

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

Testul 8

*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 C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă  $x$  aparține reuniunii de intervale  $[-2020, -2019] \cup [2019, 2020]$ .
  - $x >= -2020 \ \&\& \ x <= -2019 \ \&\& \ x >= 2019 \ \&\& \ x <= 2020$
  - $!(x < -2020 \ || \ x > -2019) \ || \ !(x < 2019 \ || \ x > 2020)$
  - $x >= -2020 \ || \ x <= -2019 \ || \ x >= 2019 \ || \ x <= 2020$
  - $!(x < -2020 \ \&\& \ x > 2020 \ \&\& \ x > -2019 \ || \ x < 2019)$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(70, 64, 24, 14, 12, 8, 2)$  există elementul cu valoarea  $x$  se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea  $x$  a fost comparată cu un singur element al tabloului pe parcursul aplicării metodei,  $x$  ar putea fi:
  - 70
  - 14
  - 64 sau 2
  - 8 sau 2
- Tablourile unidimensionale  $A$  și  $B$  au elementele:  $A = (1, 3, 6, 17, 18)$ , iar  $B = (2, 9, 10, 21, 49)$ . În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:
  - $(1, 2, 3, 6, 9, 10, 17, 18, 21, 49)$
  - $(1, 2, 3, 9, 6, 10, 17, 21, 18, 49)$
  - $(1, 3, 6, 17, 18, 2, 9, 10, 21, 49)$
  - $(3, 12, 16, 38, 67)$
- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1.
  - $\text{floor}(20.02 * 100) == \text{ceil}(20.20) * 100$
  - $\text{floor}(20.02) == \text{ceil}(2.020) * 10$
  - $\text{floor}(20.02) == \text{floor}(2.020) * 10$
  - $\text{floor}(20.20) / 10 == \text{ceil}(2.002)$
- Variabilele  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$  și  $r$  sunt de tip întreg, iar  $r$  memorează inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.  
`if (x==y){ r=1; if(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) 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) r=3;`
  - `if (x==y && z!=w) r=1; else if(x==y && z==w) r=2; else r=3;`

**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, în această ordine, numerele 201920 și 20. (6p.)
- b. Dacă numărul citit pentru  $y$  este 0, scrieți două numere din intervalul  $[10^2, 10^3]$  care pot fi citite pentru  $x$ , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie 9. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **repetă... până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)
- citește  $x, y$   
(numere naturale)  
repetă  
   $c \leftarrow x \% 10$   
   $x \leftarrow [x/10]$   
  dacă  $c \neq 0$  atunci  
    dacă  $y \% 10 < c$  atunci  
       $y \leftarrow y * 10 + c$   
    altfel  
       $y \leftarrow y * 10 - c$   
  până când  $x = 0$   
  scrie  $y$
2. Despre un elev se memorează în variabila  $nrm$  numărul matricol (număr natural cu cel mult 3 cifre), iar în variabilele  $nota1$  și  $nota2$  câte o notă, număr natural din intervalul  $[1, 10]$ . Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran media celor două note, cu două zecimale exacte, urmate, pe rândul următor, de numărul matricol al elevului menționat. (6p.)
3. Variabila  $i$  este de tip întreg, iar celelalte variabile sunt de tip  $char$ . Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. (6p.)
- ```
c1='s';c2='o';c3='u';  
cout<<c2<<c3<<endl; | printf("%c%c\n",c2,c3);  
for(i=0;i<4;i++)  
{ if(i%2==0)  
  { c=c1+i-1;  
    if(i==0) c1=c;  
  }  
  else c=c1+3*(2*i/3-1);  
  cout<<c; | printf("%c",c);  
}
```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural,  $n$  ( $n \geq 2$ ) și se cere să se scrie suma divizorilor primi ai lui  $n$ . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** pentru  $n=12$  se scrie 5 (divizorii primi ai lui 12 sunt 2 și 3). (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 cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere din intervalul  $[0, 10^9]$ . Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre stânga, cu câte o poziție, primele  $k$  elemente, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru  $n=7$ ,  $k=4$  și tabloul (1, 3, 5, 7, 9, 5, 8) se obține tabloul (3, 5, 7, 1, 9, 5, 8). (10p.)
3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran cifrele cu proprietatea că în șir se află un număr maxim de termeni care au cifra unităților egală cu acestea. Cifrele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` conține numerele 112 12 5 25 88 15 2 19 32 179 35 621 pe ecran se afișează cifrele de mai jos (sunt câte 4 termeni care au cifra unităților 2, respectiv 5):  
2 5  
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 8

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)

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

**SUBIECTUL al II - lea**

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 202888                                                                                                                                                                                         | 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 (oricare două dintre numerele 101, 110, 900).                                                                                                 |
|    | 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>-determinare și afișare a mediei (*)<br>-afișare a numărului matricol în formatul cerut<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                           | 6p.<br>4p.<br>1p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (calcul medie, număr de zecimale) conform cerinței                                                                                                                 |
| 3. | Răspuns corect:<br>ou<br>rosu                                                                                                                                                                                     | 6p.                                                   | Se acordă câte 1p. pentru fiecare literă afișată 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 principal 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, algoritm principal corect de însumare).<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 conform cerinței (*)<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 1p. pentru fiecare aspect specific (acces la un element al tabloului, identificare a unui element situat pe primele k poziții, deplasare spre stânga, deplasare circulară, valori suport, transformare în memorie) conform cerinței. |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>a) 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> | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br>1p. (** Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.<br>5p. 1p. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.<br>1p. O soluție posibilă utilizează un tablou nr, cu 10 elemente, inițial nule, în care nr[i] este numărul de valori din fișier care au cifra unităților i. Pe măsura citirii datelor din fișier se actualizează în mod corespunzător tabloul nr. Dacă max este valoarea maximă din tabloul nr, se vor afișa toate valorile i pentru care nr[i]=max. |
|           | <b>b) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență                                                                                                                                                                                          | <b>2p.</b> | 1p.<br>1p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

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