

Simularea examenului de bacalaureat 2004
Probă scrisă la INFORMATICĂ, profil matematică-informatică
Varianta Pascal

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- În programele cerute la cerințele subiectului III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (*cursive*), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

I. Pentru fiecare din itemii de la 1 la 10, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Știind că variabila x este utilizată pentru a memora și utiliza în calcule media obținută de un elev la bacalaureat, medie calculată cu două zecimale exacte, atunci declararea corectă a variabilei x este:
 - `var x:string;`
 - `var x:real;`
 - `var x:byte;`
 - `var x:array[1..2] of real;`
- Algoritmul lui Euclid este utilizat pentru :
 - calculul celui mai mare divizor comun a două numere naturale
 - calculul numărului de divizori ai unui număr natural
 - descompunerea în factori primi a unui număr natural
 - calculul numărului de multipli ai unui număr natural
- În subprogramul alăturat, i este:

```
procedure fa(x:byte);  
var i:byte;  
begin for i:=1 to x do write(i:4) end;
```

 - parametru de intrare
 - variabilă globală
 - parametru de ieșire
 - variabilă locală
- Cineva dorește să obțină și să prelucreze toate numerele formate din 3 cifre din șirul 2,9,4 și le generează exact în ordinea: 222, 229, 224, 292, 299, 294, 242, 249, 244, 922, 929, 924, 992, 999, 994, 942, 949, 944, 422, 429, 424, 492, 499, 494, 442, 449, 444. Dacă dorește să obțină prin același procedeu numerele formate din 4 cifre, atunci după numărul 4944 va urma:
 - 4422
 - 4949
 - 9222
 - 4924
- Se poate obține printr-o formulă de calcul cel mai mare număr natural divizibil cu k , număr care să fie mai mic sau egal cu n (pentru orice numere naturale nenule k și n) ? Care este aceasta?
 - nu se poate printr-o simplă formulă de calcul
 - $n - n \bmod k$
 - $k * n \div k$
 - $n \bmod k + n \div k$
- Pentru definiția alăturată a subprogramului sk , stabiliți câte asteriscuri se afișează la apelul $sk(6)$?

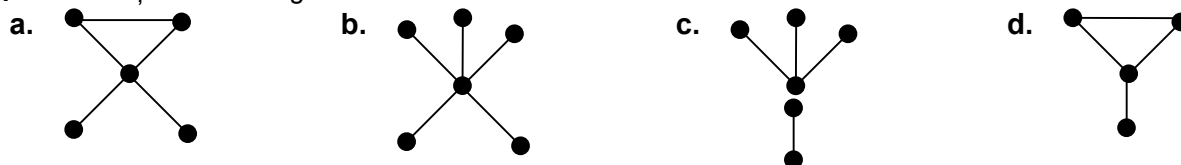
```
procedure sk(x:byte);  
var i:byte;  
begin  
  for i:=1 to x div 2 do sk(i);  
  write('*')  
end;
```

 - 4
 - un număr impar de asteriscuri
 - 2
 - 6
- În secvența pseudocod alăturată s-a folosit notația $|n|$ pentru valoarea absolută (modulul) numărului n . Instrucțiunea de decizie corespunzătoare se scrie în limbajul Pascal astfel:

```
citește n {număr real}  
dacă  $n \geq 0$  atunci  $x \leftarrow "+"$   
    altfel  $x \leftarrow "-"$   
sfârșit dacă  
pentru  $i=1, |n|$  execută  
    scrie  $x, i$   
sfârșit pentru
```

 - `if n>=0 then x:='+' else x:='-'`
 - `if n>=0 then x:='+';`
`else x:='-'`
 - `readln(n)`
 - `for i:=1 to abs(n) do write(x,i)`
- Dacă un șir conține numere naturale oarecare de cel mult 4 cifre, numere aflate în ordine descrescătoare, atunci cel mai eficient algoritm care verifică dacă o valoare oarecare de 3 cifre există sau nu în șir presupune:
 - o căutare secvențială de la stânga la dreapta
 - o căutare prin testări pe poziții aleatoare
 - o căutare binară
 - o căutare secvențială de la dreapta la stânga

9. Stabiliți care dintre grafurile următoare este un arbore:



10. Care este matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 4 noduri, 2 muchii și cel puțin un nod izolat?

a.	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	b.	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	c.	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	d.	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
----	---	----	--	----	--	----	--

II. Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația $x \% y$ pentru restul împărțirii întregi a lui x la y :

4p. 1. Ce se va afișa pentru $n=11$?

2p. 2. Știind că valoarea lui n nu poate depăși 30, stabiliți dacă, în programul Pascal corespunzător, declararea
`var n,i:byte; s:integer;` este corectă. Justificați.

2p. 3. Dacă există, scrieți o valoare pentru variabila n astfel încât să se afișeze valoarea 24.

8p. 4. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat.

4p. 5. Scrieți algoritmul pseudocod corespunzător care utilizează un alt tip de structură repetitivă

```

citește n      (număr natural)
i ← n ; s ← 0
cât timp i > 0 execută
    s ← s + i
    dacă i % 2 = 0 atunci i ← i - 1
    altfel i ← i - 2
scrie s
    
```

III.

5p. 1. Știind că este definit tipul `vector=array[1..1000] of integer`, scrieți un subprogram care construiește (fără a afișa) vectorul v care conține, în ordine descrescătoare, cele mai mici n numere naturale pare. De exemplu, pentru $n=7$ vectorul v va conține valorile 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0. Valoarea lui n ($n < 100$) se transmite ca parametru, vectorul v fiind și el parametru al subprogramului.

5p. 2. Scrieți un program care, pentru un număr real r dat de la tastatură, afișează prima sa zecimală. De exemplu, pentru $r=4.315$, se afișează 3.

10p. 3. Se știe că este definită o funcție `nrap` care:

- primește prin intermediul parametrului `nr` un număr natural de cel mult 9 cifre și prin intermediul parametrului `cif` o cifră între 0 și 9;
- returnează numărul de apariții ale cifrei `cif` în scrierea numărului `nr` în baza 10.

De exemplu, pentru numărul 2535 și cifra 5, se returnează 2, iar pentru 2535 și cifra 7, se returnează 0.

a) Scrieți antetul subprogramului `nrap`.

b) Scrieți declarările de date și programul principal în care se verifică dacă un număr natural k citit de la tastatură are toate cifrele distincte sau nu, folosind apeluri ale subprogramului `nrap`.

10p. 4. Se citesc din fișierul `BAC.TXT` mai multe șiruri de numere naturale nenule, sfârșitul fiecărui șir fiind marcat de o valoare 0 (care nu se consideră că face parte din vreun șir). Știind că fiecare dintre șiruri este un șir strict crescător și că în total sunt cel mult 5000 de numere, scrieți un program care să realizeze afișarea tuturor numerelor nenule distincte din fișier în ordinea crescătoare a valorilor lor. De exemplu, dacă fișierul conține:

4 9 12 30 0 5 7 10 12 14 20 0 4 9 10 0

atunci șirul afișat este: 4 5 7 9 10 12 14 20 30

a) Descrieți două metode de rezolvare, una dintre metode fiind eficientă ca timp de executare.

b) Scrieți programul Pascal corespunzător metodei eficiente descrise la a).

Simularea examenului de bacalaureat 2004
Probă scrisă la INFORMATICĂ, profil matematică-informatică
Varianta C/C++

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- În programele cerute la cerințele subiectului III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (cursive), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- Au fost folosite în enunțuri funcțiile `scanf` și `printf` pentru citirea și respectiv scrierea datelor, fără a influența calitatea răspunsurilor celor care utilizează alte metode pentru citire și scriere.

I. Pentru fiecare din itemii de la 1 la 10, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Știind că variabila `x` este utilizată pentru a memora și utiliza în calcule media obținută de un elev la bacalaureat, medie calculată cu două zecimale exacte, atunci declararea corectă a variabilei `x` este:
a. `char *x;` b. `float x;` c. `unsigned int x;` d. `float x[2];`
2. Algoritmul lui Euclid este utilizat pentru :
a. calculul celui mai mare divizor comun a două numere naturale
b. calculul numărului de divizori ai unui număr natural
c. descompunerea în factori primi a unui număr natural
d. calculul numărului de multipli ai unui număr natural
3. În subprogramul alăturat, `i` este:
a. parametru de intrare b. variabilă globală
c. parametru de ieșire d. variabilă locală

```
void fa(unsigned int x)
{
    unsigned int i;
    for(i=1; i<=x; i++) printf("%d", i);
}
```
4. Cineva dorește să obțină și să prelucreze toate numerele formate din 3 cifre din șirul 2,9,4 și le generează exact în ordinea: 222, 229, 224, 292, 299, 294, 242, 249, 244, 922, 929, 924, 992, 999, 994, 942, 949, 944, 422, 429, 424, 492, 499, 494, 442, 449, 444. Dacă dorește să obțină prin același procedeu numerele formate din 4 cifre, atunci după numărul 4944 va urma:
a. 4422 b. 4949 c. 9222 d. 4924
5. Se poate obține printr-o formulă de calcul cel mai mare număr natural divizibil cu `k`, număr care să fie mai mic sau egal cu `n` (pentru orice numere naturale nenule `k` și `n`) ? Care este aceasta?
a. nu se poate printr-o simplă formulă de calcul b. `n-n%k`
c. `(k*n) / k` d. `n%k + n/k`
6. Pentru definiția alăturată a subprogramului `sk`, stabiliți câte asteriscuri se afișează la apelul `sk(6)` ?
a. 4 b. un număr impar de asteriscuri
c. 2 d. 6

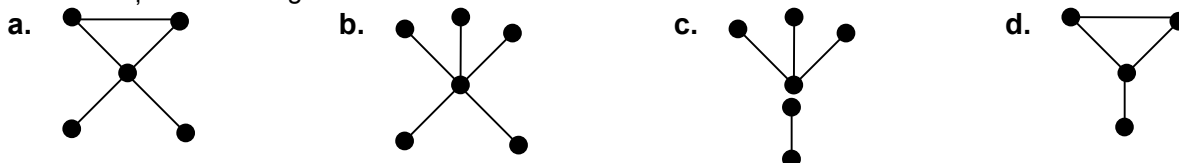
```
void sk(unsigned int x)
{
    unsigned int i;
    for(i=1; i<=x/2; i++) sk(i);
    printf("*");
}
```
7. În secvența pseudocod alăturată s-a folosit notația `|n|` pentru valoarea absolută (modulul) numărului `n`. Instrucțiunea de decizie corespunzătoare se scrie în limbajul C/C++ astfel:
a. `if(n>=0) x='+'; else x='-';` b. `if n>=0 x:='+'; else x:='-';`
c. `scanf ("%d", &n);` d. `for(i=1; i<=abs(n); i++) printf ("%c%d", x, i)`

```

citește n {număr întreg}
dacă n ≥ 0 atunci x←"+"
                altfel x←"-"
sfârșit dacă
pentru i=1, |n| execută
    scrie x, i
sfârșit pentru
```

8. Dacă un șir conține numere naturale oarecare de cel mult 4 cifre, numere aflate în ordine descrescătoare, atunci cel mai eficient algoritm care verifică dacă o valoare oarecare de 3 cifre există sau nu în șir presupune:
- o căutare secvențială de la stânga la dreapta
 - o căutare prin testări pe poziții aleatoare
 - o căutare binară
 - o căutare secvențială de la dreapta la stânga

9. Stabiliți care dintre grafurile următoare este un arbore:



10. Care este matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 4 noduri, 2 muchii și cel puțin un nod izolat?

- $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

II. Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația $x \% y$ pentru restul împărțirii întregi a lui x la y :

4p. 1. Ce se va afișa pentru $n=11$?

2p. 2. Știind că valoarea lui n nu poate depăși 30, stabiliți dacă, în programul C/C++ corespunzător, declararea `unsigned int n, i, s;` este corectă. Justificați.

2p. 3. Dacă există, scrieți o valoare pentru variabila n astfel încât să se afișeze valoarea 24.

8p. 4. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

4p. 5. Scrieți algoritmul pseudocod corespunzător care utilizează un alt tip de structură repetitivă

```

citește n      (număr natural)
i ← n ; s ← 0
cât timp i > 0 execută
    s ← s + i
    dacă i % 2 = 0 atunci i ← i - 1
    altfel i ← i - 2
scrie s

```

III.

5p. 1. Scrieți un subprogram care construiește (fără a afișa) vectorul v care conține, în ordine descrescătoare, cele mai mici n numere naturale pare. De exemplu, pentru $n=7$ vectorul v va conține valorile 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0. Valoarea lui n ($n < 100$) se transmite ca parametru, vectorul v fiind și el parametru al subprogramului.

5p. 2. Scrieți un program care, pentru un număr real r dat de la tastatură, afișează prima sa zecimală. De exemplu, pentru $r=4.315$, se afișează 3.

10p. 3. Se știe că este definită o funcție `nrap` care:

- primește prin intermediul parametrului `nr` un număr natural de cel mult 9 cifre și prin intermediul parametrului `cif` o cifră între 0 și 9;
- returnează numărul de apariții ale cifrei `cif` în scrierea numărului `nr` în baza 10.

De exemplu, pentru numărul 2535 și cifra 5, se returnează 2, iar pentru 2535 și cifra 7, se returnează 0.

a) Scrieți antetul subprogramului `nrap`.

b) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care se verifică dacă un număr natural k citit de la tastatură are toate cifrele distincte sau nu, folosind apeluri ale subprogramului `nrap`.

10p. 4. Se citesc din fișierul `BAC.TXT` mai multe șiruri de numere naturale nenule, sfârșitul fiecărui șir fiind marcat de o valoare 0 (care nu se consideră că face parte din vreun șir). Știind că fiecare dintre șiruri este un șir strict crescător și că în total sunt cel mult 5000 de numere, scrieți un program care să realizeze afișarea tuturor numerelor nenule distincte din fișier în ordinea crescătoare a valorilor lor. De exemplu, dacă fișierul conține:

4 9 12 30 0 5 7 10 12 14 20 0 4 9 10 0

atunci șirul afișat este: 4 5 7 9 10 12 14 20 30

a) Descrieți două metode de rezolvare, una dintre metode fiind eficientă ca timp de executare.

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei eficiente descrise la a).