

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

Testul 3

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.

- 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 unităților egală cu 2 și este un multiplu al numărului memorat în y .
 - $x \% 2 == 10 \ || \ y \% x == 0$
 - $x \% 10 == 2 \ || \ y \% x == 0$
 - $x \% 2 == 10 \ \&\& \ x \% y == 0$
 - $x \% 10 == 2 \ \&\& \ x \% y == 0$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (49,38,20,18,16,8,4) există elementul cu valoarea x se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea x a fost comparată cu trei elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, două valori ale lui x ar putea fi:
 - 70 și 18
 - 49 și 16
 - 38 și 2
 - 20 și 8
- Se consideră două tablouri unidimensionale A și B : $A = (2, 3, 7, 12, 16)$, iar $B = (1, 4, 10, 21, 25)$. În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:
 - (1, 4, 10, 21, 25, 2, 3, 7, 12, 16)
 - (1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 16, 21, 25)
 - (1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 21, 16, 25)
 - (1, 3, 7, 12, 16)
- O expresie C/C++ care are valoarea 1 este:
 - $\text{floor}(20) + 1 == \text{ceil}(20)$
 - $\text{floor}(20.19) == \text{ceil}(20.19)$
 - $\text{floor}(20.19) == \text{floor}(20.91)$
 - $\text{floor}(20.91) == \text{ceil}(20.19)$
- Variabilele x , y , z și w memorează câte un număr real, astfel încât expresia $y < w \ \&\& \ z < x \ \&\& \ w < z$ C/C++ alăturată are valoarea 1. Variabila care are ca valoare cel mai mare dintre numerele menționate mai sus este:
 - x
 - y
 - z
 - w

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 dacă se citește valoarea 2754578. (6p.)
 - Scrieți două numere care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru primul dintre ele să se afișeze 1 0, iar pentru al doilea să se afișeze -1 0. (6p.)
 - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
- ```
citește n (număr natural, n>9)
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
dacă c1=c2 atunci s←0
altfel
dacă c1>c2 atunci s←1
altfel s←-1
repetă
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
până când (c1-c2)*s≤0
scrie s, ' ', n
```

2. Pentru un cerc se memorează coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul  $xOy$ , ale centrului cercului. Variabilele  $c1x$  și  $c1y$  memorează coordonatele centrului unui cerc, iar variabilele  $c2x$  și  $c2y$  memorează coordonatele centrului unui alt cerc. Declarați corespunzător cele patru variabile și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, coordonatele cercului care are centrul mai aproape de originea sistemului de coordonate. **(6p.)**
3. Variabilele  $a$  și  $aux$  memorează câte un caracter, iar variabilele  $i$  și  $k$  sunt de tip întreg. De la tastatură se citesc numai litere mari 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 numărul de litere mari citite, cu excepția vocalei  $A$ , dacă în șirul inițial aceasta este alături de vocala  $I$ .

**Exemplu:** dacă se citesc literele  $A$   $L$   $I$   $A$   $N$   $T$   $A$   
sau literele  $A$   $L$   $A$   $I$   $N$   $T$   $A$   
variabila  $k$  va memora 6 (pentru literele  $A$   $L$   $I$   $N$   $T$   $A$ ).

**(10p.)**

```
.....
for(i=1;i<=7;i++)
{ cin>>a; | scanf("%c",&a);
.....
}
```

### 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 se regăsesc 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  $n=750$  și  $m=490$ , atunci se scrie 2 ( $750=2 \cdot 3 \cdot 5^3$ ,  $490=2 \cdot 5 \cdot 7^2$ ). **(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 0;
  - conține, începând cu al  $k$ -lea element, de la dreapta la stânga, un șir strict crescător de numere consecutive, iar începând cu al  $k$ -lea element, de la stânga la dreapta, tot un șir strict crescător 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 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 **(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 negative. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe a șirului care începe și se încheie cu câte un număr negativ. 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 12 25 -6 7 80 -75 101 -6 52 -124 87 99 210 pe ecran se afișează 8 (corespunzător secvenței -6 7 80 -75 101 -6 52 -124).
- 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 3

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)

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 1 275                                                                                                                                                                                          | 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 cu cifre în ordine strict crescătoare, respectiv orice număr cu cifre în ordine strict descrescătoare).                                       |
|    | 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 centrului cerut<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 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a literelor A și I, identificare a succesiunii de litere A I, identificare a succesiunii de litere I A, algoritm de numărare 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>-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 (identificare a unui divizor, divizori primi comuni, algoritm principial corect de numărare).<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p><b>Pentru program corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional</li> <li>-citire a datelor</li> <li>-construire a tabloului conform cerinței (*)</li> <li>-afișare a datelor</li> <li>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></li> </ul>                  | <p><b>10p.</b></p> <p>1p.<br/>1p.<br/>6p.<br/>1p.<br/>1p.</p> | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui element situat pe o anumită poziție, atribuire valori pe poziția k, construire a unui șir crescător, construire a unui șir descrescător, valori suport, construire în memorie) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                 |
| 3. | <p><b>a) Pentru răspuns corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-coerență a descrierii algoritmului (*)</li> <li>-justificare a elementelor de eficiență</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     | <p><b>2p.</b></p> <p>1p.<br/>1p.</p>                          | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | <p><b>b) Pentru program corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier</li> <li>-determinare a valorilor cerute (*),(**)</li> <li>-utilizare a unui algoritm eficient (***)</li> <li>-declarare a variabilelor, citire a datelor, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></li> </ul> | <p><b>8p.</b></p> <p>1p.<br/>5p.<br/>1p.<br/>1p.</p>          | <p>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.</p> <p>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria.</p> <p>O soluție posibilă parcurge șirul din fișier, memorează poziția primului număr negativ, p1, precum și poziția ultimului număr negativ, p2. Valoarea cerută este p2-p1+1.</p> |

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