

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 întregi x și y memorează două numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare. Care dintre expresiile de mai jos are valoarea 1, dacă și numai dacă valoarea memorată de x aparține intervalului $[10, 100]$ și valoarea memorată de y aparține intervalului $[5, 30]$? (4p.)

- a. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ \&\& \ (y > 5 \ || \ y < 30)$ b. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ \&\& \ (y < 5 \ \&\& \ y \leq 30)$
c. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ || \ (y > 5 \ \&\& \ y \leq 30)$ d. $!((x > 100 \ || \ x < 10) \ || \ (y < 5 \ || \ y > 30))$

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 ce valoare se va afișa dacă se citesc numerele $a=8231$ și $b=3074$. (6p.)

- b) Scrieți câte perechi de numere formate din câte o singură cifră pot fi citite pentru a și b ($a > b$), astfel încât, de fiecare dată, valoarea afișată să fie nenulă? (4p.)

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

- d) 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.)

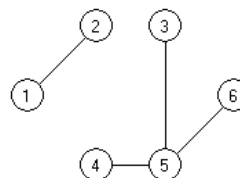
```
citește a,b
    (numere naturale care au
    același număr de cifre )
n ← 0
cât timp a ≠ b execută
    x ← a % 10
    y ← b % 10
    dacă x < y atunci
        n ← n * 10 + x
    altfel
        n ← n * 10 + y
    ■
a ← [a / 10]
b ← [b / 10]
    ■
scrie n
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care este numărul de componente conexe ale grafului neorientat G , din desenul alăturat?

(4p.)



a. 6

b. 1

c. 3

d. 2

2. Care vor fi valorile afișate după executarea secvenței alăturate? (4p.)

```
char s1[20]="variabila", s2[20]="varianta";
if(strcmp(s1,s2)<0 && strlen(s1)<strlen(s2))
    printf("%s %s",s1,s2); | cout<<s1<<' '<<s2;
else
    printf("%s %s",s2,s1); | cout<<s2<<' '<<s1;
```

a. variabila varianta

b. variantavariabila

c. varianta variabila

d. variabila variabila

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

3. Se consideră un arbore cu rădăcină, cu 100 noduri, numerotate de la 1 la 100.
a) Care este numărul de muchii din arbore? (3p.)
b) Care este numărul total de cicluri pe care acesta îl poate conține? (3p.)
4. Se consideră o **stivă**, inițial vidă, în care s-au introdus în ordine valorile **x, z, y** și o **coadă**, inițial vidă, în care au fost introduse, în ordine, valorile **a, b, c, d, e, f**. Care va fi elementul din vârful stivei dacă se extrag toate elementele din coadă și se adaugă în ordinea extragerii în stivă? (6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n \leq 15$) și construiește în memorie o matrice pătrată cu n linii și n coloane în care:
- ultima linie conține, în ordine, numerele $1, 2, 3, \dots, n$
- elementele situate deasupra diagonalei principale sunt nule
- oricare alt element este obținut prin însumarea elementelor vecine cu el, aflate pe linia imediat următoare, pe aceeași coloană cu el sau pe una din coloanele alăturate.
Programul va afișa pe ecran matricea obținută pe n linii, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru $n=4$ pe ecran se va afișa:

(10p.)

27	0	0	0
9	18	0	0
3	6	9	0
1	2	3	4

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se generează, utilizând metoda backtracking, toate modalitățile de repartizare a n teme de proiecte, numerotate de la 1 la n , pentru m elevi ($n < m$), numerotați de la 1 la m , astfel încât fiecare temă să fie rezolvată de cel puțin un elev. Care este numărul total de soluții generate pentru $m=3$ și $n=2$, dacă primele 3 soluții generate sunt, în ordine, 1 1 2, 1 2 1, 1 2 2? O soluție este scrisă sub forma t_1, t_2, \dots, t_m , unde t_i reprezintă tema repartizată elevului i ($1 \leq i \leq m, 1 \leq t_i \leq n$). **(4p.)**
- a. 12 b. 6 c. 4 d. 8

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Ce valoare are `f(4)`? Dar `f(456)`? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{if(x>=1)
 return f(x-1)+1;
else
 return 0;}
```

```
int f(int x)
{if(x>=1)
 return f(x-1)+1;
else
 return 0;}
```
3. Subprogramul `cifra` primește prin parametrul `x` un număr real nenul pozitiv și furnizează prin parametrul `y` valoarea cifrei unităților părții întregi a lui `x`.  
**Exemplu:** dacă `x=34.567`, atunci valoarea furnizată de subprogram este 4.  
**a)** Scrieți definiția completă a subprogramului `cifra`. **(10p.)**  
**b)** Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere reale cu cel mult două zecimale, numere reprezentând mediile semestriale obținute de un elev. Programul stabilește, folosind apeluri utile ale subprogramului `cifra`, dacă cele două medii citite se află în aceeași categorie de medii sau nu. Precizăm că orice medie, în funcție de intervalul în care se încadrează, face parte din una dintre categoriile: `[3,3.99]`, `[4,4.99]`, `[5,5.99]`, `[6,6.99]`, `[7,7.99]`, `[8,8.99]` sau `[9,10]`. În cazul în care ambele medii fac parte din aceeași categorie, programul va afișa mesajul `Da`, altfel va afișa mesajul `Nu`. **(6p.)**
4. Scrieți un program C/C++ care creează fișierul text `SIR.TXT` și scrie în el, în ordine alfabetică, toate șirurile formate din două caractere distincte, litere mici ale alfabetului englez. Fiecare șir va fi scris pe câte o linie a fișierului. **(4p.)**