

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 întreagă **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 declararea 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.

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

(6p.)

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.
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 $[0, 10^4]$.

(6p.)

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.)**

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

**Barem de evaluare și de notare**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Varianta 4**

**Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică**  
**matematică-informatică intensiv informatică**  
**Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a                                                                                                                                                                                                                                           | 4p.                                            |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | a) Răspuns corect: #2#1#3#2#                                                                                                                                                                                                                | 6p.                                            | Se acordă numai 3p. dacă datele sunt parțial corecte și includ secvența #2#                                                                                                                                               |
|    | b) Răspuns corect: 50                                                                                                                                                                                                                       | 4p.                                            |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | c) Pentru algoritm pseudocod corect<br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                    | 6p.<br>5p.<br>1p.                              | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
|    | d) Pentru program corect<br>-declaraire variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiune de decizie conform cerinței (*)<br>-instrucțiuni repetitive conform cerinței (**)<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>3p.<br>3p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 1p. dacă s-a scris o instrucțiune de decizie, dar expresia logică nu este conform cerinței.<br>(**) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.         |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | b                                                                                                                                                                                             | 4p.                             |                                                                                                                                                                       |
| 2. | c                                                                                                                                                                                             | 4p.                             |                                                                                                                                                                       |
| 3. | Pentru rezolvare corectă<br>-acces la câmpurile înregistrării (*)<br>-acces la prima literă a numelui<br>-expresie corectă pentru calculul mediei (**)<br>-afișare a datelor conform cerinței | 6p.<br>2p.<br>1p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 1p. dacă doar un câmp este accesat corect.<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă media se calculează corect doar dacă rezultatul este un număr întreg. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4. Pentru rezolvare corectă</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>6p.</b>                                     | Se acordă câte 2p. pentru fiecare parametru al matricei de adiacență (dimensiuni, număr de valori nenule/nule, elemente nenule corespunzătoare numărului de circuite elementare ale grafului) conform cerinței.                                                                        |
| <b>5. Pentru program corect</b><br>-declaraire a variabilei de tip tablou<br>-citire a tabloului<br>-modificare a tabloului (*)<br>-afișare a datelor în formatul cerut<br>-declaraire și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare elemente de pe prima linie, identificare elemente de pe ultima linie, identificare elemente de pe prima coloană, identificare elemente de pe ultima coloană, valoare plasată pe contur, modificare în memorie). |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>b</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>4p.</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>2.</b> | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6p.</b>                                     | Se acordă câte 3p. pentru fiecare valoare afișată conform cerinței:<br>$f(3,9)=3$<br>$f(1,1000)=25$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>3.</b> | <b>Pentru subprogram corect</b><br>-structură antet principal corectă<br>-declaraire corectă a parametrului<br>-determinare a numărului cu proprietatea cerută (*)<br>-furnizare a rezultatului<br>-declaraire a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unei cifre a numărului, identificare a unei cifre pare, inserare a unei cifre într-un număr, păstrare a ordinii cifrelor, inserare a valorilor corespunzătoare doar după cifre pare, inserare corectă după cifrele nule de la sfârșitul numărului).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>4.</b> | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență, conform cerinței                                                                                                                                                          | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.                       | (*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|           | <b>b) Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinare a valorii cerute (*, **)<br>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br>-afișare a datelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>                 | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p.         | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă numai 3p. pentru algoritm principal corect, dar care nu conduce la rezultatul cerut pentru toate cazurile.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă parcurge o dată fișierul memorând numărul de termeni pari de pe poziții consecutive din secvența curentă, număr care se incrementează la întâlnirea fiecărui termen par, respectiv se inițializează cu 0 la întâlnirea fiecărui termen impar. La fiecare pas se actualizează, după caz, numărul de termeni din secvența pară de lungime maximă și numărul de astfel de secvențe. |

<sup>1)</sup> Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.