

**Examenul de bacalaureat național 2016**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

**MODEL**

*Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică*

*matematică-informatică intensiv informatică*

*Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

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

1. Expresia C/C++ alăturată are valoarea: (4p.) |  $3+5\%10/2$   
a. 3                                      b. 4                                      c. 5                                      d. 5.5

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu  $a \% b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 48 și 6. **(6p.)**
- b) Dacă pentru  $k$  se citește numărul 5, scrieți toate numerele care pot fi citite pentru  $n$  astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 1. **(4p.)**

```
citește n,k  
(numere naturale nenule, k>1)  
pn←0  
cât timp pn=0 execută  
| x←n  
| cât timp x%k=0 execută  
| | x←[x/k]  
| ■  
| dacă x=1 atunci  
| | pn←n  
| | ■  
| | n←n-1  
| ■  
scrie pn
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila `c`, declarată alăturat, memorează codul și prețul unei cărți. Expresia C/C++ a cărei valoare reprezintă dublul prețului cărții respective este: **(4p.)**
- ```
struct carte  
{ int cod;  
  float pret;  
}c;
```
- a. `c.pret*2`                      b. `c[pret]*2`                      c. `pret^c*2`                      d. `pret(c)*2`
2. Un graf orientat cu 5 vârfuri, numerotate de la 1 la 5, are arcele (1,4), (1,5), (2,1), (2,3), (3,1), (3,4), (4,2), (5,1), (5,3). Numărul maxim de arce care se pot elimina, astfel încât graful parțial obținut să fie tare conex este: **(4p.)**
- a. 5                                      b. 4                                      c. 3                                      d. 2

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

3. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (8,5,6,8,8,4,4,0,6,5). Enumerați toate nodurile arborelui care au exact doi fii. **(6p.)**
4. 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, 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 |
| 3 | 0 | 5 | 0 | 7 |
| 0 | 5 | 0 | 7 | 0 |
| 5 | 0 | 7 | 0 | 9 |
| 0 | 7 | 0 | 9 | 0 |
5. Se consideră un cuvânt format din cel puțin două și cel mult 100 de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de tipul precizat și îl transformă în memorie, eliminând un număr minim de litere, astfel încât el să conțină doar vocale și, eventual, consoana `m`. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut, sau mesajul `nu exista` dacă nu se poate obține un astfel de cuvânt. **Exemplu:** pentru cuvintele `amnistie`, `amintire` sau `amiie` se afișează `amiie` pentru cuvântul `ploaie` se afișează `oaie` iar pentru cuvântul `mrrrr` se afișează mesajul `nu exista` **(10p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Subprogramul **F** este incomplet definit alăturat. Indicați expresia cu care pot fi înlocuite punctele de suspensie, astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze **dcba**.  
**F('a');**

```
void F(char c)
{ if(c<'e')
  { F(.....);
    cout<<c; | printf("%c",c);
  }
}
```

**(4p.)**

- a. c-4                      b. c-1                      c. c+1                      d. c+4

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate parfumurile formate prin amestecarea a câte 3 esențe distincte din mulțimea {**ambră, cedru, iris, mosc, santal**}. Primele cinci soluții obținute sunt, în această ordine: (**ambră, cedru, iris**), (**ambră, cedru, mosc**), (**ambră, cedru, santal**), (**ambră, iris, mosc**) și (**ambră, iris, santal**). Scrieți a șasea și a șaptea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul **Cifre** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [0, 10^9]$ ). Subprogramul returnează numărul cifrelor care apar o singură dată în scrierea lui **n**. Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă **n=9272017**, subprogramul returnează valoarea 3. **(10p.)**

4. Fișierul **date.in** conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Șirul are cel puțin doi termeni pari și cel puțin doi termeni impari.

Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA** dacă șirul aflat în fișier are un subșir ordonat strict crescător, format din toți termenii impari ai săi, și un subșir ordonat strict descrescător, format din toți termenii pari ai săi. Dacă nu există două astfel de subșiruri, programul afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele

8 1 6 3 5 4 7

se afișează pe ecran mesajul

**DA**

iar dacă fișierul conține numerele

2 1 6 3 5 4 7

se afișează pe ecran mesajul

**NU**

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**