

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică  
Limbajul Pascal

Testul 6

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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.

1. Expresia Pascal  $(x \geq 18) \text{ and not } ((x < 19) \text{ or } (x > 20)) \text{ and } (x \leq 21)$  are valoarea `true` dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila întregă `x` aparține intervalului:
- a. [18,20]                      b. [18,21]                      c. [19,20]                      d. [19,21]
2. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile alăturate.
- ```
for i:=0 to 3 do  
begin for j:=0 to 4 do  
    write('.....', ' ');  
    writeln  
end;
```
- |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
- a.  $16-4*i+j$                       b.  $16-5*i+j$                       c.  $11-4*i+j$                       d.  $11-5*i+j$
3. Se consideră două tablouri unidimensionale `A` și `B`: `A=(45,21,14,8,2)`, iar `B=(65,16,10,5,1)`. În urma interclasării lor în ordine descrescătoare se obține tabloul cu elementele:
- a. (65,21,14,8,2)                      b. (65,45,16,21,10,14,5,8,1,2)  
c. (65,45,21,16,14,10,8,5,2,1)                      d. (65,45,21,14,16,10,8,5,2,1)
4. Variabilele `E`, `x`, `y` și `z` sunt de tip real și au valori nenule. Indicați expresia prin a cărei evaluare se obține valoarea atribuită variabilei `E` prin instrucțiunea alăturată.
- $$E := x / (2019 + z) * \text{sqr}(2020);$$
- a.  $\frac{x+z}{2019 \cdot 2020^2}$                       b.  $\frac{x}{(2019+z) \cdot \sqrt{2020}}$                       c.  $\frac{x}{2019} + \left(\frac{z}{2020}\right)^2$                       d.  $\frac{x}{2019+z} \cdot 2020^2$
5. Variabilele `x`, `y`, `z` și `w` memorează câte un număr real distinct. Indicați o expresie Pascal care, dacă are valoarea `true`, atunci variabila `x` memorează cel mai mare dintre celelalte trei numere precizate.
- a.  $(y < x) \text{ and } (z < w) \text{ and } (z < y)$                       b.  $(z < w) \text{ and } (w < x) \text{ and } (z < y)$   
c.  $(y < x) \text{ and } (z < w) \text{ and } (w < y)$                       d.  $(z < w) \text{ and } (z < x) \text{ and } (y < w)$

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

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

- a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru  $n$  se citește valoarea 7. **(6p.)**
- b. Scrieți două numere din intervalul  $[10, 10^2)$  care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 10. **(6p.)**
- c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
nr ← 0; i ← 1
cât timp i ≤ n execută
  x ← 0; y ← 1; j ← 1
  cât timp j < i execută
    r ← 2 * x - y; x ← y; y ← r
    j ← j + 1
  i ← i + 1
  dacă y > 0 atunci
    nr ← nr + 1
scrie nr
```

2. Pentru un punct se memorează coordonatele (abscisa și ordonata) în sistemul de coordonate  $xOy$ . Variabilele  $A_x$  și  $A_y$ , de tip întreg, memorează abscisa, respectiv ordonata punctului  $A$ , iar variabilele  $B_x$  și  $B_y$ , de tip întreg, memorează abscisa, respectiv ordonata punctului  $B$ . Declarați variabilele și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **intersectează axa**, dacă segmentul cu extremitățile în punctele  $A$  și  $B$  intersectează axa  $Oy$  a sistemului de coordonate, sau mesajul **nu intersectează axa**, în caz contrar. **(6p.)**
3. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(3, 7, 8, 12, 16, 23, 47)$  există elementul cu valoarea  $x=16$  se aplică metoda căutării binare. Scrieți succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu  $x$  pe parcursul aplicării metodei. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural  $n$  ( $n \geq 2$ ) și se cere să se scrie produsul divizorilor primi ai lui  $n$ . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă  $n=2000$ , se scrie 10, deoarece  $2000=2^4 \cdot 5^3$ . **(10p.)**
2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ) și cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ . Elementele tabloului sunt numerotate începând cu 1. Programul afișează pe ecran toate elementele tabloului cu proprietatea că sunt strict mai mici decât valoarea cu care sunt numerotate. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. **Exemplu:** pentru  $n=8$  și tabloul  $(2, 2, \underline{1}, 9, \underline{4}, 16, \underline{4}, \underline{3})$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 1 4 4 3. **(10p.)**
3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[1, 81]$ ,  $p_1$  și  $p_2$ , și se cere scrierea în fișierul **bac.out** a tuturor numerelor naturale cu exact 7 cifre, pentru care produsul primelor două cifre este egal cu  $p_1$ , cele trei cifre din mijloc sunt 0, iar produsul ultimelor două cifre este egal cu  $p_2$ . Numerele apar în fișier în ordine strict descrescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă  $p_1=12$ , iar  $p_2=8$ , atunci 2600024 și 3400018 sunt două dintre cele 16 numere cu proprietatea cerută ( $2 \cdot 6=3 \cdot 4=12$  și  $2 \cdot 4=1 \cdot 8=8$ ).  
a. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**  
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**