

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 4

*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. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întregă x are exact o cifră. **(4p.)**
- a. $x \% 10 == x$ b. $x / 10 == x$ c. $x \% 10 == x / 10$ d. $(x \% 10) / 10 == x$

2. Se consideră algoritmul alăturat, 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. **(4p.)**

```
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
    ■
■
■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(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. Indicați șirul afișat pe ecran în urma executării instrucțiunii următoare:

```
cout<<strstr("veni,vidi,vici","vi"); |  
printf("%s",strstr("veni,vidi,vici","vi"));
```

(4p.)

- a. **vidi** b. **vidi,vici** c. **2** d. **6**

2. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri și 21 de muchii. Indicați numărul minim de muchii care pot fi eliminate, astfel încât graful parțial obținut să aibă două componente conexe, cu cel puțin două noduri fiecare. **(4p.)**

- a. **6** b. **8** c. **10** d. **12**

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

3. În declarația alăturată, variabila **x** memorează numele unui elev și cele două medii semestriale obținute de acesta la informatică. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran prima literă a numelui și, pe linia următoare, media anuală la informatică a acestui elev. **(6p.)**

```
struct elev  
{ char nume[30];  
  int media1, media2;  
} x;
```

Exemplu: dacă elevul are numele **Popescu**, iar cele două medii sunt **9**, respectiv **10**, se afișează pe ecran

P
9.5

4. Într-un graf orientat două circuite sunt distincte dacă ele diferă prin cel puțin un arc. Scrieți matricea de adiacență a unui graf orientat cu 5 vârfuri și 6 arce, care are două circuite elementare distincte. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[3, 50]$, **n** și **m**, și elementele unui tablou bidimensional cu **n** linii și **m** coloane, numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$.

Programul modifică în memorie tabloul dat, atribuind valoarea elementului aflat pe ultima linie și pe ultima coloană a tabloului fiecărui element aflat pe conturul acestuia (pe prima linie, ultima linie, prima coloană, ultima coloană), apoi afișează pe ecran tabloul modificat, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă **n=5**, **m=4** și tabloul este

0	5	2	11
3	2	10	2
7	3	1	4
4	5	0	12
8	13	7	5

atunci se obține tabloul următor:

5	5	5	5
5	2	10	5
5	3	1	5
5	5	0	5
5	5	5	5

(10p.)

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine strict crescătoare, toate numerele de trei cifre din mulțimea $\{1, 2, 5, 7, 8\}$, numere cu proprietatea că au cel mult două cifre impare. Primele șapte numere generate sunt, în această ordine: 112, 118, 121, 122, 125, 127, 128. Al optulea număr generat este: **(4p.)**
- a. 151 b. 152 c. 157 d. 158

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

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți valorile `f(3,9)` și `f(1,1000)`. **(6p.)**
- ```
int f(int x,int y)
{
 if(x*5>y/5)
 return x;
 return f(x*5,y/5);
}
```
3. Subprogramul `duplicare` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ( $n \in [1, 10^4]$ ). Subprogramul furnizează, prin același parametru, numărul obținut din `n` prin inserarea, după fiecare cifră pară din scrierea lui, a unei cifre egale cu jumătate din aceasta.  
Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** dacă `n=2380` după apel, `n=2138400`, iar dacă `n=35` după apel, `n=35`. **(10p.)**
4. Numim **secvență pară** într-un șir o succesiune de termeni ai șirului cu proprietatea că sunt numere pare și că se află pe poziții consecutive în șir; orice secvență are cel puțin doi termeni și este maximală în raport cu proprietatea precizată (dacă `i` se adaugă un alt termen, secvența își pierde această proprietate). Lungimea secvenței este egală cu numărul termenilor săi.  
Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ . Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de secvențe pare de lungime maximă din șir.  
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie utilizat și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține valorile  
1 2 3 4 6 10 2 8 5 7 9 4 6 10 121 20 4 11 10 2 5 2 6 8 10 16  
se afișează pe ecran numărul 2.  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**