



EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2023

Proba scrisă la INFORMATICĂ

PROBA E. d), limbajul C/C++

Simulare ianuarie 2023

- ♦ 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 (20 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Stabiliți ce se afișează în urma executării secvenței de instrucțiuni
C/C++ alăturate, dacă y este o variabilă reală, iar x o variabilă întreagă.
- ```
y=10.1234;
x=(int)(y*100)/100;
cout<<x;
```
- a. 1012.34      b. 10.12      c. 0.12      d. 10
2. Se consideră subprogramele  $f$  și  $g$  definite mai jos.
- ```
int g(int x)  
{ if (x>9) return (x/10 + x%10);  
  return x;  
}  
  
int f(int c)  
{ if (c<1) return 1;  
  return g(c+f(c-1));  
}
```
- Indicați o mulțime de valori posibile pentru variabila întreagă a , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea $f(a)$ să fie egală cu 2.
- a. {4, 6} b. {7, 9} c. {1, 3, 8} d. {1, 4, 7}
3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate modalitățile de a pregăti o ținută, luând, într-o anumită ordine, articolele din mulțimea {cămașă, cravată, pantaloni, pantofi, sacou, șosete}, având în vedere următoarele restricții: cămașa va fi luată înaintea cravatei, cravata înaintea sacoului și atât șosetele, cât și pantalonii, înaintea pantofilor. Primele trei soluții generate sunt, în această ordine: (cămașă, cravată, pantaloni, sacou, șosete, pantofi), (cămașă, cravată, pantaloni, șosete, pantofi, sacou), (cămașă, cravată, pantaloni, șosete, sacou, pantofi). Indicați numărul soluțiilor generate care au pe primele două poziții articolele cămașă, respectiv cravată.
- a. 6 b. 8 c. 12 d. 24
4. Un graf neorientat are 20 de noduri și 4 componente conexe, fiecare dintre acestea fiind arbore. Indicați numărul de muchii ale grafului.
- a. 7 b. 11 c. 16 d. 19
5. Un arbore are 5 noduri, numerotate de la 1 la 5. Indicați o succesiune de valori care pot reprezenta gradele nodurilor unui astfel de arbore.
- a. 0, 1, 1, 1, 5 b. 1, 1, 1, 1, 3 c. 1, 1, 2, 2, 2 d. 1, 1, 2, 2, 3

SUBIECTUL II (40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul pseudocod alăturat, în care s-au folosit următoarele notații: $x\%y$ pentru restul împărțirii întregi a lui x la y și respectiv $[z]$ pentru partea întreagă a numărului real z .

- Scrieți numărul afișat dacă pentru variabila a se citește valoarea 20, iar pentru variabila b se citește valoarea 35. (6p.)
- Dacă pentru a se citește valoarea 1000, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila b astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 5. (6p.)
- Scrieți un algoritm pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se înlocuiască structura repetitivă **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește a,b
{numere naturale nenule, a≤b}
nr←0
i←a
repetă
    x←i
    cât timp x>9 și 1+x%10=[x/10]%10 execută
        x←[x/10]
    ■
    dacă x<10 atunci
        nr←nr+1
    ■
    i←i+1
până când i>b
scrie nr
```

2. În declararea alăturată, variabila m memorează data cumpărării (luna și anul) și marca unei mașini. Câmpul luna are o valoare din intervalul [1,12], iar câmpul an are o valoare din intervalul [1900,2025]. Scrieți o expresie care să aibă valoarea 1 (true), dacă mașina a fost cumpărată în una din ultimele două luni ale anului 2022, sau valoarea 0 (false) în caz contrar.

(6p.)

```
struct data {
    int luna, an;
};
struct masina {
    struct data cumparare;
    char marca[30];
} m;
```

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane numerotate de la 1 la 5, având inițial toate elementele nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate anterior, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat.

(6p.)

```
for (i=1; i<=5; i++)
    for (j=1; j<=5; j++)
```

.....

0	3	0	5	0
2	0	5	0	7
0	6	0	7	0
4	0	12	0	9
0	10	0	20	0

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Un număr natural $x > 1$ se numește **putere** dacă există două numere naturale a și b , $a > 1$, $b > 1$ cu proprietatea că $x = a^b$. De exemplu 27, 125, 100 sunt puteri și 44, 17, 200, 30 nu sunt puteri. Scrierea $x = a^b$ nu este unică, $16 = 2^4 = 4^2$. Scrieți definiția completă a unei funcții **putere** care primește prin parametrul x un număr natural $1 < x < 10^6$ și returnează **1** dacă x este putere și **0** dacă x nu este putere.

Exemple: putere(27) returnează 1, putere(45) returnează 0, putere(2) returnează 0. **(10p)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de caractere cu maxim 255 caractere. Șirul este format din cuvinte separate prin exact un spațiu, iar un cuvânt este format fie doar din litere mici, fie începe cu literă mare și restul literelor sunt mici. Cuvintele care încep cu literă mare reprezintă numele unor persoane. Să se modifice șirul în memorie înlocuind fiecare nume care apare în șir cu prima literă a lui. Programul va afișa pe ecran șirul astfel modificat, dacă există nume în șir, iar dacă nu există nume de persoane în șir, se va scrie mesajul “nu avem nume”.

Exemplu:

Dacă $s = \text{”maine Ana si Florina vor merge la Ioana”}$ șirul s va deveni $s = \text{”maine A si F vor merge la I”}$ **(10p)**

3. Fișierul “**bac.txt**” conține un număr natural n ($2 < n < 10^6$) și apoi n numere naturale cu maxim două cifre. Să se scrie un program C/C++ care citește numerele din fișier și afișează pe ecran **valoarea mediană a șirului**. Valoarea mediană a unui șir cu n elemente este valoarea care ocupă poziția $[(n+1)/2]$ în șir după ordonarea acestuia crescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține numere 12 1 4 3 1 5 7 8 2 14 10 11 10 atunci se va afișa pe ecran valoarea 5. (șirul are 12 elemente, șirul ordonat este 1 1 2 3 4 5 7 8 10 10 11 14, pe poziția 6 este 5)

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p)**