

Examenul național de bacalaureat 2021

**Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++**

Testul 10

*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 muchie are extremități distincte și oricare două 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.

- Expresia C/C++
`!(a<2001) && (a<=2002) || (a>=2020) && !(a>2021)`
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală a aparține:
 - $[2001, 2002] \cap \{2020, 2021\}$
 - $[2001, 2002] \cup [2020, 2021]$
 - $\{2001\} \cup [2002, 2020] \cup \{2021\}$
 - $[2001, 2002] \cap \{2020\} \cap \{2021\}$
- Subprogramul `afis` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`afis(12345);`

```
void afis (int a)
{ cout<<"+"; | printf("+");
  if(a>0)
  { afis(a/1000);
    cout<<a; | printf("%d", a);
  }
  cout<<"+"; | printf("+");
}
```

 - `+12345+123+1+`
 - `+1+123+12345+`
 - `++++12+12345+`
 - `++++112312345`
- Utilizând metoda backtracking, se generează toate modalitățile de forma un grup de patru persoane din mulțimea **{Ana, Ioana, Lia, Maria, Miruna, Simona}**. Două grupuri diferă prin cel puțin o persoană. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine: **(Ana, Ioana, Lia, Maria)**, **(Ana, Ioana, Lia, Miruna)**, **(Ana, Ioana, Lia, Simona)**, **(Ana, Ioana, Maria, Miruna)**, **(Ana, Ioana, Maria, Simona)**. Indicați o enumerare generată ca soluție, în această formă.
 - (Ana, Lia, Maria, Miruna, Simona)**
 - (Ioana, Maria, Miruna, Simona)**
 - (Lia, Ioana, Maria, Simona)**
 - (Maria, Miruna, Lia, Simona)**
- Un graf neorientat are 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, și muchiile $[1, 2]$, $[1, 3]$, $[2, 3]$, $[2, 4]$, $[2, 5]$, $[2, 6]$, $[3, 4]$, $[4, 5]$. Indicați numărul nodurilor care au gradul un număr par.
 - 5
 - 4
 - 3
 - 2
- Un graf neorientat are 20 de noduri și 4 componente conexe, fiecare dintre acestea fiind arbore. Indicați numărul de muchii ale grafului.
 - 7
 - 11
 - 16
 - 19

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural, nenul, y .

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile 2 și 9. **(6p.)**

b. Dacă pentru x se citește valoarea 3, scrieți două numere din intervalul $[1, 20]$ care pot fi citite pentru y astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, rezultatul afișat să fie format din exact 12 caractere. **(6p.)**

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

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```

citește x,y (numere naturale)
┌dacă x<y atunci
| x←x-y; y←x+y; x←y-x
└─
┌cât timp x≥y execută
| scrie 'A'
| x←x-y
┌dacă x%2=0 atunci scrie 'A'
| altfel scrie 'B'
└─
└─

```

2. Variabila y memorează simultan datele fiecăruia dintre cei 30 de elevi dintr-o clasă: codul de identificare la un examen (un număr natural din intervalul $[1, 10^3]$) și două note obținute (numere reale). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori codul de identificare și cele două note ale celui de al treilea elev din clasă. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `elev`, care permite memorarea datelor despre un elev, și declarați corespunzător variabila y .

`y[2].cod` `y[2].nota1` `y[2].nota2` **(6p.)**

3. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos, în care variabilele s și t permit memorarea câte unui șir de cel mult 50 de caractere.

```

strcpy(s, "vorbeste");
s[3]=s[0]; s[5]=s[2]; s[0]=s[1]+1; s[2]=s[1]-2; s[6]=s[4]-1;
strcpy(t, s); t[3]='\0';
cout<<t<<endl<<s+3; | printf("%s\n%s", t, s+3);

```

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Numerele naturale x și y sunt numite în armonie dacă suma lor aparține intervalului deschis definit de suma divizorilor lui x , respectiv suma divizorilor lui y .

Subprogramul `armonie` are doi parametri, x și y , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^6]$. Subprogramul returnează valoarea 1, dacă x și y sunt în armonie, sau valoarea 0 în caz contrar.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $x=8$, iar $y=12$ subprogramul returnează 1 ($1+2+4+8=15$, $1+2+4+6+12=25$, iar $8+12=20 \in (15, 25)$), iar dacă $x=8$ și $y=13$, subprogramul returnează 0 ($1+2+4+8=15$, $1+13=14$, iar $8+13=21 \notin (14, 15)$). **(10p.)**

2. O valoare **filtrează** două șiruri dacă există doi termeni care au acea valoare, unul fiind în primul șir, iar celălalt în al doilea șir.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul $[2, 20]$: m , n și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, cu proprietatea că nu există două elemente egale situate pe aceeași linie sau pe aceeași coloană.

Programul afișează pe ecran valorile care pot filtra șirul format din primele $n-1$ elemente de pe prima linie, respectiv șirul format din ultimele $m-1$ elemente ale ultimei coloane a tabloului, ca în exemplu. Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, sau mesajul `nu exista`, dacă nu există astfel de valori.

Exemplu: pentru $m=5$, $n=4$ și tabloul alăturat, se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 4 7 **(10p.)**

4	5	7	2
2	7	3	6
7	6	4	0
6	9	8	7
8	0	5	4

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult 10^5 numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$, separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran cea mai mică poziție pe care ar putea-o ocupa primul termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat crescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele 15 7 15 17 6 4

se afișează pe ecran 4 (15 se află pe a patra și pe a cincea poziție în șirul 4, 6, 7, 15, 15, 17).

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
INFORMATICĂ

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Testul 10

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

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

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

1. a) Răspuns corect: ABABABAB	6p.	Se acordă numai 2p. dacă doar primele două valori sunt conform cerinței, numai 3p. dacă doar primele patru valori sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar primele șase valori sunt conform cerinței și numai 5p. dacă, în continuarea celor opt valori conform cerinței, au fost scrise și alte valori.
b) Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare dintre numerele 18, 19, 20).
c) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni de decizie (*) -instrucțiune repetitivă -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este conform cerinței.
d) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
2. Pentru rezolvare corectă -definire a structurii/înregistrării (*) -declarare a variabilei conform cerinței -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 3p. 2p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (definire principial corectă a unei structuri/înregistrări, câmpuri, etichetă/nume) conform cerinței.
3. Răspuns corect: pom verde	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (primele trei litere, următoarele două litere - pe a doua linie, ultimele trei litere) conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1. Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -instrucțiune / instrucțiuni pentru returnarea rezultatului -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 2p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametri de intrare) conform cerinței. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui divizor, algoritm de bază pentru obținerea sumei unei serii de numere, divizori suport însumați pentru primul număr, divizori suport însumați pentru al doilea număr, verificare a proprietății cerute pentru o anumită ordine a sumelor divizorilor, tratare a tuturor cazurilor de ordine a sumelor divizorilor) conform cerinței.
---	----------------------------------	---

Probă scrisă la INFORMATICĂ

Testul 10

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

Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

2.	<p>Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor -determinare a datelor cerute (*) -afișare a datelor și tratare a cazului nu exista -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui element situat pe prima linie/ultima coloană, algoritm de bază de identificare/căutare a unei valori într-un șir, valori de filtrare suport identificate) conform cerinței.</p>
3.	<p>a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență</p>	<p>2p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p>
	<p>b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorilor cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>8p. 1p. 5p. 1p. 1p.</p>	<p>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă citește primul număr din fișier (fie acesta x), apoi parcurge restul șirului, numărând valorile care sunt strict mai mici decât x în variabila nr, inițial nulă. Poziția cerută este nr+1.</p>

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.