

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 instrucțiunea prin care variabilei întregi **x** i se atribuie valoarea cifrei sutelor numărului natural cu cel puțin 4 cifre memorat în variabila întreagă **y**? **(4p.)**
- a. **$x=y\%10/10$** ; b. **$x=y/10/10$** ; c. **$x=y\%100$** ; d. **$x=y/100\%10$** ;

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**.

citește x (număr natural)

```
y ← 0
cât timp x > y execută
| y ← y * 10 + 9 - x % 10;
| ■
scrie y
```

- a) Scrieți numărul care se afișează dacă se citește valoarea **274**. **(6p.)**
- b) Scrieți un număr natural de **3** cifre care poate fi citit pentru variabila **x**, astfel încât, la finalul executării algoritmului să se afișeze valoarea **1111**. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- d) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Graful orientat **G** este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.
Câte vârfuri din graful dat au gradul interior egal cu gradul exterior?
(4p.)
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- a. 0 b. 1 c. 3 d. 2

2. Într-o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, cu cel puțin 4 elemente, fiecare nod reține în câmpul **urm** adresa nodului următor din listă sau **NULL** dacă nu are un nod următor. Știind că inițial variabila **p** reține adresa primului nod din listă, care dintre secvențele de program următoare determină, în urma executării, memorarea în variabila **p** a adresei ultimului nod din listă? (4p.)

- a. `while(p->urm!=NULL) p=p->urm;` b. `while(p!=NULL) p=p->urm;`
c. `p=p->urm;` d. `p=p->p->urm;`

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină, cu 9 noduri, etichetate cu numerele naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de „tați”: **T=(7, 0, 2, 7, 6, 2, 3, 6, 5)**. Care sunt nodurile arborelui ce au exact 2 descendenți direcți (fii)? (6p.)

4. Ce valoare se va afișa pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, știind că variabila **a** este de tip șir de caractere, iar **i** este o variabilă de tip întreg? (6p.)
- | | |
|---------------------------------|--|
| <code>strcpy(a, "info");</code> | <code>for(i=0; i<strlen(a); i++)</code> |
| | <code> a[i]=a[i]+1;</code> |
| | <code>cout<<a; printf("%s", a);</code> |

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ($0 < n \leq 23$) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane, formată din numere naturale nenule, mai mici sau egale cu **n**, astfel încât să nu existe două linii cu aceeași sumă a elementelor și nici două coloane cu aceeași sumă a elementelor. Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.

Exemplu: dacă **n=3** atunci o soluție posibilă este următoarea matrice:

1	1	1
1	1	2
1	2	3

(10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Care dintre următoarele variante reprezintă antetul corect al unui subprogram care primește prin parametrii **x** și **y** două numere întregi și furnizează prin parametrul **m** cea mai mică dintre cele două valori **x** și **y**? (4p.)
- a. `int minim(int x,int y,int m)` b. `void minim(int x,int y,int &m)`
c. `int minim(int x,int y)` d. `void minim(int& x,int& y,int m)`

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

2. Subprogramul **f** are definiția alăturată. Ce valori are **f(6,5)**? Dar **f(5,10)**? (6p.)
- | | |
|---------------------------------|--|
| <code>int f(int x,int y)</code> | <code>{if(x==y)return x;</code> |
| | <code> else if(x<y)return f(x+1,y-1);</code> |
| | <code> else return f(x-1,y);</code> |
| | <code>}</code> |
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram **P**, cu doi parametri, **a** și **b**, numere naturale cu cel mult **4** cifre fiecare, care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele aflate în intervalul închis determinat de valorile **a** și **b**, care sunt pătratele unor numere prime.
Exemplu: pentru **a=40** și **b=1** se vor afișa valorile: **4 9 25** (nu neapărat în această ordine). (10p.)
4. Fișierul text **numere.txt** conține pe prima linie un număr natural **n** ($0 < n < 100000$), iar pe a doua linie **n** numere naturale, formate din cel mult **4** cifre, separate prin câte un spațiu.
a) Scrieți un program C/C++ care determină în mod eficient, din punct de vedere al timpului de executare, cifrele ce apar în scrierea numerelor situate pe a doua linie a fișierului. Programul va afișa pe ecran aceste cifre în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă fișierul **numere.txt** are următorul conținut:
7
243 32 545 74 12 1344 90
atunci pe ecran se va afișa: **0 1 2 3 4 5 7 9** (6p.)
b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)