

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

Testul 7

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.

1. Expresia C/C++
 $!(x < 2001) \ \&\& \ (x \leq 2002) \ || \ (x \geq 2019) \ \&\& \ !(x > 2020)$
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală x aparține reuniunii:
a. $\{2001\} \cup [2002, 2019] \cup \{2020\}$ b. $[2001, 2002] \cup \{2019\} \cup \{2020\}$
c. $[2001, 2002] \cup \{2019, 2020\}$ d. $[2001, 2002] \cup [2019, 2020]$
2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional $(2, 4, 7, 8, 14, 17, 30)$ există elementul cu valoarea x se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea x a fost comparată cu două elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, două valori ale lui x ar putea fi:
a. 4, 17 b. 7, 14 c. 2, 30 d. 2, 4
3. Tabloul unidimensional A este $(2, 6, 7, 10, 16)$, iar în urma interclasării lui în ordine crescătoare cu tabloul B se obține tabloul $(2, 5, 6, 7, 9, 10, 16, 16, 27, 49)$. Indicați elementele tabloului B , în ordinea apariției lor în acesta.
a. $(2, 6, 7, 10, 16, 5, 9, 16, 27, 49)$ b. $(2, 3, 6, 3, 7, 9, 10, 17, 16, 33)$
c. $(49, 27, 16, 9, 5)$ d. $(33, 17, 9, 3, 3)$
4. Variabilele x , y și i sunt de tip întreg și au valori nenule. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată.
a. $x=2020/y;$ b. $x=y/2020;$ c. $x=y;$
 $\text{for}(i=2; i \leq 2020; i++)$ d. $x=2020;$
 $\text{for}(i=2; i \leq y; i++)$
 $x=x*y;$ $x=x*2020;$
5. Indicați o secvență de instrucțiuni care realizează interschimbarea valorilor variabilelor întregi x și y .
a. $x=x-y; y=x-y; x=x-y;$ b. $x=x+y; y=x+y; x=x+y;$
c. $x=x+y; y=x-y; x=x-y;$ d. $x=x-y; y=x+y; x=x+y;$

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 întregă a numărului real c .
a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 253387. (6p.)
b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[10, 10^2)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 0. (6p.)
c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```
citește n  
(număr natural nenul)  
 $x \leftarrow 1; m \leftarrow 0; p \leftarrow 1$   
cât timp  $x < 10$  execută  
   $cn \leftarrow n$   
  cât timp  $cn \neq 0$  execută  
     $c \leftarrow cn \% 10; cn \leftarrow [cn/10]$   
    dacă  $c = x$  atunci  
       $m \leftarrow c * p + m; p \leftarrow p * 10$   
    ■  
  ■  
   $x \leftarrow x + 2$   
  ■  
scrie m
```

2. Pentru o carte dintr-o bibliotecă se memorează numărul de inventar (număr natural cu cel mult cinci cifre) și prețul cărții (număr real). Variabilele `inv1` și `pret1` memorează numărul de inventar și prețul unei cărți, iar variabilele `inv2` și `pret2` memorează numărul de inventar și prețul unei alte cărți. Declarați variabilele `pret1` și `pret2` și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, numărul de inventar al cărții cu prețul mai mic, urmat de media prețurilor celor două cărți. (6p.)
3. Toate variabilele din secvența alăturată sunt de tip `char`. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței. (6p.)
- ```
c1='s';c5='o';c6='u';
cout<<c5<<c6<<endl; | printf("%c%c\n",c5,c6);
c1=c1-1; c2=c1-3;
c3=c1+1; c4=c1+3;
cout<<c1<<c2<<c3<<c4; | printf("%c%c%c%c",c1,c2,c3,c4);
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citesc două numere naturale,  $n$  ( $n \geq 2$ ) și  $p$  și se cere să se scrie puterea la care apare numărul  $p$  în descompunerea în factori primi a lui  $n$  dacă  $p$  este număr prim, sau valoarea  $-1$  în caz contrar. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă  $n=80$  și  $p=2$ , se scrie numărul  $4$  ( $80=2^4 \cdot 5$ ). (10p.)
2. O valoare  $k$  polarizează un șir dacă există doi termeni ai șirului care au acea valoare, unul fiind în prima jumătate a șirului, iar celălalt în a doua jumătate a șirului. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[1, 20]$ :  $n$  și un șir de  $2 \cdot n$  numere, elemente ale unui tablou unidimensional, cu proprietatea că atât primele  $n$ , cât și ultimele  $n$  sunt distincte. Programul afișează pe ecran valorile care pot polariza șirul citit. Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de valori se afișează pe ecran mesajul `nepolarizat`. **Exemplu:** pentru  $n=4$  și tabloul  $(3, 2, \underline{6}, \underline{5}, \underline{5}, 1, \underline{6}, 8)$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele  $5 \ 6$  (10p.)
3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere întregi din intervalul  $[-10^3, 10^3]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma minimă obținută adunând numere negative de pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține valorile  $-4 \ 6 \ -7 \ -2 \ -1 \ -4 \ 10 \ 3 \ -9 \ -2 \ 2$  se afișează pe ecran numărul  $-14$
- 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 7

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 7533                                                                                                                                                                                           | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
|    | b) Răspuns corect: 20 88                                                                                                                                                                                          | 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>-instrucțiune de decizie<br>-instrucțiuni repetitive (*)<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive 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>-declarare a variabilelor conform cerinței<br>-afișare a datelor conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                             | 6p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (preț mai mic, calcul medie, valori suport afișate) 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 și tratarea cazului -1<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 specific (identificare a unui divizor, identificare a unui număr prim, algoritm principal corect de determinare a unei puteri) 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>-determinare a datelor cerute (*)<br>-afișare a datelor și tratare a cazului nepolarizat<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 (identificare a unui element situat în prima/a doua jumătate, algoritm principal corect de identificare a unui element comun celor două jumătăți, elemente suport) 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><br>1p.<br>5p.<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.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria. |
|           | <b>b) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a elementelor de eficiență                                                                                                                                                                                          | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.               | O soluție posibilă parcurge șirul din fișier, memorând valoarea curentă (crt), suma secvenței curente, s, și suma minimă; fiecare valoare negativă se adaugă la sumă și se inițializează suma cu 0 la fiecare număr pozitiv întâlnit. Suma minimă se actualizează, după caz, la fiecare pas.                    |

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