

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)  
INFORMATICĂ  
Limbaajul Pascal

Varianta 3

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- 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.

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.

- Indicați expresia Pascal care are valoarea **true** dacă și numai dacă numerele memorate în variabilele întregi **x** și **y** sunt pare.
  - (x mod 2=0) and ((y+1) mod 2<>0)**
  - (x-y) mod 2=0**
  - (x+y) mod 2=0**
  - x mod 2=y mod 2**
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea **x=16**, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu **x** pe parcursul aplicării metodei este **14, 24, 16**. Indicați succesiunea de valori care pot fi, în această ordine, elementele tabloului.
  - (2, 14, 7, 24, 12, 16, 48)**
  - (14, 24, 16, 14, 24, 16)**
  - (4, 8, 9, 14, 16, 24, 48)**
  - (14, 14, 24, 24, 16, 16)**
- Indicați o expresie Pascal care are valoarea **true** dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă **x** aparține mulțimii **{-3, -1, 1, 3}**.
  - (abs(x)>3) or (x<>0)**
  - (abs(x-3)<=3) or (abs(x mod 2)=0)**
  - abs(x-3)>0**
  - (abs(x)<=3) and (abs(x mod 2)=1)**
- În secvența alăturată, toate variabilele sunt de tip întreg, iar **x** memorează inițial un număr din intervalul **[10, 10<sup>5</sup>]**. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **u** să memoreze ultima cifră a produsului cifrelor lui **x**.

```
u:=1;
while x<>0 do
begin u:=.....;
      x:=x div 10
end;
```

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |

  - u\*(x mod 10)**
  - (u\*x) mod 10**
  - u mod 10\*x**
  - (u mod 10)\*(x mod 10)**
- În secvența de instrucțiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for i:=0 to 8 do
begin for j:=0 to 8 do
    if ..... then
        write('4 ')
    else
        write('2 ');
    writeln
end;
```

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine.

  - (i-j>4) or (i+j<12)**
  - (i-j>4) and (i+j<12)**
  - (i+j<4) or (i+j>12)**
  - (i+j>4) and (i+j<12)**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

**1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

- Scriveți valoarea afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 5, 15, 27, 10, 1, 17. **(6p.)**
- Dacă pentru  $n$  se citește valoarea 2, scrieți un set de numere distincte din intervalul  $[0, 10^3]$  care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 4. **(6p.)**
- Scriveți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- Scriveți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. **(6p.)**

```

citește n
    (număr natural nenul)
p ← 1
pentru i ← 1, n execută
    citește x
    (număr natural)
    repetă
        x ← [x/3]
    până când x ≤ 3
    dacă x ≠ 0 atunci
        p ← p * x
scrie p
    
```

- Tablourile unidimensionale **A** și **B** au elementele: **A = (8, 4, 2)** și **B = (3, 8, 10, 17)**. Scrieți elementele tabloului obținut prin interclasarea în ordine crescătoare a tablourilor **A** și **B**, în ordinea în care ele apar în acesta. **(6p.)**
- Variabila întreagă **pret** memorează prețul unui sortiment de ciocolată exprimat în lei (număr natural), iar variabila **tip** memorează litera corespunzătoare tipului acesteia: litera **N** pentru **ciocolata neagra** sau litera **L** pentru **ciocolata cu lapte**.  
Declarați variabila **tip** și scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal în urma executării căreia se afișează pe ecran tipul ciocolatei și, pe linia următoare, mesajul **scumpa**, dacă prețul acesteia este strict mai mare decât 10 lei, sau mesajul **ieftina** în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă variabila **pret** memorează valoarea 16, iar variabila **tip** memorează litera **N**, se afișează pe ecran  
**ciocolata neagra**  
**scumpa** **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

- Un număr natural se numește **major impar** dacă suma divizorilor săi proprii impari este strict mai mare decât suma divizorilor săi proprii pari. Divizorii proprii ai unui număr sunt divizorii săi naturali diferiți de 1 și de el însuși.  
**Exemplu:** 18 este număr major impar (divizorii săi proprii pari sunt 2, 6, cei impari 3, 9, iar  $3+9 > 2+6$ ).  
Se citește două numere naturale, **a** și **b** ( $2 \leq a \leq b \leq 10^4$ ) și se cere să se scrie cel mai mic număr major impar din intervalul  $[a, b]$ , sau valoarea 0, dacă în interval nu există un astfel de număr. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.  
**Exemplu:** dacă **a=16**, **b=30**, atunci se scrie 18. **(10p.)**
- Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $n \in [2, 50]$ ) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul  $[10, 10^4]$ . Programul afișează pe ecran mesajul **DA** și un număr natural **k**, separate printr-un spațiu, dacă toate valorile memorate în tablou au câte **k** cifre, sau mesajul **NU** în cazul în care nu toate valorile au același număr de cifre.  
**Exemplu:** pentru **n=6** și tabloul (123, 241, 896, 908, 100, 536)  
se afișează pe ecran **DA 3**  
iar pentru **n=6** și tabloul (123, 21, 896, 908, 100, 1536)  
se afișează pe ecran **NU** **(10p.)**
- De-a lungul unui traseu montan este utilizată o succesiune de marcaje turistice, care trebuie urmate în acea ordine. Pentru fiecare marcaj se cunoaște cota (înălțimea, măsurată în metri) la care este plasat. Numim **scară** într-un traseu o secvență de marcaje aflate pe poziții consecutive în cadrul traseului, care au drept cote numere consecutive, ordonate strict crescător. O scară este formată din cel puțin două marcaje, iar lungimea acesteia este egală cu numărul de marcaje care o compun.  
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[10, 10^4]$ , separate prin câte un spațiu, reprezentând cotele marcajelor turistice din cadrul unui traseu, în ordinea în care se succed în acesta. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei scări pe acest traseu. Dacă în cadrul traseului nu există nicio scară, pe ecran se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 500 600 601 405 569 570 700 701 625 626 627 520  
atunci pe ecran se afișează 3  
  - Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
  - Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**