

Examenul național de bacalaureat 2021

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

Simulare

*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++
`!(x<2001) && !(x<2002 || x>2020) && !(x>2021)`
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală x aparține intervalului:
a. [2001,2002] b. [2001,2020] c. [2002,2020] d. [2002,2021]
- Utilizând metoda backtracking se generează toate valorile naturale formate cu cifre ale numărului 289 și care sunt strict mai mici decât acesta. Primele șase numere generate sunt, în această ordine, 2, 22, 222, 228, 229, 28. Indicați al câtelea număr generat este 8.
a. al 10-lea b. al 9-lea c. al 8-lea d. al 7-lea
- Variabila `s` este declarată alăturat. Indicați o instrucțiune de atribuire corectă din punctul de vedere sintactic.

```
struct site  
{ char cod;  
  struct  
  { int nrAccesari,nrAprecieri;  
    }vizite;  
}s;
```


a. `s(cod,nrAccesari,nrAprecieri)=(1,10,2);` b. `s=(1,(10,2));`
c. `s.vizite.nrAccesari=2*s.vizite.nrAprecieri;` d. `s.site.cod=2021;`
- Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât valoarea `f(50,2020)` să fie egală cu cel mai mare divizor comun al numerelor 50 și 2020.

```
int f(int x, int y)  
{ if(x==y) return x;  
  else if(.....) return f(x-y,y);  
  else return f(x,y-x);  
}
```


a. `x/10!=0` b. `x%10!=0` c. `x+y>0` d. `x-y>0`
- Un graf neorientat are 40 de noduri și 5 componente conexe, fiecare dintre acestea fiind arbore. Indicați numărul de muchii ale grafului.
a. 33 b. 35 c. 39 d. 41

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 35210579. (6p.)
b. Scrieți două numere din intervalul $[10^3, 10^4]$ care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie 212. (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 (număr natural)
p ← 1; y ← 0
repetă
    c ← x % 10; x ← [x/10]
    dacă c ≠ 0 atunci
        dacă x % 10 < c atunci y ← y * 10 + c
        altfel y ← c * p + y
        p ← p * 10
    până când x = 0
scrie y
    
```

2. Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț care să nu fie elementar, precum și un ciclu elementar. (6p.)
3. Variabila i este de tip întreg, iar variabila s permite memorarea unui șir de cel mult 20 de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila s în urma executării secvenței alăturate. (6p.)

1: 2, 6	4: 2, 5
2: 1, 4, 6	5: 3, 4, 6
3: 5, 6	6: 1, 2, 3, 5

```

strcpy(s, "ELITIST");
for(i=2; i<6; i++)
    if(i%2==0) s[i]=s[0];
    else s[i]=s[1]+i/2;
    
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **putere** are un parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^9]$). Subprogramul returnează numărul prim care apare la puterea cea mai mică în descompunerea în factori primi a lui n . Dacă sunt mai multe astfel de numere, se returnează cel mai mic dintre acestea. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $n=880$, subprogramul returnează numărul 5 ($880=2^4 \cdot 5 \cdot 11$). (10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale, în această ordine: n ($n \in [2, 20]$), apoi $n \cdot n$ numere din intervalul $[0, 10^2]$, elemente ale unui tablou bidimensional cu n linii și n coloane, iar la final valoarea k ($k \in [2, n]$); programul transformă tabloul în memorie, prin deplasarea circulară spre dreapta, cu câte o poziție, a tuturor valorilor aflate pe linia a k -a, în stânga diagonalei principale, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, linie cu linie, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=6, k=5$ și tabloul

0	1	4	5	3	2
0	6	0	7	5	0
4	0	0	6	0	6
2	0	0	5	0	0
3	0	6	4	0	8
0	6	9	0	0	0

se obține
tabloul

0	1	4	5	3	2
0	6	0	7	5	0
4	0	0	6	0	6
2	0	0	5	0	0
4	3	0	6	0	8
0	6	9	0	0	0

(10p.)

3. La proiectarea unui site web se utilizează elemente grafice realizate pe baza unor modele. Fiecare model este de formă pătrată și oricare două modele distincte au dimensiuni diferite ale laturilor. Toate elementele grafice realizate pe baza unui anumit model au aceeași formă și aceleași dimensiuni ca ale acestuia. În vederea asigurării elementelor grafice necesare, pentru fiecare model dintre cele utilizate se plătește o taxă unică de proiectare, de 10 lei, iar pentru fiecare element grafic realizat pe baza acelui model se plătește o sumă în lei, egală cu valoarea suprafeței acestuia (aria pătratului), calculată în centimetri pătrați. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10]$, separate prin câte un spațiu, reprezentând dimensiunile laturilor tuturor elementelor grafice utilizate, date în centimetri; fiecare termen al șirului corespunde unui element grafic distinct. Se cere să se afișeze pe ecran suma totală plătită pentru asigurarea elementelor grafice necesare. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele 1 7 2 1 1 2 1 7 2

se afișează pe ecran valoarea 144

(10 lei pentru modelul de lățime 1 cm și câte 1 · 1 lei pentru fiecare dintre cele patru elemente grafice care îl au la bază, 10 lei pentru modelul de lățime 2 cm și câte 2 · 2 lei pentru fiecare dintre cele trei elemente grafice care îl au la bază, respectiv 10 lei pentru modelul de lățime 7 cm și câte 7 · 7 lei pentru fiecare dintre cele două elemente grafice care îl au la bază).

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)**

Simulare

*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 (de exemplu tipuri întregi cu semn pentru memorarea numerelor naturale, tablouri) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează funcționarea acestuia.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

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

SUBIECTUL al II - lea (40 de puncte)

1.	a) Răspuns corect: 2197553	6p.	Se acordă numai 3p. pentru un număr parțial corect, care include sufixul 97553 sau prefixul 21.
	b) Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare două dintre numerele 2012, 2201, 2210).
	c) Pentru program corect -declaraire a variabilelor -citire a datelor -afișare a datelor -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 asupra structurii repetitive, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă de tipul cerut, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă de structură repetitivă conform cerinței (cât timp...execută, while... do etc.).
2.	Pentru rezolvare corectă -scriere a unui lanț conform cerinței (*) -scriere a unui ciclu conform cerinței (**)	6p. 3p. 3p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă s-a precizat un lanț, dar care este elementar. (**) Se acordă numai 2p. dacă s-a precizat un ciclu, dar care nu este elementar.
3.	Răspuns corect: ELEMENT	6p.	Se acordă numai 1p. dacă doar două litere sunt conform cerinței, numai 2p. dacă doar trei litere sunt conform cerinței, numai 3p. dacă doar patru litere sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar cinci litere sunt conform cerinței și numai 5p. dacă doar șase litere sunt conform cerinței sau dacă, în continuarea celor corecte, sunt precizate și alte caractere.

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

1.	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -instrucțiune/instrucțiuni pentru returnare a rezultatului -declaraire a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 2p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură a unui subprogram de tipul cerut, parametru de intrare) conform cerinței. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui factor prim, determinare a puterii unui factor prim, algoritm de bază pentru determinarea unei valori minime, factor prim corespunzător unei puteri minime, puteri suport comparate, tratare a cazului mai multor numere cu proprietatea dată) conform cerinței.
----	--	----------------------------------	--

Probă scrisă la INFORMATICĂ

Simulare

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. Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor conform cerinței -transformare a tabloului conform cerinței (*) -afișare a datelor cerute -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (acces la un element al tabloului, identificare a unui element situat în stânga diagonalei principale, deplasare spre dreapta a unor elemente, deplasare circulară a unui element, valori suport deplasate/nemodificate, transformare în memorie) conform cerinței. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.
3. a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorii cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	2p. (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. 1p. 1p. (***) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. 8p. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar. 1p. O soluție posibilă utilizează un vector de frecvență, a, inițial cu toate elementele nule, unde a_x este egal cu numărul termenilor egali cu x din șirul aflat în fișier. Pe măsura citirii datelor din fișier, pentru fiecare valoare x citită, se actualizează a_x . La final, se parcurge vectorul de frecvență și, pentru fiecare număr întreg x ($x \in [1, 10]$) pentru care $a_x \neq 0$, se adaugă la sumă valoarea expresiei $10 + x^2 \cdot a_x$. 5p. 1p. 1p.

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