

Examenul național de bacalaureat
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică/matematică-informatică, intensiv informatică.
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică.

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- **Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.**
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

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

1. Știind că inițial variabilele întregi x , y și z au valorile $x=1$, $y=2$ respectiv $z=3$, în ce ordine trebuie scrise atribuiri următoare astfel încât, în final, expresia $x+y+z$ să aibă valoarea maximă?

I) $x=x+y-z$;

II) $y=x-y+z$;

III) $z=z-x+y$;

a. III II I

b. I II III

c. III I II

d. I III II

2. Se consideră subprogramul definit mai jos. Ce valoare are $f(3,1)$?

```
int f (int n,int y)
{if (n! =0)
  {y=y+1;
   return y+ f (n-1, y);
  }
else return 0;
}
```

a. 8

b. 9

c. 7

d. 6

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. 24

c. 12

d. 8

4. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” $(2, 8, 2, 9, 8, 9, 0, 7, 7, 9)$. Indicați câte dintre nodurile arborelui au exact doi fii.

a. 2

b. 3

c. 5

d. 6

5. Pentru graful neorientat $G=(X,U)$ unde $X=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ și $U=\{(1,2) (2,3) (2,7) (1,7) (7,4) (3,4) (4,5) (7,6) (6,5)\}$ care este numărul minim de muchii care se elimină pentru a obține un graf cu trei componente conexe?

a. 1

b. 3

c. 2

d. 4

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 3. (6p.)
- b) Scrieți un număr care poate fi citit, astfel încât, în urma executării algoritmului numărul de simboluri # afișate să fie 100. (6p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură pentru...execută cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

```

citește n
(număr natural nenul)
pentru i ← 1, n execută
| pentru j ← 1, n execută
| | dacă i=j sau i+j=n+1 atunci
| | | scrie '#'
| | | altfel
| | | scrie j
| | L■
| | L■
| | L■

```

2. Fiecare dintre variabilele **A** și **B**, declarate alăturat, memorează coordonatele (**x** abscisa, iar **y** ordonata) câte unui punct în sistemul de coordonate **xOy**. Scrieți o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă segmentul cu capetele în punctele corespunzătoare variabilelor **A** și **B** intersectează axa **Oy** a sistemului de coordonate. (6p.)

```

struct punct
{
    int x,y;
} A, B;

```

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 4 linii și 5 coloane, numerotate începând de la 0, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat. (6p.)

```

5  4  3  2  1
10 9  8  7  6
15 14 13 12 11
20 19 18 17 16

```

SUBIECTUL II

1. Subprogramul **sub** are trei parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural ($0 < n < 100$);
- **v**, prin care primește un tablou unidimensional care memorează un șir de **n** numere naturale, fiecare având cel puțin două cifre și cel mult patru cifre;
- **s**, un număr natural ($0 \leq s < 18$).

Subprogramul determină și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele din șir care au suma dintre cifra unităților și cifra zecilor strict mai mare decât **s**. Dacă șirul nu conține niciun astfel de număr, subprogramul afișează pe ecran mesajul **NU EXISTĂ**. În urma apelului, tabloul transmis subprogramului ca parametru nu se modifică. Scrieți definiția completă a subprogramului **sub**.

Exemplu: pentru $n=10$, $v = (351, 149, 3749, 502, 785, 258, 258, 1512, 489, 693)$, $s=12$ în urma apelului, subprogramul afișează pe ecran, în această ordine, valorile: 3794, 785, 489, 258, 258, 149. (10 p.)

2. Într-un text cu cel mult 100 de caractere, cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat și afișează pe ecran numărul de cuvinte ale sale formate dintr-un număr egal de vocale și consoane. Se consideră vocale literele din mulțimea **a, e, i, o, u**.

Exemplu: pentru textul cuvantul consoane are un numar de patru vocale si patru consoane se afișează pe ecran 6. (10 p.)

3. Fișierul **bac.in** conține pe prima linie un număr natural **n** ($3 < n < 1000$), iar pe următoarea linie, un șir de **n** numere naturale distincte, de cel mult nouă cifre fiecare. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin două dintre ele au ultima cifră egală cu 5. Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mari două numere din șir care au ultima cifră egală cu 5. Numere determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă fișierul **bac.in** conține pe prima linie numărul 10, iar pe următoarea linie numerele 97 5 11 1 8 6 85 3 25 15, pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: 25 85.

- a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8 p.)
- b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate. (2 p.)