

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul Pascal**

Varianta 100

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, 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).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Cum trebuie declarat tabloul unidimensional **x** dacă el trebuie să rețină simultan toate valorile memorate într-o matrice care poate avea maximum 10 linii și 10 coloane? Numerele din matrice sunt valori întregi având cel mult 3 cifre fiecare.
  - a. `Var x : array[0..99] of integer;`
  - b. `Var x : array[1..99] of integer;`
  - c. `Var x : array[0..19] of integer;`
  - d. `Var x : array[0..9] of integer;`
2. Variabilele **a** și **i** sunt declarate astfel:  
`Var a:array [1..100] of integer; i:integer;`  
 Care dintre următoarele instrucțiuni este corectă din punct de vedere sintactic?
  - a. `a[1] := i`
  - b. `a := i`
  - c. `i := a`
  - d. `i[1] := a`
3. După care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni, ambele variabile întregi **x** și **y** vor reține valoarea -1, indiferent de valorile pe care le rețineau înaintea executării secvenței?
  - a. `y :=x;x :=-1`
  - b. `x :=1;y :=-x`
  - c. `x :=-1;y :=-x`
  - d. `x :=-1;y :=x`
4. Pentru un graf orientat dat, notăm cu **se** suma gradelor exterioare ale tuturor nodurilor grafului și cu **si** suma gradelor interioare ale tuturor nodurilor grafului. Care dintre următoarele relații matematice este adevărată?
  - a. `se≠si`
  - b. `se=si`
  - c. `se<si`
  - d. `se>si`
5. Graful **G** are matricea de adiacență alăturată.  
 Câte grafuri parțiale conexe distincte și diferite de **G** se pot obține din el. Două grafuri parțiale sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie.
 

0	1	0	0	0
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	0	1	1	0

  - a. 10
  - b. 16
  - c. 8
  - d. 13
6. Care dintre următoarele afirmații este corectă pentru o listă simplu înlănțuită alocată dinamic?
  - a. Numărul de elemente din listă nu poate fi modificat pe parcursul unui program.
  - b. Numărul de elemente din listă poate fi modificat pe parcursul unui program.
  - c. Nu este permisă eliminarea primului element din listă.
  - d. Nu este permisă inserarea unui element înaintea primului element din listă.
7. Câte valori afișează următoarea secvență dacă  
 pentru variabila întreagă **x** se citește valoarea 10072?
 

```
readln(x);
while x>0 do begin
  writeln(x);
  x := x div 100
end
```

  - a. 3
  - b. 1
  - c. 2
  - d. 5
8. Un arbore cu rădăcină are **n** noduri numerotate de la 1 la **n**. Dacă vectorul de tați al acestui arbore (vector notat în continuare cu **t**) are proprietatea că  

$$t[i]=i-1 \text{ pentru } i = 1, 2, \dots, n$$
 atunci numărul de noduri care au exact un descendent direct în acest arbore este egal cu:
  - a. 0
  - b. **n-1**
  - c. **n**
  - d. 1

**SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

1. Ce se va afișa pentru  $n=10220685$ ? (5p.)
2. Câte valori pot fi introduse pentru variabila  $n$  astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie 720. (3p.)
3. Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test inițial în locul structurii repetitive cu test final. (4p.)
4. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (8p.)

```

citește n {număr natural}
pentru i ← 0, 9 execută
    a_i ← 0
repetă
    i ← n % 10
    a_i ← a_i + 1
    n ← [n / 10]
până când n = 0
pentru i ← 9, 0, -1 execută
    pentru j ← 1, a_i
        scrie i

```

**SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți un program care citește de la tastatură o valoare naturală impară  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) și apoi calculează și afișează pe ecran, cu exact patru zecimale, valoarea expresiei:

$$1 - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{4} + \sqrt{5} - \dots + \sqrt{n}$$

Exemplu: dacă se citește pentru  $n$  valoarea 3, programul va afișa valoarea 1,3178 (10p.)

2. O matrice binară este o matrice în care orice element are valoarea 0 sau 1. Pentru o valoare naturală  $n$  ( $3 \leq n \leq 20$ ) citită de la tastatură, se dorește alcătuirea unei matrice binare cu  $n$  coloane și  $2n-2$  linii cu următoarele proprietăți:

- nu există două linii identice în matrice;
- două linii consecutive din matrice au  $n-2$  poziții cu valori identice iar celelalte 2 poziții conțin valori diferite.

a) Faceți o descriere în limbaj natural pentru un algoritm care construiește în memorie o matrice binară care îndeplinește cerințele anterioare. Explicați strategia prin care construiți matricea, justificând că aceasta respectă condițiile din enunț. (3p.)

b) Scrieți un program care implementează algoritmul descris la punctul a). Matricea construită se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).

Exemplu: dacă se citește pentru  $n$  valoarea 3, o matrice care îndeplinește condițiile din enunț este:

```

0 0 1
1 0 0
0 1 0
1 1 1

```

(7p.)

3. Subprogramul **interval** primește prin parametru  $x$  o valoare reală iar prin parametri  $a$  și  $b$  două valori întregi ( $-9999 \leq a, b \leq 9999$ ). Subprogramul returnează valoarea 1 dacă  $x$  aparține intervalului închis determinat de  $a$  și  $b$  și 0 în caz contrar. Intervalul închis determinat de  $a$  și  $b$  este  $[a, b]$  dacă  $a < b$  sau  $[b, a]$  dacă  $b \leq a$ .

a) Scrieți definiția completă a subprogramului **interval**; (3p.)

b) Fișierul **numere.in** conține pe prima linie, separate printr-un spațiu, numere reale. Scrieți un program care citește de la tastatură două valori întregi  $a$  și  $b$ , fiecare dintre ele având cel mult patru cifre și scrie în fișierul **numere.out** toate numerele din fișierul **numere.in** care aparțin intervalului închis determinat de valorile  $a$  și  $b$ . În fișierul **numere.out** valorile vor fi scrise cu exact două zecimale, cu spații între ele.

Exemplu: dacă fișierul **numere.in** conține valorile

3.41532 -10.1217 8 1234.5678 1.9111 -2.3108

și de la tastatură se citesc pentru  $a$  și  $b$  valorile 10 și respectiv -3 atunci fișierul **numere.out** va avea următorul conținut:

3.41 8.00 1.91 -2.31

sau

3.42 8.00 1.91 -2.31

(7p.)