

Examenul de bacalaureat național 2017
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. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: (4p.) | 5+7/2
- a. 6 b. 8 c. 8.5 d. 9

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 65 și 80. (6p.)
- b) Dacă pentru variabila **p** se citește numărul 1234, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila **q** astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 5 numere. (4p.)

```
citește p,q
    (numere naturale nenule, p≤q)
x←p
cât timp x≤q execută
    y←x
    c←y%10
    cât timp y≠0 și y%10=c execută
        y←[y/10]
    ■
    dacă y=0 atunci
        scrie x, ' '
    ■
    x←x+1
■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. (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. Se consideră arborele cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul de „tați”: (3, 0, 2, 2, 4, 4, 2, 4). Un nod care este „frate” al nodului 4 este: **(4p.)**
a. 1 b. 2 c. 7 d. 8
2. Se consideră un graf orientat cu 15 arce și fără circuite. Numărul minim de vârfuri ale grafului este: **(4p.)**
a. 6 b. 7 c. 14 d. 15

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

3. Variabilele f și fd , declarate alăturat, memorează în câmpurile x și y numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni care să memoreze în variabila fd fracția obținută prin scăderea fracției $1/2017$ din fracția memorată în variabila f . **(6p.)**

<pre>struct fractie { int x; int y; } f, fd;</pre>	<pre>struct fractie { int x; int y; } f, fd;</pre>
--	--
4. Reprezentați grafic și prin matrice de adiacență un graf conex neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, dintre care 3 noduri au gradul 1. **(6p.)**
5. Un text are cel mult 100 de caractere, iar cuvintele sale sunt formate doar 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 precizat mai sus și îl transformă în memorie prin înlocuirea fiecărui cuvânt format din număr par de litere cu simbolul #. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul **nu exista** dacă textul citit nu conține astfel de cuvinte.
Exemplu: pentru textul
anii de liceu sunt foarte frumoși
se afișează
liceu # # frumoși **(10p.)**

(30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulțimile cu cel mult patru instrumente muzicale din mulțimea {clarinet, corn, flaut, oboi, saxofon}. Primele șase soluții generate sunt, în această ordine: {clarinet}, {clarinet, corn}, {clarinet, corn, flaut}, {clarinet, corn, flaut, oboi}, {clarinet, corn, flaut, saxofon}, {clarinet, corn, oboi}. Cea de a opta soluție este:
- a. {corn} b. {clarinet, flaut}
- c. {clarinet, corn, saxofon} d. {clarinet, corn, oboi, saxofon}

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

- | | |
|--|--|
| <p>2. Subprogramul <code>f</code> este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos.</p> <p><code>f(12);</code></p> <p>(6p.)</p> | <pre>void f (int n) { int i; for (i=2; i<=n/2; i++) if (n%i==0) { cout<<i<<' '; printf("%d ",i); f (n/i); } }</pre> |
|--|--|

3. Subprogramul **nrDiv** are doi parametri, **a** și **b** ($a \leq b$), prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^9]$. Subprogramul returnează numărul valorilor din intervalul $[a, b]$ care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive. Scrieți definiția completă a subprogramului.
- Exemplu:** dacă **a=10** și **b=40**, subprogramul returnează 3 (valorile cu proprietatea cerută sunt 12, 20 și 30).
- (10p.)**

4. Se consideră șirul definit alăturat (unde n și x sunt numere naturale nenule, iar x este impar). De exemplu, pentru $x=21$ șirul este:
21, 22, 43, 44, 87, 88, 175, 176
- $$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-2}, & \text{altfel} \end{cases}$$

Se citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$, x și y , cu cel mult nouă cifre, unde x are semnificația precizată mai sus, iar y este un termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu y .

Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.

Exemplu: dacă $x=21$, iar $y=175$, fișierul `bac.txt` conține numerele
175 88 87 44 43 22 21

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)