

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică
Limbajul Pascal

Varianta 3

*Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică
matematică-informatică intensiv informatică*
Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați expresia Pascal care are valoarea `true` dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întregă `x` are exact trei cifre. **(4p.)**
- a. `(x div 1000=0) and (x div 100<>0)` b. `(x div 1000=0) or (x div 100<>0)`
c. `(x mod 1000=0) and (x mod 100<>0)` d. `(x mod 1000=0) or (x mod 100<>0)`

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b`.

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 7, 4. **(6p.)**
- b) Scrieți patru seturi de date de intrare, numere naturale din intervalul `[2,9]`, care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 7. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește a,b  
    (numere naturale, a≥2, b≥2)  
dacă a>b atunci  
| x←a  
| a←b  
| b←x  
| ■  
s←0  
pentru x←a,b execută  
| c←2  
| cât timp x%c>0 execută  
| | c←c+1  
| | ■  
| s←s+c  
| ■  
scrie s
```

- d) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea

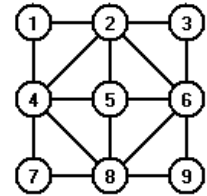
(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin vectorul de „tați” (5, 4, 6, 0, 3, 2, 6, 9, 7). Rădăcina arborelui este: **(4p.)**

- a. 1 b. 4 c. 6 d. 8

2. Într-un graf neorientat două cicluri sunt disjuncte dacă nu au niciun nod comun. Pentru graful neorientat cu 9 noduri, reprezentat alăturat, se construiește o mulțime formată din cicluri elementare, cu proprietatea că oricare două dintre acestea sunt disjuncte. Numărul maxim de cicluri dintr-o astfel de mulțime este: **(4p.)**



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

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabila **p** memorează simultan numărul de vârfuri ale unui poligon (număr natural din intervalul $[3, 10^2)$) și coordonatele vârfurilor acestuia (abscisa și ordonata) în sistemul de coordonate **xOy** (numere reale).

Știind că expresiile Pascal de mai jos au ca valori numărul de vârfuri ale unui poligon, abscisa, respectiv ordonata primului său vârf, scrieți definiția unui tip de date cu numele **poligon**, înregistrare care permite memorarea datelor despre un poligon, și declarați corespunzător variabila **p**.

```
p.numar  
p.varf[1].x  
p.varf[1].y
```

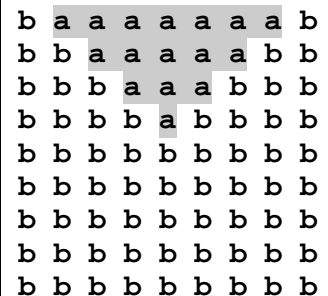
(6p.)

4. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 9 linii și 9 coloane, numerotate de la 1 la 9, având inițial toate elementele egale cu caracterul *.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for i:=1 to 9 do  
  for j:=1 to 9 do  
    .....
```

(6p.)



5. Se consideră un text cu cel mult 100 de caractere, în care cuvintele sunt formate din litere mari ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu.

Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și afișează pe ecran, pe câte un rând, cuvintele care cuprind cel puțin o notă muzicală. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

Notele muzicale sunt **DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI**.

Exemplu: pentru textul

REMI DOMINO SI KHANHOO SUNT DENUMIRI DE JOCURI CE AU ASPECTE SIMILARE

se afișează cuvintele de mai jos, nu neapărat în această ordine

REMI
DOMINO
SI
DENUMIRI
SIMILARE

(10p.)

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

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele naturale pare cu trei cifre, cu proprietatea că nu există două cifre egale alăturate și suma cifrelor este 10. Primele cinci numere generate sunt, în această ordine: 136, 154, 172, 190, 208. Al șaselea număr generat este: **(4p.)**
- a. 217 b. 226 c. 262 d. 280

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos. **f(4);** **(6p.)**
- ```
procedure f(n:integer);
var i:integer;
begin
 if n>0 then begin
 for i:=1 to n do write(i);
 f(n-1)
 end
end;
```
3. Subprogramul **identice** are doi parametri, **a** și **b**, prin care primește câte un număr natural ( $10 \leq a \leq b \leq 10^6$ ). Subprogramul afișează pe ecran toate numerele naturale din intervalul **[a,b]** care au toate cifrele identice. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** pentru **a=700** și **b=1500** se afișează pe ecran  
777 888 999 1111. **(10p.)**
4. Numim **inserare** a unui șir **A** într-un șir **B** introducerea, între doi termeni ai șirului **B**, a tuturor elementelor lui **A**, pe poziții consecutive, în ordinea în care apar în **A**. Fișierul **bac.in** conține numere naturale din intervalul **[1,10<sup>6</sup>]**: pe prima linie numerele **m** și **n**, iar pe fiecare dintre următoarele două linii câte un șir de **m**, respectiv de **n** numere întregi ordonate **strict crescător**. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, iar numerotarea elementelor în șiruri începe de la 1. Se cere să se afișeze pe ecran poziția din al doilea șir începând de la care poate fi inserat primul șir, astfel încât șirul obținut să fie strict crescător. Dacă nu există o astfel de poziție, se afișează pe ecran mesajul **imposibil**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie utilizat și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
4 6  
15 16 17 19  
7 10 12 20 30 40  
se poate obține șirul 7, 10, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 30, 40 și se afișează pe ecran 4 iar dacă fișierul conține numerele  
4 6  
15 16 17 19  
7 14 18 20 30 40  
sau numerele  
4 6  
1 2 3 4  
7 15 18 20 30 40  
se afișează pe ecran mesajul **imposibil**
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**