

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

Testul 2

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 și memorează numere naturale nenule. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în x are cifra zecilor egală cu 2 și este un multiplu al numărului memorat în y .
 - $x/10\%10==2 \ \&\& \ x\%y==0$
 - $x/10\%10==2 \ || \ y\%x==0$
 - $x/2\%10==10 \ \&\& \ x\%y==0$
 - $x/2\%10==10 \ || \ y\%x==0$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=16$, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei este 14, 24, 16. Elementele tabloului pot fi:
 - (7, 8, 9, 14, 15, 16, 24)
 - (14, 14, 24, 24, 16, 16)
 - (48, 16, 12, 24, 7, 14, 2)
 - (48, 24, 16, 14, 9, 8, 4)
- Tabloul unidimensional A are elementele: $A=(2, 20, 27, 36, 50)$, iar în urma interclasării lui crescătoare cu tabloul unidimensional B se obține tabloul cu elementele (2, 3, 5, 8, 20, 27, 36, 45, 50, 63). Indicați elementele tabloului B , în ordinea apariției lor în acesta.
 - (-47, -31, -19, 25, 51)
 - (-19, -15, 1, 9, 13)
 - (63, 45, 8, 5, 3)
 - (63, 45, 27, 3)
- O expresie C/C++ care are valoarea 1 este:
 - $\text{floor}(19.20)==20$
 - $\text{floor}(-19.20)==-19$
 - $\text{floor}(20.19)==20$
 - $\text{floor}(-20.19)==-20$
- Variabilele x , y , z și w memorează câte un număr real, astfel încât expresia C/C++ alăturată are valoarea 1. Variabila care are ca valoare cel mai mic dintre numerele menționate mai sus este:

$x>w \ \&\& \ z>w \ \&\& \ y>x$	
a. x	b. y
c. z	d. w

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. 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 .
- a. Scrieți ce se afișează dacă se citește valoarea 2186310. **(6p.)**
- b. Scrieți două numere din intervalul $[10^4, 10^5]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru fiecare dintre acestea să se afișeze două valori egale. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
2. Se numește **polinom reciproc** un polinom în care coeficienții termenilor egal depărtați de extremi sunt egali (primul este egal cu ultimul, al doilea cu penultimul etc.). Variabilele întregi a, b, c, d și e memorează, în această ordine, coeficienții unui polinom de grad 4, dat în forma canonică $a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **RECIPROC**, dacă polinomul menționat mai sus este reciproc, sau mesajul **OARECARE**, în caz contrar.
Exemplu: dacă $a=3, b=4, c=1, d=4$ și $e=3$, se afișează pe ecran mesajul **RECIPROC** iar dacă $a=3, b=4, c=1, d=3$ și $e=4$, se afișează pe ecran mesajul **OARECARE** **(6p.)**
3. Variabila c este de tip `char`, iar variabilele i și k sunt de tip întreg. Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei k să fie 1 dacă s-a citit cel puțin o literă **A**, și 0 altfel.
Exemplu: dacă se citesc literele **P R E a f r U M o A S A** valoarea variabilei k este 1 iar dacă se citesc literele **P R E a f r U M o a S a** valoarea variabilei k este 0 **(6p.)**
- ```

citește n (număr natural, n>9)
s←1
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
dacă c1=c2 atunci s←0
altfel
 dacă c1<c2 atunci s←-1
 ■
 ■
cât timp (c1-c2)*s>0 și n>9 execută
 c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
 ■
scrie s, ' ', n

```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citesc două numere naturale nenule,  $n$  și  $m$ , și se cere să se scrie numărul valorilor prime care apar la aceeași putere atât în descompunerea în factori primi a lui  $n$ , cât și în descompunerea în factori primi a lui  $m$ . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $n=16500$  și  $m=10780$ , atunci se scrie  $2 (16500=2^2 \cdot 3 \cdot 5^3 \cdot 11, 10780=2^2 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 11)$ . **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale,  $n$  și  $k$ , ( $n \in [2, 20]$ ,  $k \in [1, n]$ ), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu  $n$  elemente, având proprietățile:
- al  $k$ -lea element are valoarea  $n$ ;
  - începând cu al  $k$ -lea element, spre stânga, elementele formează un șir strict descrescător de numere consecutive, iar începând cu al  $k$ -lea element, spre dreapta, elementele formează tot un șir strict descrescător de numere consecutive.
- Programul afișează pe ecran tabloul construit, cu elementele separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** dacă  $n=10$  și  $k=3$  se afișează pe ecran tabloul **8 9 10 9 8 7 6 5 4 3** **(10p.)**
3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere întregi din intervalul  $[-10^9, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Cel puțin două numere din șir sunt pozitive. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe a șirului care începe și se încheie cu câte un număr pozitiv. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele **-15 -7 4 -7 21 -5 -200 -26 52 -24 -7 -9 -20** pe ecran se afișează **7** (corespunzător secvenței **4 -7 21 -5 -200 -26 52**).  
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 2

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)

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: -1 21                                                                                                                                                                                                         | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două valori conform cerinței.                                                                                                                                               |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                                         | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (orice număr din intervalul cerut care are prima cifră 1, iar celelalte cifre în ordine strict crescătoare).                                   |
|    | 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, 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>-determinare a condiției cerute pentru ca polinomul să fie reciproc (*)<br>-afișare a mesajelor<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                  | 6p.<br>4p.<br>1p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect (prima pereche de coeficienți, a doua pereche de coeficienți, operator logic corespunzător) conform cerinței.                                                                |
| 3. | Pentru rezolvare corectă<br>-inițializare a variabilei k<br>-scriere a instrucțiunilor cerute (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                            | 6p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei litere A, actualizare a variabilei k) conform cerinței.                                                                                        |

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru algoritm corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a valorilor cerute (*)<br>-afișare a datelor<br>-scriere principial 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 al cerinței (divizori primi comuni, putere a divizorilor comună, algoritm principial corect de numărare).<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br>-citire a datelor<br>-construire a tabloului conform cerinței (*)<br>-afișare a datelor<br>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>                                                                                                                                                      | <b>10p.</b><br><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br><br>1p.                         | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui element situat pe o anumită poziție, atribuire a valorii cerute pe poziția a k-a, construire a unui șir descrescător de la elementul indicat spre stânga, construire a unui șir descrescător de la elementul indicat spre dreapta, valori suport, construire în memorie) conform cerinței.                                                                                                                       |
| 3. | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență<br><br><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, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.<br><br><b>8p.</b><br><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br><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.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă parcurge șirul din fișier, memorează poziția primului număr pozitiv, p1, precum și poziția ultimului număr pozitiv, p2. Valoarea cerută este p2-p1+1. |

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