / 10;$ b. $u = n \% 10;$
 $z = n / 100 \% 10;$
 $n = n / 100 + u * 10 + z;$
- c. $n = (n/100 * 10 + n \% 10) * 10 + n / 100 \% 10;$ d. $u = n \% 10;$
 $z = n / 100 \% 10;$
 $n = n / 100 * 100 + z * 10 + u;$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat 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 valoarea care se va afișa dacă se citește numărul **a=245903**. (6p.)
- b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila **a** astfel încât să se afișeze o valoare egală cu cea citită. (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 structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```
citește a
      (număr natural)
b ← 0
p ← 1
cât timp a > 0 execută
    c ← a % 10
    dacă c % 2 ≠ 0 atunci
        b ← b + p * c
        p ← p * 10
    a ← [a / 10]
scrie b
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. În secvența de program alăturată, variabila **a** memorează o matrice cu 8 linii și 8 coloane (numerotate de la 1 la 8), cu elemente numere întregi, iar toate celelalte variabile sunt întregi. Ce valoare va avea elementul **a[8][8]** după executarea secvenței? (4p.)

```
for(i = 1; i<=8; i++)
{
    k=i;
    for(j = 1; j<=8; j++)
        { a[i][j]=k; k=k+1; }
}
```

- a. 16 b. 15 c. 64 d. 10

2. Se consideră o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, în care fiecare nod memorează în câmpul **nr** o valoare întreagă și în câmpul **urm** adresa nodului următor sau **NULL** dacă este ultimul nod din listă. În listă sunt memorate, în această ordine, valorile 8, 5, 4, 6, 3, 7, 2. Variabila **prim** reține adresa primului element din listă, variabila **p** este de același tip cu variabila **prim**, iar variabila **s** este de tip întreg. Ce valoare se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate? (4p.)

```
p=prim;
s=0;
while(p->urm!=NULL)
{
    if(p->nr%2==0)
        s=s+p->nr;
    p=p->urm->urm;
}
printf("%d",s); | cout<<s;
```

- a. 18 b. 20 c. 12 d. 14

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

3. Un graf orientat are 8 arce și fiecare nod al grafului are gradul exterior un număr nenul. Doar **două** dintre noduri au gradul exterior un număr impar, restul având gradele exterioare numere pare. Care este numărul maxim de noduri pe care le poate avea graful? (6p.)
4. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, numerotate cu 1, 2, 3, 4, 5, 6, și 9 muchii dat prin listele de adiacență alăturate.
- | | |
|---|------------|
| a) Care este cel mai scurt lanț cu o extremitate în nodul 1 și cealaltă extremitate în nodul 3? (3p.) | 1: 2, 5, 6 |
| b) Care este numărul maxim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să rămână conex? (3p.) | 2: 1, 3, 4 |
| | 3: 2, 4, 6 |
| | 4: 2, 3, 5 |
| | 5: 1, 4, 6 |
| | 6: 1, 3, 5 |
5. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un cuvânt cu cel puțin una și cel mult 20 de litere ale alfabetului englez, construiește și afișează pe ecran cuvântul obținut prin interschimbarea primei consoane cu ultima vocală din cuvânt. În cazul în care cuvântul este format numai din vocale sau numai din consoane, programul afișează pe ecran mesajul **IMPOSIBIL**. Se consideră vocale literele **a, e, i, o, u, A, E, I, O, U**.

Exemplu: dacă se citește cuvântul Marmorat se va obține și afișa cuvântul **aarmorMt** (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. O clasă de **28** de elevi este la ora de educație fizică și profesorul dorește să formeze o echipă de **4** elevi. Ordinea elevilor în cadrul echipei nu are importanță. Algoritmul de generare a tuturor posibilităților de a forma o astfel de echipă este similar cu algoritmul de generare a tuturor:
- a. aranjamentelor de **28** de elemente luate câte **4** b. combinațiilor de **28** de elemente luate câte **4** (4p.)
- c. partițiilor unei mulțimi cu **28** de elemente d. elementelor produsului cartezian $A \times A \times A \times A$, A fiind o mulțime cu **28** de elemente

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **sub**, ce valoare are **sub(9)**? Dar **sub(132764)**? (6p.)
- ```
int sub(long n)
{if (n!=0)
 if(n%2!=0)
 return n%10+sub(n/10);
 else return sub(n/10);
else return 0;
}
```
3. Fișierul text **bac.in** conține cel mult **1000** de numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare, despărțite prin câte un spațiu. Scrieți programul **C/C++** care citește numerele din fișier și afișează pe ecran, în ordine crescătoare, acele numere din fișier care au toate cifrele egale. Dacă fișierul nu conține niciun astfel de număr, se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**.
- Exemplu:** dacă fișierul **bac.in** conține numerele: **30 44 111 7 25 5** atunci pe ecran se va afișa **5 7 44 111**. (10p.)
4. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **divi** cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul cu cel mult **6** cifre și returnează prin intermediul parametrului **d** cel mai mic divizor propriu al lui **n** sau **0** în cazul în care **n** nu are niciun divizor propriu. De exemplu, pentru **n=15**, **d** va avea valoarea **3**. (4p.)
- b) Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural nenul **n** ( $1 < n < 1000000$ ) și afișează pe ecran cel mai mare număr natural mai mic decât **n** care îl divide pe **n**. Se vor folosi apeluri utile ale subprogramului **divi**.
- Exemple:** dacă **n=120**, se afișează pe ecran **60**, iar dacă **n=43**, se afișează **1**. (6p.)