

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Testul 4

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

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

- Variabilele x și y sunt de tip întreg, x memorând valoarea 8, iar y valoarea 6. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 0.
 - $3*x-4*y==0$
 - $(x+y)/2 > x*y+1$
 - $!(x/2+2==y)$
 - $x-y+3!=0$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (3,7,12,15,17,22,30) există elementul cu valoarea $x=6$ se aplică metoda căutării binare. Indicați succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei.
 - 3,15,30
 - 15,7,3
 - 15,12,7
 - 3,7
- Tablourile unidimensionale A și B au valorile $A=(18,15,9,5,1)$ și $B=(40,15,13,4,1)$. Pentru a determina al 5-lea element obținut în urma interclasării tablourilor în ordine crescătoare, se compară elementul cu valoarea xa din A cu elementul cu valoarea xb din B . Indicați valorile lui xa și xb .
 - $xa=5$ și $xb=4$
 - $xa=5$ și $xb=13$
 - $xa=9$ și $xb=4$
 - $xa=9$ și $xb=13$
- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1.
 - $floor(5.35)==ceil(4.75)$
 - $ceil(5.35)==floor(5.35)$
 - $ceil(5.35)==floor(4.35)$
 - $ceil(5.35)==ceil(4.35)$
- În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt de tip întreg. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila m să aibă o valoare egală cu cel mai mare divizor comun al numerelor 430 și 2021.

```
m=430; n=2021;
while (...)
{ if(m>n) m=m-n;
  else n=n-m;
}
```

 - $m!=n$
 - $m\%n!=0$
 - $m/n!=0$
 - $m!=0$

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 întreagă a numărului real c .
 - Scrieți valoarea care se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele 296385 și 3. **(6p.)**
 - Dacă pentru k se citește numărul 4, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[10^4, 10^5)$ care pot fi citite pentru n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 1. **(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 cu test final. **(6p.)**
- ```
citește n, k
(numere naturale)
p ← 1
cât timp n > 0 execută
 c ← n % 10
 dacă k > 0 atunci
 dacă c % 2 = 1 atunci
 p ← p * c
 n ← [n / 10]
 k ← k - 1
scrie p
```

2. Variabila **producator** memorează un singur caracter, reprezentând inițiala producătorului unei ciocolate, iar variabilele **gramaj**, **luna** și **an**, de tip întreg, memorează câte un număr natural reprezentând gramajul, respectiv data (luna și anul) expirării produsului. Declarați corespunzător variabila **producator** și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran gramajul ciocolatei, dacă poate fi consumată în data de 31 martie a anului 2021, sau inițiala producătorului în caz contrar. (6p.)
3. În secvența alăturată, variabila **c** memorează un caracter, iar variabilele **i** și **k** sunt de tip întreg. Scrieți valoarea variabilei **k** în urma executării secvenței, știind că se citesc de la tastatură, în această ordine, literele **s a n a t a T E A** (6p.)

```
k=0;
for(i=1;i<=9;i++)
{ cin>>c; | scanf("%c",&c);
 if(c=='a') k=k+1;
}
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Un joc online cu **n** jetoane poate fi jucat de un grup de **k** ( $k \geq 2$ ) jucători, numai dacă toate cele **n** jetoane pot fi distribuite în mod egal celor **k** jucători. Se citește un număr natural **n** ( $n \geq 2$ ), reprezentând numărul de jetoane ale unui joc de tipul precizat, și se cere să se scrie numărul valorilor distincte pe care le poate avea **k** pentru acest joc. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă **n=12**, atunci se scrie numărul 5 (cele 12 jetoane se pot distribui în mod egal pentru o grupă de 2 jucători, de 3 jucători, de 4 jucători, de 6 jucători sau de 12 jucători). (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[2, 10^2]$ : **n** și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran cea mai mare dintre valorile strict mai mici decât 21 memorate în acesta, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există nicio astfel de valoare. **Exemplu:** pentru **n=5** și tabloul (6, 16, 21, 4, 90) se afișează pe ecran 16. (10p.)
3. Fișierele **bac1.txt** și **bac2.txt** conțin numere naturale din intervalul  $[1, 10^5]$ : fișierul **bac1.txt** conține pe prima linie un număr **n1**, iar pe a doua linie un șir de **n1** numere, iar fișierul **bac2.txt** conține pe prima linie un număr **n2**, iar pe a doua linie un șir de **n2** numere. Numerele aflate pe aceeași linie a unui fișier sunt ordonate crescător și sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu, numerele divizibile cu 5 care se găsesc în șirurile aflate în cele două fișiere, ca în exemplu. 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 **bac1.txt** conține numerele 7 1 2 3 4 7 20 60 iar fișierul **bac2.txt** conține numerele 9 3 5 7 8 9 10 12 20 24 pe ecran se afișează, în această ordine, numerele 5 10 20 20 60. a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.) b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

Examenul național de bacalaureat 2021  
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 orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- 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)

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

SUBIECTUL al II - lea (40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 15                                                                                                                                                                                                            | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    | b) Răspuns corect: 10000, 98888                                                                                                                                                                                                  | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere.                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare a variabilelor<br>-citire a datelor<br>-afișare a datelor<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 asupra structurii repetitive, 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, principal corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă de structură repetitivă conform cerinței (repetă...până când, execută...cât timp, do...while, repeat...until etc.). |
| 2. | Pentru rezolvare corectă<br>-declarare a variabilei conform cerinței<br>-afișare a datelor (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                               | 6p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. | Răspuns corect: 3                                                                                                                                                                                                                | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru algoritm corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorii cerute (*)<br>-scriere a datelor<br>-scriere principal corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                   | 10p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>2p.        | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (algoritm de numărare principal corect, determinare a unui divizor al unui număr, divizori suport) conform cerinței<br><br>Se va puncta orice formă de structură repetitivă sau decizională utilizată conform cerinței. |
| 2. | Pentru program corect<br>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorii cerute (*)<br>-afișare a datelor și tratare a cazului nu exista<br>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (algoritm principal corect de determinare a unei valori maxime, valori strict mai mici decât 21, elemente suport evaluate) conform cerinței.                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.               | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | <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, afișare a datelor și tratare a cazului <b>nu exista</b> , corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p. | (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă interclasează șirurile din cele două fișiere, afișând numai valorile cerute: cât timp există valori în ambele șiruri, acestea se parcurg memorându-se valoarea curentă din primul șir (fie aceasta $x_1$ ) și valoarea curentă din al doilea șir (fie aceasta $x_2$ ), care se compară la fiecare pas. Dacă $x_1 < x_2$ , atunci se afișează $x_1$ (doar dacă este divizibil cu 5) și se citește următoarea valoare din primul fișier, altfel se afișează $x_2$ (doar dacă este divizibil cu 5) și se citește următoarea valoare din al doilea fișier.<br>La final se parcurg termenii rămași în unul dintre șiruri și se afișează doar valorile divizibile cu 5. |

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