

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabilele **x**, **y** și **z** sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural. Știind că expresia C/C++ alăturată are valoarea 1, indicați șirul crescător format cu valorile acestor variabile, în ordinea precizată mai jos. **(4p.)**
- !(x>=y) && z>y**
- a. **x, y, z** b. **y, z, x** c. **z, x, y** d. **z, y, x**

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 3 și 10. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila **x** se citește numărul 18, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite pentru variabila **y** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o singură valoare. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește x,y
    (numere naturale, x≤y)
b←0
c←1
pentru z←x,y execută
| cât timp c<z execută
| | a←b
| | b←c
| | c←a+b
| ■
| dacă z=c atunci
| | scrie z, ' '
| ■
■
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați cel mai mare număr pe care îl poate memora variabila întregă x , astfel încât expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea 1. **(4p.)**

`sqrt(x/10+x%10)==100`

- a. 91 b. 1009 c. 100000 d. 900001

2. În secvențele de mai jos, notate cu $s1$, $s2$ și $s3$, toate variabilele sunt întregi, iar variabila n memorează un număr natural din intervalul $[2, 10^2]$.

//s1
`u=(n*n+n)%10/2;`

//s2
`u=0;
for(i=1;i<=n;i++)
u=(u+i)%10;`

//s3
`u=1;
for(i=2;i<=n;i++)
u=u+i%10;`

Indicați secvențele în urma executării cărora variabila u **NU** memorează ultima cifră a sumei primelor n numere naturale nenule, distincte, pentru unele valori ale lui n din intervalul precizat. **(4p.)**

- a. $s1$ și $s2$ b. $s2$ și $s3$ c. $s1$ și $s3$ d. $s1$, $s2$ și $s3$

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabilele întregi $an1$ și $luna1$ memorează anul și luna cumpărării unei mașini, iar variabilele întregi $an2$ și $luna2$ memorează anul și luna cumpărării unei alte mașini. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **LA FEL**, dacă cele două mașini sunt cumpărate în aceeași lună a anului curent, sau mesajul **DIFERIT** dacă cele două mașini sunt cumpărate în anul curent, dar în luni diferite, sau mesajul **VECHI** în oricare alt caz. **(6p.)**

4. Se citește un număr natural, n ($n \geq 2$), și se cere să se scrie numerele x , y și z , divizori ai lui n , cu proprietatea că $0 < x < y < z$ și $x + y + z = n$. Numerele se scriu în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu, iar dacă n nu are astfel de divizori, se scrie mesajul **nu exista**.

Exemplu: pentru $n=24$ se scriu numerele

4 8 12

iar pentru $n=9$ se scrie mesajul

nu exista

a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**

b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul **a)** și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=18$, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate este: 50, 16, 18.
Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): (4p.)
- a. (16, 17, 18, 29, 50, 80, 91) b. (5, 16, 18, 50, 56, 70, 85)
- c. (8, 9, 10, 16, 18, 45, 50) d. (16, 20, 18, 49, 50, 57, 58)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei `ok` să fie 1 dacă toate valorile citite au fost strict mai mici decât 2018, sau 0 altfel. (6p.)
- ```
ok=.....;
for (i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x; | scanf("%d",&x);

}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [3, 50]$ ), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu elemente din mulțimea  $\{1, 2\}$ , astfel încât, parcurgându-l de la stânga la dreapta, se obține un șir format din  $n$  secvențe de câte trei elemente egale cu 2, aflate pe poziții consecutive, secvențe separate de câte un element egal cu 1, ca în exemplu.  
Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** dacă  $n=5$ , se obține tabloul  
(2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2). (10p.)
4. Fișierul `bac.txt` conține cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[10, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, cifrele care apar o singură dată în scrierea numerelor din fișier, sau mesajul `nu exista` dacă nu există nicio astfel de cifră. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele  
391 7772 4389 23939  
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:  
1 4 8  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Examenul de bacalaureat național 2018**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

**Barem de evaluare și de notare**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**MODEL**

**Filiera teoretică, profilul real, specializarea 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.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|              |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. a</b>  |                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4p.</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2. a)</b> | <b>Răspuns corect: 3 5 8</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>6p.</b>                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare conform cerinței.                                                                                                                                                               |
| <b>b)</b>    | <b>Răspuns corect: 21 33</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>4p.</b>                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare număr conform cerinței.                                                                                                                                                                 |
| <b>c)</b>    | <b>Pentru algoritm pseudocod corect</b><br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                 | <b>6p.</b><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. |
| <b>d)</b>    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare a tuturor variabilelor<br>-citire a datelor<br>-afișare a datelor<br>-instrucțiune de decizie<br>-instrucțiuni repetitive (*)<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiuni este conform cerinței.                                                                                                                                          |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|                                                                                                                                                                                           |  |                                 |                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. c</b>                                                                                                                                                                               |  | <b>4p.</b>                      |                                                                                                                                                           |
| <b>2. c</b>                                                                                                                                                                               |  | <b>4p.</b>                      |                                                                                                                                                           |
| <b>3. Pentru rezolvare corectă</b><br>-expresii logice de identificare a cazurilor indicate (*)<br>-afișare a mesajelor indicate (**)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup> |  | <b>6p.</b><br>3p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare caz conform cerinței identificat.<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă s-au afișat doar o parte dintre mesajele cerute. |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                                                                                                                                                                                                              |
|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | a) | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-citire a datelor<br>-determinare a tripletelor cu proprietatea cerută (*)<br>-tratare a cazului <b>nu exista</b><br>-afișare a datelor în formatul cerut<br>-scriere principial corectă a structurilor de control (***) | <b>10p.</b><br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare proprietate a numerelor $x, y$ și $z$ ( $0 < x < y < z, x+y+z=n$ ) conform cerinței.<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|    | b) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-precizare a rolului variabilelor utilizate (*)<br>-indicare a datelor de intrare<br>-indicare a datelor de ieșire                                                                                                          | <b>6p.</b><br>2p.<br>2p.<br>2p.                | (*) Se acordă numai 1p. dacă doar pentru o parte din variabilele utilizate rolul este corect precizat.                                                                                                       |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | b  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4p.</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. |    | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-instrucțiune de inițializare a variabilei ok<br>-instrucțiune de actualizare a variabilei ok (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                           | <b>6p.</b><br>2p.<br>3p.<br>1p.                | (*) Se acordă numai 1p. dacă expresia de identificare a valorilor strict mai mici decât 2018 este corectă, dar actualizarea variabilei ok nu este conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3. |    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare a variabilei de tip tablou<br>-citire a datelor<br>-memorare a valorilor elementelor (*)<br>-afișare a unui tablou<br>-declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>                                                                                                                  | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (valori 1 care separă secvențele, valori 2 în secvențe conform cerinței, construire în memorie într-un tablou cu dimensiune adecvată).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | a) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-descriere coerentă a algoritmului (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.                       | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | b) | <b>Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinare a valorilor cerute (*, **)<br>-afișare a datelor și tratare a cazului <b>nu exista</b><br>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br>-afișare a datelor, declarare a tuturor variabilelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>8p.</b><br>1p.<br>4p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.  | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă numai 2p. pentru algoritm principial corect, dar care nu conduce la rezultatul cerut pentru toate cazurile.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.<br>O soluție posibilă utilizează un vector de apariții, $v$ , în care se actualizează numărul de apariții $v_i$ pentru fiecare cifră $i$ , la parcurgerea fișierului și prelucrarea corespunzătoare a termenilor șirului. Numerele cerute corespund valorilor $i$ pentru care $v_i$ are valoarea 1. |

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