

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

Testul 2

*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.

- Indicați o expresie care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă  $x$  aparține intervalului închis  $[-20, 20]$ .
  - $!(x < -20) \ || \ (x > 20)$
  - $x > -20 \ || \ x < 20$
  - $!(x + 20 < 0 \ \&\& \ x - 20 > 0)$
  - $x + 20 >= 0 \ \&\& \ x - 20 <= 0$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(4, 5, 7, 9, 10, 18, 27)$  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:
  - 3 și 5
  - 4 și 18
  - 9 și 10
  - 27 și 30
- Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile alăturate.

```
for (i=0; i<5; i++)
{ for (j=0; j<7; j++)
    cout<<.....<<" "; | printf("%d ", .....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

  - $i/10+j/10$
  - $i\%10+j\%10$
  - $(i+j)\%7$
  - $(i+j)/7$
- Variabilele  $E$ ,  $x$  și  $y$  sunt de tip `float` și au valori nenule. Instrucțiunea prin care  $i$  se atribuie variabilei  $E$  rezultatul evaluării expresiei alăturate este:

	$20 + \frac{y}{x^2}$
	$10$

  - $E=20+(y/\text{pow}(x,2))/10;$
  - $E=(20+y/\text{pow}(x,2))/10;$
  - $E=(20+y)/\text{pow}(x,2)/10;$
  - $E=20+y/\text{pow}(x,2)/10;$
- O secvență de instrucțiuni care realizează corect interschimbarea valorilor variabilelor reale  $x$  și  $y$  este:
  - $x=y-x; \ y=y-x; \ x=x+y;$
  - $x=y-x; \ y=y-x; \ x=x-y;$
  - $x=x-y; \ y=x-y; \ x=x+y;$
  - $x=x-y; \ y=x-y; \ x=y-x;$

**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 valoarea afișată dacă se citește numărul 25940464. **(6p.)**
- b. Scrieți trei numere de cinci cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze 2020. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**
- ```
citește n (număr natural)
m ← 0
repetă
  c ← n % 10; n ← [n/10]
  dacă c = 0 atunci c ← 2
  altfel
    dacă c % 2 = 0 atunci
      c ← 0
    ■
  ■
  m ← m * 10 + c
până când n = 0
scrie m
```
2. Pentru fiecare dintre cele trei animale dintr-o rezervație se memorează date specifice: un cod, reprezentând specia, și vârsta. Variabilele **cod1** și **v1** memorează datele specifice pentru primul animal, variabilele **cod2** și **v2** datele specifice pentru cel de al doilea animal, iar variabilele **cod3** și **v3** datele specifice ale celui de al treilea animal. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran codul celui mai în vârstă animal. **(6p.)**
3. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au valorile: **A**=(2,5,7,8,10) și **B**=(23,17,10,9,4). Scrieți elementele tabloului obținut în urma interclasării tablourilor **A** și **B** în ordine descrescătoare, în ordinea apariției lor în acesta. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Două numere distincte  $a$  și  $b$  sunt numite **d-fii** ai unui număr natural  $n$  dacă  $a \cdot b = n$ .  
Se citește un număr natural nenul,  $n$ , și se cere să se scrie toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt d-fii ai lui  $n$ . Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze rotunde, numerele din pereche fiind afișate în ordine strict descrescătoare, separate printr-un spațiu.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $n=12$  se scrie, nu neapărat în această ordine, (12 1) (6 2) (4 3)  
iar dacă  $n=16$  se scrie (16 1) (8 2) **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul  $[-10^2, 10^2]$ , dintre care cel puțin unul este pozitiv și cel puțin unul este negativ. Programul transformă în memorie tabloul, eliminând din componența sa toate numerele negative, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut.  
**Exemplu:** pentru  $n=10$  și tabloul (2, 5, 2, 4, -3, 4, -2, -7, -2, 9)  
se obține tabloul (2, 5, 2, 4, 4, 9) **(10p.)**
3. Fișierul **bac.in** conține un șir de numere naturale distincte, din intervalul  $[1, 10^9]$ . Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin două dintre ele au penultima cifră 2 și ultima cifră 0.  
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mari două numere din șir cu proprietatea că au penultima cifră 2 și ultima cifră 0. Numerele determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520  
pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: 2520 8520
- 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 2

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

**SUBIECTUL al II - lea** (40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 20950                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare număr de forma $x0y0z$ , unde x, y și z sunt cifre pare nenule).                                                                     |
|    | 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, principal 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 valorii cerute<br>-afișare a datelor<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                  | 6p.<br>2p.<br>2p.<br>1p.<br>1p.                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. | Răspuns corect:<br>23, 17, 10, 10, 9, 8, 7, 5, 4, 2                                                                                                                                                               | 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 valorilor cerute (*)<br>-scriere a datelor în formatul cerut (**)<br>-scriere principal corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> (***)                 | 10p.<br>1p.<br>4p.<br>3p.<br>2p.        | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui d-fiu, identificare a unei perechi, numere distincte în pereche) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (paranteze, spațiere, ordine) conform cerinței.<br>(***) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
| 2. | Pentru program corect<br>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou unidimensional<br>-citire a datelor<br>-transformare a tabloului (*)<br>-afișare a datelor<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 (eliminarea a unui element, elemente suport eliminate, transformare în memorie) conform cerinței.                                                                                                                                                                                                    |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <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, citire a datelor, 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 parcurge șirul din fișier și memorează cele mai mari două numere cu proprietatea cerută în două variabile, fie acestea max1, max2 (max1<max2); fiecare termen curent citit se compară cu valorile maxime memorate, pe rând (max2, max1), iar acestea se actualizează după caz.. |

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