

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

Varianta 3

*Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

- 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.  $(x \text{ div } 1000=0) \text{ and } (x \text{ div } 100<>0)$     b.  $(x \text{ div } 1000=0) \text{ or } (x \text{ div } 100<>0)$   
c.  $(x \text{ mod } 1000=0) \text{ and } (x \text{ mod } 100<>0)$     d.  $(x \text{ mod } 1000=0) \text{ or } (x \text{ mod } 100<>0)$

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.)**

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

citește **a, b**

(numere naturale,  $a \geq 2, b \geq 2$ )

dacă  $a > b$  atunci

|  $x \leftarrow a$

|  $a \leftarrow b$

|  $b \leftarrow x$

■

$s \leftarrow 0$

pentru  $x \leftarrow a, b$  execută

|  $c \leftarrow 2$

| cât timp  $x \% c > 0$  execută

| |  $c \leftarrow c + 1$

■

|  $s \leftarrow s + c$

■

scrie **s**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila  $x$  este de tip întreg. Indicați o expresie Pascal care are valoarea `true` dacă și numai dacă  $x$  este pătrat perfect. **(4p.)**
- a. `sqrt(x)=round(sqrt(x))` b. `sqrt(x)=sqrt(sqrt(x))`  
c. `round(x)=sqrt(round(x))` d. `round(x)=round(round(x))`
2. Variabilele  $x$ ,  $y$  și  $i$  sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $i$  să memoreze cel mai mare divizor comun al valorilor naturale strict pozitive memorate în variabilele  $x$  și  $y$ . **(4p.)**
- ```

i:=x;
if i>y then
    i:=y;
while ..... do
    i:=i-1;

```
- a. `x mod i<>y mod i` b. `x mod i+y mod i<>0`  
c. `(x+y) mod i<>0` d. `(x mod i)*(y mod i)<>0`

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

3. Pentru un poligon cu toate laturile egale se memorează lungimea laturii și o literă mare a alfabetului englez, în funcție de tipul acestuia: **T**, dacă este triunghi, sau **P**, dacă este pătrat. Variabila întregă **latura** memorează lungimea laturii unui astfel de poligon, iar variabila **tip** memorează litera corespunzătoare tipului acestuia. Declarați corespunzător variabila **tip** și scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal în urma executării căreia să se afișeze pe ecran tipul poligonului, iar pe linia următoare perimetrul acestuia.  
**Exemplu:** dacă variabila **latura** memorează valoarea 10, iar variabila **tip** memorează litera **P**, se afișează pe ecran  
**patrat**  
40 **(6p.)**
4. Se citește două numere naturale,  $a$  și  $b$  ( $10 \leq a \leq b \leq 10^6$ ) și se cere să se scrie toate numerele naturale din intervalul  $[a, b]$  care au toate cifrele identice. Numerele scrise sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de numere, se scrie mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** pentru  $a=700$  și  $b=1500$  se scriu numerele  
777 888 999 1111.  
**a) Scrieți, în pseudocod, un algoritm de rezolvare pentru problema enunțată.** **(10p.)**  
**b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate.** **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. În secvența de instrucțiuni Pascal de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for i:=1 to 9 do
begin
  for j:=1 to 9 do
    if ..... then
      write('a ')
    else
      write('b ');
  writeln
end;
```

```
b a a a a a a a b
b b a a a a a b b
b b b a a a b b b
b b b b a b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
```

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. **(4p.)**

- a.  $(j < i) \text{ and } (i + j < 10)$                       b.  $(j < i) \text{ and } (i + j > 10)$   
c.  $(j > i) \text{ and } (i + j > 10)$                       d.  $(j > i) \text{ and } (i + j < 10)$

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

2. Se consideră două tablouri unidimensionale: **A**, care are 3 elemente, și **B**, care are 4 elemente. Știind că unul dintre elementele tabloului **A** are valoarea 17 și două dintre elementele tabloului **B** au valorile 7, respectiv 20, scrieți câte un exemplu de valori pentru elementele tabloului **A**, respectiv ale tabloului **B**, în ordinea în care ele pot apărea în fiecare tablou, astfel încât, prin metoda interclasării acestora, să se obțină tabloul unidimensional  $(5, 7, 10, 17, 18, 20, 49)$ . **(6p.)**

3. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 50]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[0, 10^4]$ . Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate numerele din tablou care sunt urmate, pe poziția imediat următoare, de câte o valoare consecutivă, ca în exemplu. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

**Exemplu:** pentru  $n=10$  și tabloul  $(\underline{7}, \underline{8}, \underline{7}, \underline{6}, \underline{9}, \underline{5}, \underline{2}, \underline{3}, \underline{4}, \underline{7})$ , programul afișează pe ecran numerele 7 8 7 2 3 **(10p.)**

4. Numim **inserare** a unui număr într-un șir introducerea acestuia între doi termeni ai șirului. Fișierul **bac.in** conține numere naturale din intervalul  $[1, 10^6]$ : pe prima linie numerele  $n$  și  $x$ , iar pe următoarea linie un șir de  $n$  numere întregi ordonate **strict crescător**. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, iar numerotarea elementelor în șir începe de la 1.

Se cere să se afișeze pe ecran poziția din șir la care poate fi inserat numărul  $x$ , 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  
6 17

7 15 16 20 30 40

se poate obține șirul 7, 15, 16, 17, 20, 30, 40 și se afișează pe ecran numărul 4

iar dacă fișierul conține numerele

4 14

15 16 17 19

se afișează pe ecran **imposibil**

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

b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**