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

Model

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- 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.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

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. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate.
  - **a**. 0

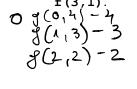
**b.** 0.25

**(c.)** 15

- 21/2\*2-5 = 15 10\*2-5
- 2. Variabila **x** este declarată alăturat. Indicați secvența care, în urma executării, afișează pe ecran ziua, luna și anul corespunzătoare unei date calendaristice memorate în variabila **x**.
  - struct data
    {
     int zi, luna, an;
    }x;
- (a.)cout<<x.zi<<" "<<x.luna<<" "<<x.an; | printf("%d %d %d",x.zi,x.luna,x.an);
- b. cout<<zi.x<<" "<<luna.x<<" "<<an.x; | printf("%d %d %d",zi.x,luna.x,an.x);</pre>
- c. cout<<x(zi," ",luna," ",an); | printf("%d %d %d",x(zi,luna,an));</pre>
- d. cout<<data.x.zi<<" "<<data.x.luna<<" "<<data.x.an;</pre>

printf("%d %d %d",data.x.zi,data.x.luna,data.x.an);

3. Subprogramul f este definit alăturat. Indicați valoarea



$$\int (2,2)^{-2} 2$$

4. Un arbore cu rădăcină are 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1,3], [1,7], [1,8], [2,4], (3,5], [3,6], [4,5]. Indicați numărul maxim de frunze ale arborelui, în funcție de rădăcina aleasă.

a. 5

(b) 4

c. 3

d. 2

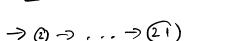
**5.** Un graf neorientat complet are **21** de noduri. Indicați numărul de muchii ce pot fi eliminate, astfel încât graful parțial obținut să fie conex și fără cicluri.

a. 211

b. 209

- $(c.)^{190}$
- d. 188

 $\frac{21(21-1)}{2} = 210 \text{ muchii} \Rightarrow \text{coupli}$ 



=> 210-20 = 190

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod. S-a notat cu a%b restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b si cu [c] partea întreagă a numărului real c.

a. Scrieti numărul afisat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 3845267 și 3. (6p.)

b. Dacă pentru variabila k se citește 2, scrieți trei numere din intervalul [103,104) care pot fi citite pentru n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 20.

2 a 0 b dinizi bil au 2 (mu ent par)

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

**d.** Scrieti în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura repetă...până când cu o structură repetitivă cu test initial. (6p.)

```
MK
 citește n,k
(numere naturale) 3845267 3
p←1
rdacă k=0 atunci
 nr←-1
altfel
                        384 /10100 46
 nr←0
 repetă 🗸
   c \leftarrow n%2; n \leftarrow [n/10]
  rdacă c≠0 atunci
| \cdot | nr\leftarrownr+(n%10)*p; p\leftarrowp*10
|||altfel
||| k←k-1
| Lpână când n=0 sau k=0 e
Location (n ≥0 11 × ≥0) repeta
 scrie nr
```

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele din intervalul [104,105), cu cifrele în ordine strict crescătoare. Primele trei numere generate sunt 12345, 12346, 12347. Scrieți, în ordinea obținerii, ultimele trei numere generate care au prima cifră 4. 45678, 45789, 46 789 (6p.)

Variabila s memorează un șir cu cel mult 20 de caractere, iar celelalte variabile strcpy(s,"A realizat tot"); 3. 20 de caractere, iar celelalte variabile sunt de tip întreg. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței alăturate. (6p.)

DAIAE

2309

2603

2705

```
for (i=strlen(s)-1;i>=0;i--)
    if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL) > nutte weeslele
        s[i]=s[i]-k; → tranforma in litere merí
        cout<<s[i]; | printf("%c",s[i]);→k ofmasa
    }
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Subprogramul prime are trei parametri:

n, prin care primește un număr natural (n∈ [4,10<sup>9</sup>]);

• x si y, prin care furnizează cele mai mari două numere prime din intervalul [1,n), x<y.

Scrieti definitia completă a subprogramului. Exemplu: dacă n=49, în urma apelului x=43, y=47.

(10p.)

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul [2,102], m si n, si construieste în memorie un tablou bidimensional cu m linii si n coloane, cu proprietatea că parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obține șirul primelor m\*n pătrate perfecte pare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu.

Elementele tabloului obtinut se afisează pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie 100 64 36 a ecranului, valorile de pe aceeasi linie fiind separate prin câte un spațiu. 16 4 **Exemplu:** pentru m=2, n=3 se obține tabloul alăturat. (10p.)

Fisierul cheltuieli.in are cel mult 106 linii, fiecare linie continând câte trei numere naturale din intervalul [1,102], reprezentând, în această ordine, date despre câte o achizitie: tipul produsului cumpărat, numărul de produse de acest tip cumpărate, respectiv prețul unui astfel de produs la acel moment. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afiseze pe ecran cea mai mare sumă cheltuită pentru toate produsele de 1 10 acelasi tip, precum si numărul de tipuri de produse pentru care s-a obtinut această sumă. 1 16 1 8 Proiectati un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. 4 2 Exemplu: dacă fișierul cheltuieli.in are conținutul alăturat, se afișează pe ecran: 26 2 2 1 5 2 (s-a cheltuit suma maximă 26 pentru produsele de tipul 1 și 4: 26=16·1+5·2=1·10+2·8)

 a. Descrieti în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienta acestuia. (2p.)

**b.** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)

## Examenul național de bacalaureat 2021 Proba E. d) INFORMATICĂ

## BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE (comun pentru limbajele C/C++ şi Pascal)

Model

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Se punctează orice formulare/modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fractiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.
- 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 2a 3d 4b 5c 5x4p.

| SU | SUBIECTUL al II - lea (40 de puncte)                |      |  |  |  |  |
|----|---|------|--|--|--|--|
| 1. | a. Răspuns corect: 46                               | 6р.  |  |  |  |  |
|    | b. Pentru răspuns corect                            | 6р.  | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei         |  |  |  |
|    | -   |      | numere conform cerinței (numere de forma 2x0y unde         |  |  |  |
|    |   |      | x, y sunt cifre impare).                                   |  |  |  |
|    | c. Pentru program corect                            | 10p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre               |  |  |  |
|    | -declarare variabile                                | 1p.  | instrucțiunile de decizie este conform cerinței.           |  |  |  |
|    | -citire date  | 1p.  |  |  |  |  |
|    | -afișare date                                       | 1p.  |  |  |  |  |
|    | -instrucțiuni de decizie (*)                        | 3р.  |  |  |  |  |
|    | -instrucțiune repetitivă                            | 2p.  |  |  |  |  |
|    | -atribuiri  | 1p.  |  |  |  |  |
|    | -corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>  | 1p.  |  |  |  |  |
|    | d. Pentru algoritm pseudocod corect                 | 6р.  | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o              |  |  |  |
|    | -echivalență a prelucrării realizate,               |      | structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, |  |  |  |
|    | conform cerinței (*)                                |      | dar nu este echivalent cu cel dat.                         |  |  |  |
|    | -corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup> | 1p.  | Se va puncta orice formă corectă de structură              |  |  |  |
|    |   |      | repetitivă conform cerinței.                               |  |  |  |
| 2. | •   | 6p.  | Se acordă câte 2p. pentru fiecare număr conform            |  |  |  |
|    | 45689, 45789, 46789                                 |      | cerinței.  |  |  |  |
| 3. | •   | 6р.  | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (litere  |  |  |  |
|    | OAIAE   |      | mari, vocale, litere suport) conform cerinței.             |  |  |  |

| <u>SU</u> | BIECTUL al III - lea                                 |      | (30 de puncte)  |
|-----------|--|------|---|
| 1.        | Pentru subprogram corect                             | 10p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al             |
|           | -antet subprogram (*)                                | 3р.  | antetului (structură, parametru de intrare, parametri de    |
|           | -determinare a valorilor cerute (**)                 | 6p.  | ieşire) conform cerinței.                                   |
|           | -declarare a tuturor variabilelor locale,            |      | (**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific      |
|           | corectitudine globală a subprogramului <sup>1)</sup> | 1p.  | (algoritm principial corect de determinare a unui           |
|           |  |      | număr prim, determinare a celui mai mare număr prim         |
|           |  |      | din interval, determinare a celui de al doilea număr        |
|           |  |      | prim) conform cerinței.                                     |
| 2.        | Pentru program corect                                | 10p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific       |
|           | -declarare a unei variabile care să                  |      | (numere pare, numere pătrate perfecte, ordonare             |
|           | memoreze un tablou bidimensional                     |      | valori pe linii, ordonare valori pe coloane, valori suport, |
|           | -citire a datelor                                    | 1p.  | construire în memorie) conform cerinței.                    |
|           | -construire a tabloului cerut (*)                    | 6p.  |   |
|           | -afișare a datelor în formatul cerut                 | 1p.  |   |
|           | -declarare a variabilelor simple,                    |      |   |
|           | corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>    | 1p.  |   |
|           |  |      |   |

| 3. | a. Pentru răspuns corect                      | 2p. | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu        |
|----|---|-----|--|
|    | -coerență a descrierii algoritmului (*)       | 1p. | este eficient.   |
|    | -justificare a elementelor de eficiență       | 1p. | (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este                |
|    | b. Pentru program corect                      | 8p. | principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru      |
|    | -operații cu fișiere: declarare, pregătire în |     | toate seturile de date de intrare.                           |
|    | vederea citirii, citire din fișier            |     | (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.   |
|    | -determinare a valorilor cerute (*),(**)      |     | O soluție posibilă utilizează un tablou, s, în care          |
|    | -utilizare a unui algoritm eficient (***)     | 1p. | s[i]=suma cheltuită în total pentru produsele de tipul i.    |
|    | -declarare a variabilelor, afișare a          |     | Pe măsura citirii datelor din fișier, pentru fiecare triplet |
|    | datelor, corectitudine globală a              | 1p. | x, y, z citit se actualizează s[x] prin adunare la           |
|    | programului <sup>1)</sup>                     |     | valoarea sa actuală a produsului y*z. La final se            |
|    |   |     | determină valoarea maximă memorată în tabloul s,             |
|    |   |     | precum și numărul de apariții ale acestei valori.            |

Orectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.