

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

Testul 2

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.

- Variabilele x și y sunt de tip întreg și memorează numere naturale nenule. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în x are cifra zecilor egală cu 2 și este un multiplu al numărului memorat în y .
 - $x/10\%10==2 \ \&\& \ x\%y==0$
 - $x/10\%10==2 \ || \ y\%x==0$
 - $x/2\%10==10 \ \&\& \ x\%y==0$
 - $x/2\%10==10 \ || \ y\%x==0$
- Subprogramul f este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
 $f(4)$;

```
void f(int x)
{ while(x>1){ x=x-1; f(x-1);
  cout<<x; | printf("%d",x);
}
```

 - 11111
 - 00000
 - 01010
 - 01101
- Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de a forma selecții de câte 4 piese ale soliștilor/formațiilor din mulțimea {"Bono", "Bruce Springsteen", "Bon Jovi", "Leonard Cohen", "Portugal.The Man"}, astfel încât pe oricare două poziții alăturate să nu se afle două piese ale soliștilor/formațiilor din submulțimea {"Bono", "Bon Jovi", "Portugal.The Man"}. Primele cinci selecții generate sunt, în această ordine, ("Bono", "Bruce Springsteen", "Bono", "Bruce Springsteen"), ("Bono", "Bruce Springsteen", "Bono", "Leonard Cohen"), ("Bono", "Bruce Springsteen", "Bruce Springsteen", "Bono"), ("Bono", "Bruce Springsteen", "Bruce Springsteen", "Bruce Springsteen"), ("Bono", "Bruce Springsteen", "Bruce Springsteen", "Bon Jovi"). Ultima selecție generată este:
 - ("Portugal.The Man", "Leonard Cohen", "Portugal.The Man", "Portugal.The Man")
 - ("Portugal.The Man", "Leonard Cohen", "Portugal.The Man", "Bruce Springsteen")
 - ("Portugal.The Man", "Leonard Cohen", "Portugal.The Man", "Leonard Cohen")
 - ("Portugal.The Man", "Leonard Cohen", "Leonard Cohen", "Portugal.The Man")
- Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (0, 1, 1, 1, 2, 3, 3, 7, 4, 6). Indicați numărul de frunze ale arborelui.
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
- Un graf neorientat are 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, și muchiile [1, 4], [1, 10], [2, 3], [2, 6], [2, 9], [3, 6], [4, 10], [5, 7], [5, 8], [5, 10], [7, 8]. Indicați numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful obținut să aibă cel puțin un ciclu care să traverseze toate muchiile sale.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

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 ce se afișează dacă se citește valoarea 2186310. **(6p.)**
- b. Scrieți două numere din intervalul $[10^4, 10^5]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru fiecare dintre acestea să se afișeze două valori egale. **(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.)**
2. Variabila p memorează simultan gradul unui polinom (număr natural din intervalul $[0, 10^2]$) și toți coeficienții acestuia (numere reale). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori gradul unui polinom, respectiv termenul liber al acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `polinom`, care permite memorarea datelor despre un polinom, și declarați corespunzător variabila p . **(6p.)**
- `p.grad` `p.coeficient[0]`
3. Variabila s memorează un șir de cel mult 20 de caractere (litere mari și mici ale alfabetului englez). Declarați eventuale alte variabile necesare și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia se afișează pe ecran vocalele care NU apar în șirul menționat.
Se consideră vocale literele `a, e, i, o, u, A, E, I, O, U`.
Exemplu: dacă se citește textul `PREafrUMoASA` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, vocalele: `euOiI` **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul `factori` are doi parametri, n și m , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^9]$. Subprogramul returnează numărul valorilor prime care apar la aceeași putere atât în descompunerea în factori primi a lui n , cât și în descompunerea în factori primi a lui m .
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $n=16500$ și $m=10780$, atunci subprogramul returnează 2 ($16500=2^2 \cdot 3 \cdot 5^3 \cdot 11$, $10780=2^2 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 11$). **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [2, 20]$), și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și n coloane, astfel încât fiecare linie a sa are proprietățile:
- elementul situat pe diagonala secundară are valoarea n ;
 - începând de la diagonala secundară, spre stânga, elementele formează un șir strict descrescător de numere consecutive, iar începând de la diagonala secundară, spre dreapta, elementele formează tot un șir strict descrescător de numere consecutive.
- Programul afișează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele aflate pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă $n=5$ se afișează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 4 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere întregi din intervalul $[-10^9, 10^9]$, separate prin câte un spațiu. Cel puțin un număr din șir este pozitiv.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe a șirului care fie începe, fie se încheie cu un număr pozitiv. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `-15 -7 4 -7 21 -5 -200 -26 52 -24 -7 -9 -20` pe ecran se afișează 11 (corespunzător secvenței `4 -7 21 -5 -200 -26 52 -24 -7 -9 -20`).
- 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 2

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)**

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

SUBIECTUL al II - lea **(40 de puncte)**

1.	a) Răspuns corect: -1 21	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 (orice număr din intervalul cerut care are prima cifră 1, iar celelalte cifre în ordine strict crescătoare).
	c) Pentru program corect -declarare 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, 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. 4p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (definire principial corectă a unei structuri/înregistrări, câmp de tip simplu de date, câmp de tip structurat de date, etichetă/nume) conform cerinței.
3.	Pentru rezolvare corectă -determinare a valorilor cerute (*) -afișare a unor caractere pe ecran -declarare a eventualelor alte variabile utilizate, corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 4p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei vocale/consoane, identificare a unei vocale care lipsește din șir, vocale litere mici/mari, vocale suport în șir) conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea **(30 de puncte)**

1.	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorilor cerute (**) -instrucțiune/instrucțiuni de returnare a 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 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (divizori primi comuni, putere a divizorilor comună, algoritm principial corect de numărare).
----	---	----------------------------------	--

2.	<p>Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor -construire a tabloului conform cerinței (*) -afișare a datelor -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unui element situat pe diagonala secundară, atribuire valori pe diagonala secundară, construire a unui șir descrescător de la diagonală spre dreapta, construire a unui șir descrescător de la diagonală spre stânga, valori suport consecutive, construire în memorie) conform cerinței.</p>
3.	<p>a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență</p> <p>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 programului¹⁾</p>	<p>2p. 1p. 1p. 8p. 1p. 5p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) 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 parcurge șirul din fișier, numără valorile citite în variabila nr și memorează poziția primului număr pozitiv, p1, precum și poziția ultimului număr pozitiv, p2. Valoarea cerută este cea mai mare dintre valorile nr-p1+1 și p2.</p>

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