

**Examenul de bacalaureat național 2020**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Testul 4

*Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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.

**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.

- Variabile  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt de tip întreg. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă  $x$ ,  $y$  și  $z$  au valori identice.
  - $x==y \ \&\& \ x==z$
  - $x==y==z$
  - $!(x!=y \ \&\& \ x!=z)$
  - $!(x!=y!=z)$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea  $x=21$  se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu  $x$  pe parcursul aplicării metodei este 10, 45, 21. Elementele tabloului pot fi:
  - (2, 5, 10, 21, 45, 50, 70)
  - (10, 45, 21, 47, 50, 55)
  - (2, 5, 7, 10, 21, 45, 70)
  - (10, 10, 45, 45, 21, 21)
- Tablourile unidimensionale  $A$  și  $B$  au valorile:  $A=(3, 5, 6, 19, 20)$  și  $B=(56, 15, 14, 11, 1)$ . În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:
  - (3, 5, 6, 11, 1)
  - (3, 56, 5, 15, 6, 14, 11, 19, 1, 20)
  - (1, 3, 5, 6, 11, 14, 15, 19, 20, 56)
  - (3, 5, 6, 19, 20, 56, 15, 14, 11, 1)
- Variabilele  $x$  și  $y$  sunt de tip real. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată.  $x=abs(y)$ 
  - `if(x<0) x=-y; else x=y;`
  - `if(y<0) x=-y; else x=y;`
  - `while(y>0) { x=x*x; y=y-1; }`
  - `while(y>0) { x=x*y; y=y-1; }`
- Variabilele reale  $x$  și  $y$  memorează coordonatele, în planul  $xOy$ , ale centrului unui cerc. O expresie C/C++ care are valoarea 1, dacă și numai dacă centrul cercului este pe una dintre cele două axe ale sistemului de coordonate al planului  $xOy$ , poate fi:
  - $x-y==0$
  - $x+y==0$
  - $x/y==0$
  - $x*y==0$

**SUBIECTUL al II-lea** (40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**  
S-a notat cu  $a\%b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întregă a numărului real  $c$ .
    - Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 49335. (6p.)
    - Scrieți trei numere de patru cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 1100. (6p.)
    - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
    - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
- ```
citește n (număr natural)
repetă
  c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
  dacă c1>c2 atunci
    c2←c1; c1←n%10
  ■
  cât timp c1<c2 execută
    scrie c1
    c2←[c2/2]
  ■
până când n≤9
```

2. Variabilele `nrV1` și `lgm1` memorează numărul de vârfuri și lungimea muchiei pentru un poliedru regulat, iar variabilele `nrV2` și `lgm2` memorează numărul de vârfuri și lungimea muchiei pentru un alt poliedru regulat. Știind că numărul de vârfuri este un număr natural, iar lungimea muchiei este un număr real, declarați corespunzător variabilele și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, lungimile muchiilor celor două poliedre, astfel încât cea care corespunde poliedrului cu mai multe vârfuri să apară prima. (6p.)

3. Variabila `a` memorează un caracter, iar variabilele `i` și `k` sunt de tip întreg. De la tastatură se citesc numai litere mici ale alfabetului englez.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `k` să memoreze valoarea 1 dacă s-a citit cel puțin o consoană, și valoarea 0 altfel.

**Exemplu:** dacă se citesc literele

`o p t s p r e z e c e`

variabila `k` va memora 1.

(6p.)

```
.....  
for (i=1; i<=11; i++)  
{ cin>>a; | scanf("%c", &a);  
.....  
}
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Două numere `a` și `b` sunt numite **generatoare** ale unui număr natural `n` dacă  $a \cdot b + [a/b] = n$ , unde s-a notat cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

Se citește un număr natural `n` ( $n \geq 2$ ) și se cere să se afișeze pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt generatoare ale lui `n` și că primul număr din pereche este par. Numerele din fiecare pereche sunt separate prin simbolul minus (-), iar perechile sunt separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de perechi, se scrie mesajul **nu exista**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

**Exemplu:** dacă `n=2020` se afișează pe ecran

2-1010 4-505 10-202 20-101 96-21 200-10 606-3 808-2 1010-1

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` ( $n \in [2, 20]$ ), și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din mulțimea  $\{0, 1\}$ . Programul afișează pe ecran numărul de perechi de elemente egal depărtate de extremitățile tabloului care sunt complementare. Două elemente sunt complementare dacă suma lor este 1: 0 este complementar lui 1 și 1 este complementar lui 0.

**Exemplu:** dacă `n=10`, și tabloul `(1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1)`, se afișează pe ecran 2. (10p.)

3. Fișierul `bac.txt` conține, în ordine descrescătoare, cel puțin două și cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict descrescătoare, separate prin câte un spațiu, numai numerele care apar în fișier o singură dată. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 100 100 50 50 50 49 16 12 12 12 10 9 9 7

pe ecran se afișează, în această ordine, numerele 49 16 10 7

a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE  
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Testul 4

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- 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.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

|                |       |
|----------------|-------|
| 1a 2c 3c 4b 5d | 5x4p. |
|----------------|-------|

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 3334                                                                                                                                                                                           | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două valori conform cerinței.                                                                                                                                               |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare dintre numerele 1014, 1015, 1016, 1017)                                                                                               |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni de decizie (*)<br>-instrucțiune repetitivă<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este conform cerinței.                                                                                                                             |
|    | d) 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. |
| 2. | Pentru rezolvare corectă<br>-definire a variabilelor conform cerinței<br>-determinare a ordinii valorilor cerute<br>-afișare a datelor<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                        | 6p.<br>2p.<br>2p.<br>1p.<br>1p.                       |                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Pentru rezolvare corectă<br>-inițializare a variabilelor<br>-afișare a valorilor conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                         | 6p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.                              | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific al datelor afișate (identificare a unei vocale/consoane, algoritm de verificare a unei proprietăți principial corect) conform cerinței.                                 |

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru algoritm corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorilor cerute (*)<br>-scriere a datelor în formatul cerut (**)<br>-tratare caz nu exista<br>-scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (***) | 10p.<br>1p.<br>4p.<br>2p.<br>1p.<br>2p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei perechi generatoare, număr par) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (simbol -, spațiere) conform cerinței.<br>(***) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p><b>Pentru program corect</b><br/>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br/>-citire a elementelor tabloului<br/>-determinare a numărului cerut (*)<br/>-afișare a datelor<br/>-declarare a variabilelor simple, citire a datelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>                                                                                                                                                      | <p><b>10p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/>6p.<br/>1p.<br/>1p.</p>                       | <p>(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (algoritm principal corect de numărare, identificare a unei perechi de valori complementare, perechi suport) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. | <p><b>a) Pentru răspuns corect</b><br/>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br/>-justificare a elementelor de eficiență</p> <p><b>b) Pentru program corect</b><br/>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br/>-determinare a valorilor cerute (*),(**)<br/>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br/>-declarare a variabilelor, citire a datelor, tratare a cazului nu exista, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p> | <p><b>2p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/><b>8p.</b><br/>1p.<br/>5p.<br/>1p.<br/>1p.</p> | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br/>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.<br/>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria.<br/>O soluție posibilă parcurge șirul din fișier, memorând valoarea curentă (crt), valoarea anterioară celei curente (ant), precum și numărul de apariții ale valorii curente (nr); la întâlnirea unei valori crt diferită de ant, se afișează ant, după caz, și se actualizează corespunzător variabilele; ultima secvență este tratată individual.</p> |

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