

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

Testul 12

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.

- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă x aparține reuniunii de intervale $[-2021, -2020] \cup [2020, 2021]$.
 - $x \geq -2021 \ || \ x \leq -2020 \ || \ x \geq 2020 \ || \ x \leq 2021$
 - $x \geq -2021 \ \&\& \ x \leq -2020 \ \&\& \ x \geq 2020 \ \&\& \ x \leq 2021$
 - $!(x < -2021 \ || \ x > -2020) \ || \ !(x < 2020 \ || \ x > 2021)$
 - $!(x < -2021 \ \&\& \ x > 2021 \ \&\& \ x > -2020 \ || \ x < 2020)$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=19$ se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei este 8, 20, 19. Elementele tabloului pot fi:
 - (4, 8, 10, 20, 15, 19, 70)
 - (8, 20, 19, 47, 50, 70)
 - (2, 5, 7, 8, 19, 20, 70)
 - (8, 8, 20, 20, 19, 19)
- Variabilele x, y, z, w și r sunt de tip întreg, iar r are inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.

```
if (x==y) if(z==w) r=1; else r=2; else r=3;
```

 - ```
if (x==y && z==w) r=1; else if(x==y && z!=w) r=2; else r=3;
```
  - ```
if (x==y || z==w) r=1; else if(x==y || z!=w) r=2; else r=3;
```
 - ```
if (x==y && z==w) r=1; else if(x==y && z!=w) r=2; else if(x!=y && z!=w) r=3;
```
  - ```
if (x==y || z==w) r=1; else if(x==y || z!=w) r=2; else if(x!=y || z!=w) r=3;
```
- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1.
 - $\text{floor}(25) == \text{ceil}(25) - 1$
 - $\text{floor}(25.19) == \text{ceil}(25.91)$
 - $\text{floor}(25.91) == \text{ceil}(25.19)$
 - $\text{ceil}(25.91) == \text{ceil}(25.19)$
- Variabilele n și p sunt de tip întreg. Indicați numărul atribuirilor efectuate, în total, prin executarea secvenței alăturate.

```
p=1; n=379;
while (n>=100)
{ p=p*10; n=n-100; }
```

 - 4
 - 6
 - 2
 - 8

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 întreagă a numărului real c .
- a. Scrieți ce se afișează dacă se citește, în această ordine, numerele 5 și 2. **(6p.)**
- b. Dacă pentru variabila k se citește valoarea 6, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare din intervalul $[1, 30]$ care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie 12. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
2. Variabila c este de tip `char`, variabilele i și k sunt de tip întreg, iar de la tastatură se citesc 15 litere mari ale alfabetului englez. Scrieți secvența de mai jos înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei k să fie egală cu numărul de litere L citite.
- Exemplu:** dacă se citesc literele
C A L C U L A T O A R E L O R
variabila k are valoarea 3. **(6p.)**
- ```

k=..... ;
for(i=1;i<=15;i++)
{ cin>>c; | scanf("%c",&c);
.....
}

```
3. Tablourile unidimensionale  $A$  și  $B$  au valorile:  $A=(2, 4, 7, 23, 41)$  și  $B=(96, 35, 24, 12, 1)$ . Scrieți elementele tabloului obținut în urma interclasării lor în ordine descrescătoare. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Un număr  $y$  este numit frate mai mare al unui număr  $x$  dacă  $x$  și  $y$  au același număr de cifre și fiecare cifră a lui  $y$  se poate obține din cifra aflată pe aceeași poziție în  $x$  adunând la aceasta valoarea 1.  
Se citește un număr natural,  $x$ , și se cere să se afișeze un număr  $y$  cu proprietatea că este fratele mai mare al lui  $x$ , sau  $-1$  dacă nu se poate obține un astfel de număr.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $x=1027$ , după apel  $y=2138$ , iar dacă  $x=9027$ , după apel  $y=-1$ . **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale:  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ),  $k$  ( $k \in [1, n]$ ) și  $n$  numere din intervalul  $[0, 10^9]$ , elemente ale unui tablou unidimensional. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre dreapta, cu câte o poziție, primele  $k$  elemente ale tabloului, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n=5$ ,  $k=3$  și tabloul  $(2, 4, 6, 8, 0)$  se obține tabloul  $(6, 2, 4, 8, 0)$ . **(10p.)**
3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^5$  numere naturale distincte din intervalul  $[1, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran poziția pe care ar ocupa-o primul termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat descrescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 15 7 16 17 6 4 21  
se afișează pe ecran valoarea 4  
(valoarea 15 se află pe a patra poziție în șirul 21, 17, 16, 15, 7, 6, 4).  
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 12

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. a) Răspuns corect:<br>2 2 4 4 9                                                                                                                                                                                                                | 6p.                                                   | Se acordă numai 2p. dacă doar prima valoare este conform cerinței, numai 3p. dacă doar primele două valori sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar primele trei valori sunt conform cerinței, numai 5p. dacă doar primele patru valori sunt conform cerinței sau dacă, în continuarea celor cinci valori corecte sunt scrise și alte numere. |
| b) Răspuns corect:<br>19 23                                                                                                                                                                                                                       | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni repetitive cu incrementare (*)<br>-instrucțiune repetitivă cu decrementare<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 repetitive cu incrementare 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>-inițializare a variabilei k<br>-actualizare a variabilei k (*)<br>-corectitudine globală a expresiei <sup>1)</sup>                                                                                                | 6p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei litere L, algoritm de numărare principial corect) conform cerinței.                                                                                                                                                                                                  |
| 3. Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (număr de elemente, ordine, valori suport) conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                  |

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 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 1p. pentru fiecare aspect specific (acces la cifrele unui număr, construire a unui număr pe baza unei serii de cifre, obținere a unor cifre incrementate, plasare a unor cifre incrementate pe poziția corespunzătoare, număr cu cifre suport obținut - inclusiv cifre nule de la finalul unui număr, tratare a cazului -1) conform cerinței.<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>-transformare 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><br>6p.<br>1p.<br><br>1p.                     | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (acces la un element al tabloului, identificare a unui element situat pe pozițiile indicate, deplasare spre dreapta a unor elemente, deplasare circulară a unui element, valori suport deplasate/nemodificate, transformare 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 valorii 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 citește primul număr din fișier (fie acesta x), apoi parcurge restul șirului, numărând valorile care sunt strict mai mari decât x în variabila nr, inițial egală cu 1. Poziția cerută este nr. |

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