

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 dintre următoarele expresii C/C++ este echivalentă cu cea scrisă alăturat?
(4p.) | <code>!((x>=5)&&(x<10))</code> |
| a. <code>(x<5) (x>=10)</code> | b. <code>(x<5) (x>10)</code> |
| c. <code>(!(x>=5)) && !(x>10))</code> | d. <code>(x>=5) (x<10)</code> |

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 întreg `x` la numărul întreg nenul `y`.

- a) Scrieți care este valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 12, 22, 1232, 3, 563.
(6p.)
- b) Pentru `n=7`, scrieți un set de valori ce trebuie citite în continuare, astfel încât valoarea afișată să fie 4.
(4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu algoritmul dat, în care să se înlocuiască structura repetitivă **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final.
(6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
(10p.)

```
citește n
      (număr natural nenul)
citește a
      (număr natural)
k←0
pentru i←2,n execută
|   citește b
|       (număr natural)
|   dacă a%10=b%10 atunci
|       k←k+1
|   altfel
|       k←k-1
|   ■
|   a←b
|   ■
scrie k
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Considerăm declararea alăturată. Care dintre următoarele instrucțiuni este corectă din punct de vedere sintactic? (4p.)
- ```
struct punct{
 int x,y;
} p;
```
- a.  $p \rightarrow y = p \rightarrow y + 1;$       b.  $p = 9;$       c.  $p.x = 7;$       d.  $p = p + 1;$
2. Variabila  $n$  memorează un număr natural nenul. Care este numărul total de grafuri orientate distincte cu  $n$  noduri? Două grafuri orientate sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite. (4p.)
- a.  $4^{n \cdot (n-1)/2}$       b.  $3^{n \cdot (n-1)/2}$       c.  $4^{n \cdot (n-1)}$       d.  $2^{n \cdot (n-1)/2}$

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

3. Considerăm următoarele declarații:
- ```
int i,aux,a[10][10];
```
- Ce valori se afișează în urma executării secvenței alăturate dacă liniile și coloanele tabloului bidimensional sunt numerotate de la 0 la 9 și inițial fiecare linie a tabloului conține, de la stânga la dreapta, în ordine **descrescătoare**, toate numerele naturale, de la 10 la 1? (6p.)
- ```
for (i=0;i<=8;i++)
 if(a[i][9-i]<a[i+1][8-i])
 {aux=a[i][9-i];
 a[i][9-i]=a[i+1][8-i];
 a[i+1][8-i]=aux;}
cout<<a[0][9]<<" "<<a[9][0];
| printf("%d %d",a[0][9],a[9][0]);
```
4. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, cu cel puțin 5 noduri, în care fiecare nod al listei conține în câmpul **urm** adresa nodului următor din listă sau **NULL** dacă nu există un nod următor. Dacă adresa primului nod este memorată în variabila **prim**, iar variabila **p** este de același tip cu **prim**, ce prelucrare realizează următoarea secvență de instrucțiuni? (6p.)
- ```
p=prim->urm;  
prim->urm=p->urm;  
delete(p); | free(p);
```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de caractere format din maximum 10 caractere, reprezentând un număr real în care partea întreagă este separată de partea zecimală prin caracterul punct. Programul afișează pe ecran valoarea obținută prin adunarea numărului corespunzător părții întregi și a numărului corespunzător părții zecimale ale datei citite.
- Exemplu:** dacă se citește de la tastatură șirul de caractere 120.456 atunci se va afișa 576, iar dacă se citește de la tastatură șirul de caractere 121.090 atunci se va afișa 130. (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează toate matricele pătratice de ordinul 4 ale căror elemente aparțin mulțimii $\{0,1\}$, cu proprietatea că pe fiecare linie și pe fiecare coloană există o singură valoare 1. Primele 4 soluții generate sunt, în această ordine:

1 0 0 0
0 1 0 0
0 0 1 0
0 0 0 1

1 0 0 0
0 1 0 0
0 0 0 1
0 0 1 0

1 0 0 0
0 0 1 0
0 1 0 0
0 0 0 1

1 0 0 0
0 0 1 0
0 0 0 1
0 1 0 0

Care este a opta soluție?

(4p.)

a. 0 1 0 0
1 0 0 0
0 0 0 1
0 0 1 0

b. 0 1 0 0
1 0 0 0
0 0 1 0
0 0 0 1

c. 0 1 0 0
0 0 1 0
1 0 0 0
0 0 0 1

d. 0 0 1 0
1 0 0 0
0 1 0 0
0 0 0 1

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat.

a) Ce valoare are `f(25)`?

b) Dar expresia `f(1)+f(5)+f(15)`? (6p.)

```
int f(int n)
{ if (n>20) return 0;
  else return 5+f(n+5);
}
```

3. Se consideră subprogramul `cifre`, care primește prin intermediul primului parametru, `a`, un număr natural cu maximum 8 cifre nenule și returnează, prin intermediul celui de-al doilea parametru `b`, cel mai mic număr care se poate forma cu toate cifrele distincte ale lui `a`.

a) Scrieți definiția completă a subprogramului `cifre`. (4p.)

b) Se consideră fișierul text `date.in` ce conține pe prima linie un număr natural nenul `n` ($n \leq 100$), iar pe a doua linie `n` numere naturale, separate prin câte un spațiu, fiecare număr având maximum 8 cifre nenule. Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișierul text `date.in` și afișează pe ecran, despărțite prin câte un spațiu, numerele situate pe a doua linie a fișierului, formate numai din cifre distincte ordonate strict crescător, folosind apeluri utile ale subprogramului `cifre`. În cazul în care nu există niciun astfel de număr se va afișa valoarea 0.

Exemplu: dacă fișierul `date.in` are conținutul

6	16	175	333	242477	321	269
---	----	-----	-----	--------	-----	-----

alăturat, atunci se vor afișa numerele: 16 269 (6p.)

4. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul `n` ($n \leq 100$) și `2*n` numere naturale de maximum 3 cifre; primele `n` reprezintă elementele tabloului unidimensional `a`, iar următoarele `n` elementele tabloului unidimensional `b`; fiecare tablou are elementele numerotate începând de la 1. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran, cu spații între ele, cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional `c`, în care orice element `ci` ($1 \leq i \leq n$) se obține conform definiției următoare:

$c_i = \begin{cases} a_i \text{ concatenat cu } b_i, & \text{dacă } a_i < b_i \\ b_i \text{ concatenat cu } a_i, & \text{altfel} \end{cases}$

Exemplu: dacă se citesc `n=3`, `a=(12,123,345)` și `b=(1,234,15)`, atunci se afișează elementele tabloului `c` astfel:

112 123234 15345

(10p.)