

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \div b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul **412531**. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[1, 11110]$ care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea **11111**. **(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 cu test final. **(6p.)**

citește n

(număr natural nenul)

$x \leftarrow -1; y \leftarrow -1$

cât timp $n > 9$ execută

dacă $x = -1$ atunci $x \leftarrow n \% 100$

altfel $y \leftarrow n \% 100$

■

$n \leftarrow [n/10]$

■

dacă $x < y$ atunci $n \leftarrow (n * 100 + x) * 100 + y$

altfel $n \leftarrow (n * 100 + y) * 100 + x$

■

scrie n

2. Într-un tablou unidimensional cu 7 elemente, trei dintre acestea au valorile **2**, **10** respectiv **24**. Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=16$, se aplică metoda căutării binare. Scrieți un exemplu de valori naturale pe care le pot avea elementele tabloului, în ordinea în care acestea apar în tablou, astfel încât x să se compare cu exact două elemente pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**

3. Gama muzicală conține, în această ordine, notele **do**, **re**, **mi**, **fa**, **sol**, **la**, **si**. Două note formează un interval muzical, iar acesta este numit **terță** dacă, în ordinea din gamă, între cele două note există o singură altă notă muzicală. În notația englezească se folosesc unele litere mari ale alfabetului pentru notele muzicale, astfel: litera **A** pentru nota **la**, litera **B** pentru nota **si**, apoi, în ordine, litera **C** pentru nota **do**, litera **D** pentru nota **re**, litera **E** pentru nota **mi**, litera **F** pentru nota **fa** și litera **G** pentru nota **sol**. Variabilele **nota1** și **nota2** memorează literele corespunzătoare notației englezești pentru două note care formează un interval muzical, date în ordinea din gamă, **nota1** memorând una dintre literele **C**, **D**, **E**, **F** sau **G**.

Declarați variabilele **nota1** și **nota2** și scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **TERTA**, dacă intervalul respectiv formează o terță, sau mesajul **NU**, în caz contrar.

Exemplu: dacă în variabila **nota1** se memorează litera **G** (pentru nota **sol**), iar în variabila **nota2** se memorează litera **B** (pentru nota **si**), se afișează mesajul **TERTA**. **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Un număr natural nenul, n , se numește **moderat** dacă este egal cu produsul a două numere prime, iar acestea sunt consecutive în șirul numerelor prime (**2, 3, 5, 7, 11, 13, 17...**).

Se citește un număr natural nenul, n , și se cere să se scrie valoarea **1**, dacă n este un număr moderat, sau valoarea **0**, în caz contrar. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.

Exemplu: dacă $n=35$, se scrie **1** ($35=5 \cdot 7$), iar dacă $n=18$ sau $n=55$ sau $n=4$, se scrie **0**. **(10p.)**

2. O grădină este împărțită în parcele pătrate identice, dispuse succesiv, pe un rând. O parcelă conține același tip de plante (doar flori sau doar gazon) și oricare două parcele alăturate conțin tipuri diferite de plante, **pe prima parcelă fiind gazon**. Pentru fiecare parcelă se memorează înălțimea acesteia, egală cu înălțimea medie a plantelor conținute, exprimată în decimetri. Pentru a pune în valoare florile, orice parcelă cu flori trebuie să fie mai înaltă cu cel puțin un decimetru decât parcela cu gazon vecină anterioară. S-a hotărât tunderea parcelelor cu gazon prea înalte, astfel încât ele să fie aduse la înălțimea maximă permisă.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural din intervalul $[2, 10^2]$, n , apoi cele n elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[2, 10]$, reprezentând înălțimile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora în grădină. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător situației terenului după tunderea gazonului și afișează pe ecran tabloul obținut, cu elementele separate prin câte un spațiu.

Exemplu:

pentru $n=6$ și tabloul

6	2	3	7	9	4
---	---	---	---	---	---

 se obține tabloul

1	2	3	7	3	4
---	---	---	---	---	---

(10p.)

3. Șirul **2, 3, 5, 9, 17, 33, 65, 129 . . .** este definit astfel: $f_1=2$, $f_2=3$, $f_n=3 \cdot f_{n-1}-2 \cdot f_{n-2}$ (unde n este un număr natural $n \geq 3$).

Se citesc de la tastatură două numere naturale x și y ($x < y \leq 10^9$), valorile a doi termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu y . Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.

Exemplu: dacă se citesc numerele **33 65**, fișierul conține numerele **65 33 17 9 5 3 2**

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

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

Examenul național de bacalaureat 2024

**Proba E. d)
INFORMATICĂ**

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

Varianta 8

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- 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, dimensiune a tablourilor) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează funcționarea sa.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

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

SUBIECTUL al II - lea (40 de puncte)

1.	a. Răspuns corect: 43141	6p.	
	b. Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare dintre numerele 111, 1111, 11011) și se acordă numai câte 2p. pentru fiecare dintre cele două numere care conduce la rezultatul cerut, dar care nu aparține intervalului indicat.
	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 -utilizare a unei structuri repetitive de tipul indicat (*) -aspecte specifice ale secvenței obținute prin înlocuire, conform cerinței (**) -algoritm complet, corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 2p. 3p. 1p.	(*) Se acordă punctajul pentru orice formă de structură repetitivă de tipul cerut (repetă...până când, repetă...cât timp, execută...până când, execută...cât timp, do ... while etc.). (**) Se acordă numai 2p. dacă doar un aspect specific (expresie de continuare, echivalență pentru cazul $n \leq 9$) este conform cerinței.
2.	Pentru rezolvare corectă	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (tablou cu 7 elemente ordonate crescător/descrescător, poziționare a celor trei valori pentru elementele date, poziționare a valorii 16) conform cerinței.
3.	Pentru rezolvare corectă -declaraire a variabilelor -afișare a datelor conform cerinței (*) -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 1p. 4p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (tratare a cazului în care câmpul nota1 corespunde unei note din mulțimea {do, re, mi}, tratare a cazului în care câmpul nota1 corespunde unei note din mulțimea {fa, sol}, utilizarea unor notații englezești ale notelor pe baza unor constante de tip caracter, corelare mesaje-note) conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1. Pentru algoritm corect -citire a datelor -verificare a proprietății cerute (*) -scriere a datelor -scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului¹⁾ (**)	10p. (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific 1p. (algoritm de bază pentru verificare a unei proprietăți/numărare pentru o serie de valori, 6p. identificare a unui divizor al unui număr, divizori suport parcurși pentru determinarea unui număr prim, identificare a unor divizori primi ai unui număr, 1p. identificare a unor divizori primi consecutivi ai unui număr, număr de divizori primi suport în cadrul produsului) conform cerinței. 2p. (**) Se punctează orice formă principial corectă de structură repetitivă sau decizională.
2. Pentru program corect -declarare a unei variabile care să permită memorarea unui tablou unidimensional -citire a datelor -modificare a tabloului conform cerinței (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor de tipuri simple, corectitudine globală a programului¹⁾	10p. (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (identificare a unei parcele cu flori/gazon, identificare a unei parcele cu gazon vecină anterioară unei parcele cu flori, înălțimi suport păstrate/actualizate pe parcele cu gazon) conform cerinței. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.
3. a. Pentru răspuns corect -descriere coerentă a algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență b. Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier -determinare a valorilor cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului¹⁾	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 (de complexitate $O(n)$), care utilizează eficient memoria. 1p. O soluție posibilă memorează ultimii doi termeni afișați pe poziții consecutive, în ordine descrescătoare, y și x ($y > x$) și determină termenul curent (crt) pe baza celor doi termeni afișați anterior, cu formula $crt = [(3 \cdot x - y) / 2]$; inițial se afișează, în ordine descrescătoare, cei doi termeni citiți, apoi, la fiecare pas, se determină și se afișează termenul curent și se actualizează cei doi termeni y și x; algoritmul se încheie după afișarea valorii 2. O altă soluție posibilă memorează ultimul termen afișat (crt) și determină termenul curent pe baza acestuia, cu formula $crt = [(crt + 1) / 2]$; inițial se afișează, în ordine descrescătoare, cei doi termeni citiți, apoi, la fiecare pas, se determină și se afișează termenul curent, care se actualizează; algoritmul se încheie după afișarea valorii 2.

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