

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. Variabilele **x** și **y** sunt de tip întreg, **x** memorând valoarea 8, iar **y** valoarea 6. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 0? **(4p.)**
- a. **3*x-4*y==0** b. **(x+y)/2 > x*y+1**
c. **!(x/2+2==y)** d. **x-y+3!=0**

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 valoarea care se va afișa dacă se citește pentru **n** valoarea 296385, iar pentru **k** valoarea 3. **(6p.)**
- b) Dacă se citește pentru **k** valoarea 4, scrieți cea mai mare valoare de 5 cifre care poate fi citită pentru **n** astfel încât numărul afișat în urma executării algoritmului să fie 1. **(4p.)**

```
citește n,k (numere naturale)
p←1
cât timp n>0 și k>0 execută
|   c←n%10
|   dacă c%2=1 atunci
|       p←p*c
|   n←[n/10]
|   k←k-1
scrie p
```

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu algoritmul dat, în care să se înlocuiască structura repetitivă **cât timp...execută**, cu o structură repetitivă **pentru...execută**. **(6p.)**

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 graful orientat reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care este lungimea maximă a unui drum de la vârful 4 până la vârful 6 format din vârfuri distincte două câte două? (6p.)
- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
- a. 4 b. 3 c. 1 d. 5
2. Pentru a memora simultan numele și media la informatică a unui elev în variabila **e**, se poate utiliza declararea: (4p.)
- a. `struct e{
 string nume; float media;}` b. `char e.nume[40];
 float e.media;`
- c. `float e;` d. `struct {char a[40]; float b;} e;`

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

3. 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.)
- ```
strcpy(s,"abracadabra");
i=0;
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
while (i<strlen(s))
 if (s[i]=='a')
 strcpy(s+i,s+i+1);
 else
 i=i+1;
cout<<" "<<s; | printf(" %s",s);
```
4. Câte grafuri neorientate distincte, fără bucle, cu 4 vârfuri, se pot construi? Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență diferă. (4p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale nenule **m** și **n** ( $m \leq 10$ ,  $n \leq 10$ ) și apoi **m\*n** numere naturale nenule cu cel mult 4 cifre fiecare, reprezentând elementele unei matrice cu **m** linii și **n** coloane. Programul determină apoi valorile minime de pe fiecare linie a matricei și le afișează pe o linie a ecranului separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru **m=3**, **n=5** și matricea  $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 5 & 4 & 7 \\ 9 & 6 & 12 & 9 & 10 \\ 5 & 13 & 7 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ , se afișează pe ecran valorile

3 6 2 (cea mai mică valoare de pe prima linie a matricei este 3, cea mai mică valoare de pe linia a doua este 6, cea mai mică valoare de pe linia a treia este 2). (10p.)

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Un algoritm de tip backtracking generează, în ordine lexicografică, toate șirurile de 5 cifre 0 și 1 cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre 0 pe poziții consecutive. Primele 7 soluții generate sunt: 00100, 00101, 00110, 00111, 01001, 01010, 01011. Care este a 8-a soluție generată de acest algoritm? **(4p.)**
- a. 01110                      b. 01100                      c. 01011                      d. 01101

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

2. Pentru funcția  $f$ , definită alăturat, care este valoarea  $f(1711)$ ? Dar  $f(23169)$ ? **(6p.)**
- ```
int f(int n){
    if (n==0) return 0;
    else
        if (n%2==0)
            return n%10+f(n/10);
        else return f(n/10);
}
```
3. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram P cu 3 parametri, care primește prin intermediul primului parametru, a , un tablou unidimensional de cel mult 100 de numere întregi, prin intermediul celui de al doilea parametru, k , un număr natural ($k < 101$) și furnizează prin intermediul celui de al treilea parametru al său, max , cea mai mare dintre valorile a_1, a_2, \dots, a_k din tablou.
- Exemplu:** pentru $k=5$ și tabloul $a=(7, 3, 8, 4, 6, 9, \dots)$, în urma apelului valoarea variabilei max este 8. **(4p.)**
- b) Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n < 101$), apoi n numere întregi, având maximum 4 cifre fiecare și construiește în memorie și afișează apoi pe ecran un tablou unidimensional de n numere întregi, cu proprietatea că valoarea termenului de pe poziția i ($i=1, 2, \dots, n$) din acest tablou este egală cu cea mai mare dintre primele i valori din șirul dat. Se vor folosi apeluri utile ale subprogramului P .
- Exemplu:** dacă se citesc de la tastatură $n=12$ și valorile 4 6 3 7 8 1 6 2 7 9 10 8 se va afișa pe ecran tabloul 4 6 6 7 8 8 8 8 8 9 10 10. **(6p.)**
4. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie un număr natural n ($0 < n \leq 1000$) și pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, n numere naturale nenule (cu cel mult 9 cifre fiecare).
- Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și afișează pe ecran câte numere prime conține șirul citit de pe a doua linie a fișierului.
- Exemplu:** dacă fișierul are conținutul
- ```
5
12 3 9 7 1
```
- se va afișa pe ecran valoarea 2 (în șirul dat există două numere prime și anume 3 și 7). **(10p.)**