

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 3

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, 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 (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Pentru un vector **x** declarat global, vector cu 10 componente întregi, stabiliți care sunt valorile memorate de componentele tabloului **x** în urma apelului **ex(0,9)**.


```
void ex(int i,int j)
{
    if(i<=j)
    {
        x[i]=i;x[j]=j; ex(i+1,j-1);
        if(i%2!=0) {x[i]=j;x[j]=9-x[i];}
    }
}
```

a. (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

b. (1, 9, 3, 7, 5, 6, 4, 8, 2, 10)

c. (0, 8, 2, 6, 4, 5, 3, 7, 1, 9)

d. (9, 1, 7, 3, 5, 4, 6, 2, 8, 0)
2. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea {i,t,e,m} obținându-se, în ordine: it, ie, im, te, tm, em. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera toate cuvintele cu patru litere distincte din mulțimea {i,t,e,m,a,x}, atunci predecesorul și succesorul cuvântului **tema** generat la un moment dat sunt, în această ordine:

a. iemx temx

b. imax teax

c. imax temx

d. item emax
3. Care dintre următoarele expresii are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural **c** este un multiplu comun al numerelor naturale nenule **a** și **b**?

a. (c%a==0) || (c%b==0)

b. (a%c==0) || (b%c==0)

c. (a%b==0) && (c%b==0)

d. (c%a==0) && (c%b==0)
4. Într-o listă simplu înlănțuită, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă, iar **q** este adresa ultimului element din listă. Atunci **p** este adresa antepenultimului element din listă dacă și numai dacă este satisfăcută condiția:

a. q->adr->adr==p

b. p->adr==q

c. p->adr->adr==q

d. q->adr==p->adr->adr
5. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate cu 1, 2, ..., 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:
 - de la fiecare nod numerotat cu număr neprim **i** (**i**>1) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui **i** (divizori diferiți de 1 și **i**);
 - de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 2;
 - de la fiecare nod numerotat cu un număr prim **i** la nodul numerotat cu **i**+1.
 Stabiliți câte noduri din graf au suma dintre gradul intern și cel extern egală cu 3.

a. 1

b. 6

c. 2

d. 0
6. În secvența de instrucțiuni alăturată, variabilele **n**, **x** și **y** sunt de tip întreg. Dacă valoarea variabilei **n** este un număr natural nenul, de câte ori este evaluată expresia logică **x<=n** în timpul executării secvenței?


```
x=1; y=x-1;
do
{
    y=x*(x-1)+y; x=x+1; }
while(x<=n);
```

a. de **n²** ori

b. de **n** ori

c. o singură dată

d. de **n+1** ori
7. Se consideră un graf neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Câte cicluri elementare distincte și de lungime 3 există în graful din enunț? (Două cicluri elementare sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie).


```
0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 1 0 0 0
0 1 0 1 0 1 0 0
```

a. 4

b. 0

c. 2

d. 3

8. Care au fost valorile variabilelor x și y , de tip `int`, la începutul executării secvenței de instrucțiuni alăturată dacă la finalul executării x are valoarea 2007 iar y are valoarea 2009?
- | | |
|---|--|
| <p>a. $x=1002$ și $y=5$</p> <p>c. $x=3$ și $y=1004$</p> | <p>b. $x=1004$ și $y=3$</p> <p>d. $x=2007$ și $y=2009$</p> |
|---|--|

```
x=x-1; y=2*x+y;
x=2*x+1;
```

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

1. Ce se va afișa pentru $n=10$ și $m=4$? (5p.)
2. Scrieți o pereche de numere naturale de câte o cifră ce pot fi citite pentru variabilele n și m astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie 15? (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test final. (4p.)
4. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```
citește n,m
{numere naturale, m≤n}
s←0
cât timp n≥m execută
| s←s+n
| n←n-1
scrie s
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care construiește în memorie o matrice pătratică cu n linii și n coloane formată numai din valori 1 și 2 astfel încât elementele de pe diagonala secundară și cea principală să fie egale cu 1, elementele situate între diagonalele matricei, în partea superioară și inferioară a acesteia, să fie egale cu 1, iar restul elementelor din matrice să fie egale cu 2. Valoarea lui n (număr natural, $2 < n < 23$) se citește de la tastatură, iar matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu spații între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

De exemplu, pentru $n=5$ se construiește în memorie și se afișează matricea:

```
1 1 1 1 1
2 1 1 1 2
2 2 1 2 2
2 1 1 1 2
1 1 1 1 1
```

(10p.)

2. Știind că sunt definite subprogramele:
 - $s1$ care primește prin intermediul parametrului n un număr natural de cel mult 8 cifre și care returnează numărul de cifre ale numărului n ;
 - $s2$ cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului n un număr natural de cel mult 4 cifre și prin intermediul parametrului k o cifră. Subprogramul dublează fiecare apariție a cifrei k în numărul n și returnează numărul nou format prin intermediul parametrului n . (De exemplu, pentru $n=1232$ și $k=2$ valoarea returnată este 122322, iar pentru $n=1232$ și $k=4$ valoarea returnată este 1232.)

a) Scrieți numai antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (2p.)

b) Scrieți în limbajul C sau C++ programul în care se citesc de la tastatură un număr natural n de cel mult 4 cifre și două cifre distincte a și b . Programul va determina și va afișa câte dintre cifrele numărului n sunt diferite atât de a cât și de b , fără a accesa cifrele numărului n , folosind apeluri ale subprogramelelor $s1$ și $s2$. Programul va afișa pe ecran numărul determinat.

De exemplu, dacă $n=1215$, $a=3$ și $b=2$, atunci numărul determinat este 3, deoarece n are trei cifre diferite de 3 și de 2 (8p.)

3. Scrieți programul C sau C++ care citește din fișierul **BAC.TXT** un șir s de cel mult un milion de numere naturale, fiecare număr având cel mult patru cifre, și care determină în mod eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie folosit, numărul de componente ale șirului obținut prin eliminarea din cele două extremități ale lui s a unui număr minim de componente, astfel încât șirul rezultat să înceapă și să se termine cu câte un număr par. Fișierul **BAC.TXT** conține cel puțin un număr par iar numerele din fișier sunt separate printr-un singur spațiu. Programul va afișa pe ecran numărul de componente ale șirului obținut.

De exemplu, dacă fișierul **BAC.TXT** conține numerele:

1 245 22 67 34 29 345 8 354 11 7 34 12 45 39 41 26 67 89 1011

se va afișa pe ecran numărul: 15, deoarece sunt eliminate numerele subliniate iar șirul rezultat este format din 15 numere. (10p.)