

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul Pascal

Varianta 8

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.

- Variabilele x și y memorează câte un număr natural ($x \leq y$). Indicați expresia Pascal cu valoarea **true** dacă și numai dacă intervalul $[x, y]$ **NU** conține niciun număr de două cifre.
 - $\text{not}((x > 10) \text{ or } (y > 99))$
 - $\text{not}((x <= 99) \text{ and } (y >= 10))$
 - $(x >= 10) \text{ or } (y <= 99)$
 - $(x > 99) \text{ and } (y < 10)$
- Subprogramul f este definit alăturat. Indicați un apel în urma căruia se afișează pe ecran secvența:
13579

```
procedure f(x,y,z:longint);
begin if z<x then
  begin write(y);
        f(x,y+2,z+1)
      end
end;
```

 - $f(5, 0, 0)$
 - $f(5, 1, 1)$
 - $f(6, 1, 6)$
 - $f(6, 1, 1)$
- Variabilele s , x și y permit memorarea câte unui șir de cel mult 15 caractere. Indicați șirul accesat prin variabila s în urma executării secvenței alăturate.

```
x:='soare';
y:='ploaie';
if x>y then s:=copy(x,2,5)
else s:=copy(y,3,6);
```

 - oare**
 - oaie**
 - ploaie**
 - soare**
- Un arbore cu 14 noduri, numerotate de la 1 la 14, este reprezentat prin vectorul de "tați" $(13, 3, 0, 6, 13, 3, 3, 7, 6, 2, 13, 2, 6, 13)$. Indicați nodul care este rădăcina arborelui.
 - 1**
 - 3**
 - 7**
 - 13**
- Indicați numărul maxim de vârfuri izolate pe care le poate avea un graf orientat cu 24 de vârfuri și 24 de arce poziționate adecvat.
 - 5**
 - 6**
 - 18**
 - 21**

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

- 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 .

```
citește n
(număr natural nenul)
x ← -1; y ← -1
cât timp n>9 execută
┌dacă x=-1 atunci x←n%100
└altfel y←n%100
┌
└n←[n/10]
┌
└dacă x<y atunci n←(n*100+x)*100+y
└altfel n←(n*100+y)*100+x
┌
└scrie n
```

 - Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul **412531**. (6p.)
 - 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.)
 - Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 - Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate buchetele formate din câte trei flori distincte din mulțimea ordonată astfel: {trandafir, crin, gerbera, iris, eustoma, orhidee, zambilă}; în același buchet crinul nu poate fi împreună cu eustoma sau cu zambila. Două buchete diferă prin cel puțin o floare. Primele cinci soluții sunt, în ordinea generării: (trandafir, crin, gerbera), (trandafir, crin, iris), (trandafir, crin, orhidee), (trandafir, gerbera, iris), (trandafir, gerbera, eustoma). Scrieți două soluții, una generată imediat înainte, iar cealaltă generată imediat după (crin, gerbera, orhidee). (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**. Variabila **m**, declarată alăturat, memorează literele corespunzătoare notației englezești pentru două note care formează un interval muzical, date în ordinea din gamă. Știind că în câmpul **nota1** se memorează una dintre literele **C, D, E, F** sau **G**, scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **TERTA**, dacă intervalul respectiv formează o terță, sau mesajul **NU**, în caz contrar.
- ```

type interval=record
 nota1, nota2:char
end;
var m: interval;

```
- Exemplu:** dacă în câmpul **nota1** se memorează litera **G** (pentru nota **sol**), iar în câmpul **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...). Subprogramul **moderat** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [1, 10^5]$ ). Subprogramul returnează valoarea 1, dacă **n** este un număr moderat, sau valoarea 0, în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.
- Exemplu:** dacă  $n=35$ , subprogramul returnează 1 ( $35=5 \cdot 7$ ), iar dacă  $n=18$  sau  $n=55$  sau  $n=4$ , subprogramul returnează 0. (10p.)
2. O grădină este împărțită în parcele pătrate identice, dispuse pe rânduri succesive. Toate parcelele de pe un rând conțin același tip de plante (doar flori sau doar gazon) și oricare două rânduri alăturate conțin tipuri diferite de plante, **pe primul rând 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, fiecare parcelă cu flori trebuie să fie mai înaltă cu cel puțin un decimetru decât oricare dintre parcelele de gazon de pe rândul vecin anterior. S-a hotărât tunderea parcelelor cu gazon prea înalte, astfel încât ele să fie aduse la înălțimea maximă permisă. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[2, 10^2]$ , **m** și **n**, apoi elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii și **n** coloane, numere naturale din intervalul  $[2, 10]$ , reprezentând înălțimile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora în grădină, rând după rând, și pe fiecare rând de la stânga la dreapta. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător situației terenului după tunderea gazonului și afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** pentru  $m=4$ ,  $n=6$  și tabloul
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 3 | 7 | 9 | 4 |
| 7 | 8 | 5 | 9 | 8 | 5 |
| 8 | 7 | 2 | 6 | 2 | 9 |
| 7 | 2 | 5 | 9 | 3 | 8 |
- se obține tabloul
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 8 | 5 | 9 | 8 | 5 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 2 | 5 | 9 | 3 | 8 |
- (10p.)
3. Șirul 0, 0, 1, 4, 13, 38, 105, 280, 729 . . . . este definit astfel:  $f_1=f_2=0$ ,  $f_3=1$ ,  $f_n=4 \cdot f_{n-1}-3 \cdot f_{n-2}-2 \cdot f_{n-3}$  (unde **n** este un număr natural  $n \geq 4$ ). Se citesc de la tastatură trei numere naturale **x, y** și **z** ( $x \leq y < z \leq 10^9$ ), valorile a trei termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu **z**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
- Exemplu:** dacă se citesc numerele 38 105 280 fișierul conține numerele 280 105 38 13 4 1 0 0
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- b. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)