

Probă scrisă la INFORMATICĂ, proba E
Limbajul Pascal

Sesiunea iunie-iulie 2006

VARIANTA 2

- 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 (aldine), 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.

- | | |
|---|---|
| <p>1. Ce reprezintă rezultatul afișat de programul pseudocod alăturat?</p> <p style="margin-left: 20px;">S-a notat cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x.</p> <p>a. prima zecimală nenulă a lui a</p> <p>c. ultima zecimală nenulă a lui a</p> <p>2. Dacă x este o variabilă ce memorează toți divizorii unui număr natural nenul de cel mult 3 cifre, stabiliți care dintre următoarele declarații este corectă:</p> <p>a. <code>x:array[50] of integer;</code></p> <p>c. <code>x: array[1..3] of integer;</code></p> <p>3. Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți dacă se poate obține un arbore prin eliminarea unora dintre muchiile grafului.</p> <p>a. Da, prin eliminarea exact a unei muchii</p> <p>c. Da, prin eliminarea exact a trei muchii</p> <p>4. Într-un graf neorientat cu 10 noduri, fiecare nod are gradul 2. Care este numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful?</p> <p>a. 1</p> <p>b. 3</p> <p>c. 4</p> <p>d. 5</p> <p>5. Subprogramul <code>minim</code> returnează cifra minimă a unui număr natural. Pentru o variabilă x ce memorează o valoare naturală de cel mult 3 cifre, subprogramul este apelat într-o secvență de forma <code>if minim(x)+minim(x*x)=0 then x:=x+1;</code> Care dintre următoarele variante este un antet corect al subprogramului?</p> <p>a. <code>procedure minim(u:longint);</code></p> <p>c. <code>function minim(u:longint):integer;</code></p> <p>6. Numărul 60 se scrie ca produs de numere naturale mai mari decât 1, în toate modurile distincte posibile, astfel: $2*2*3*5$, $2*2*15$, $2*3*10$, $2*5*6$, $2*30$, $3*4*5$, $3*20$, $4*15$, $5*12$, $6*10$. Folosind exact aceeași metodă, scrieți în toate modurile distincte posibile numărul 45 ca produs de numere naturale mai mari decât 1. Care este a doua soluție?</p> <p>a. $5*3*3$</p> <p>b. $3*15$</p> <p>c. $3*5*3$</p> <p>d. $5*9$</p> <p>7. Într-un vector v cu componentele v_1, v_2, \dots, v_{41}, elementele vecine cu elementul din mijlocul vectorului sunt:</p> <p>a. v_{20} și v_{21}</p> <p>b. v_{20} și v_{22}</p> <p>c. v_{19} și v_{21}</p> <p>d. v_{19} și v_{20}</p> <p>8. Într-o listă simplu înlănțuită cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul <code>adr</code> adresa elementului următor din listă. Dacă p și q sunt adresele a două noduri din listă astfel încât $p=q^{\wedge}.adr$, atunci nodul de la adresa q se află în listă:</p> <p>a. imediat după nodul de la adresa p</p> <p>b. pe aceeași poziție ca și nodul de la adresa p</p> <p>c. imediat înaintea nodului de la adresa p</p> <p>d. pe o poziție neînvecinată cu p</p> | <p>citește a ($a>0$, real neîntreg)</p> <p>repetă</p> <p style="margin-left: 20px;">$c \leftarrow [a]; a \leftarrow (a-c)*10$</p> <p>până când $[a]>0$</p> <p>scrie $[a]$</p> <p>0 1 0 1 1</p> <p>1 0 0 0 1</p> <p>0 0 0 1 1</p> <p>1 0 1 0 0</p> <p>1 1 1 0 0</p> |
|---|---|

9. Subprogramul `min` returnează cea mai mică valoare dintre cele două transmise ca parametri. Stabiliți valoarea expresiei `min(min(7,3)+min(7,13),min(17,13))`
- a. 10 b. 13 c. 17 d. 20

10. Fie x, y două variabile reale. Secvența pseudocod alăturată afișează DA pentru valori inițiale ale lui x
- a. strict negative subunitare b. strict negative supraunitare
- c. strict pozitive subunitare d. strict pozitive supraunitare

II. Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Care este valoarea afișată pentru $n=27503$ și $k=2$? (5p)

2. Pentru $n=675$, stabiliți o valoare pentru variabila k astfel încât rezultatul afișat să fie 0. (3p)

3. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (8p.)

4. Scrieți programul Pascal pentru un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se utilizeze structura repetitivă cu un număr cunoscut de pași (cu contor). (4p)

```

citește n,k (numere naturale)
i←k
cât timp i>0 execută
    n←[n/10]
    i←i-1
sfârșit cât timp
z←n%10
scrie z

```

III.

1. Se consideră subprogramul `ncif` care are un singur parametru, n , număr natural de cel mult 9 cifre și care determină numărul de cifre ale lui n .

a) Scrieți definiția completă a subprogramului `ncif`. (5p.)

b) Scrieți programul Pascal care citește de la tastatură două numere naturale x și y , numere de cel mult 9 cifre fiecare, și verifică dacă x și y au același număr de cifre. Ca rezultat al verificării, se va afișa pe ecran un mesaj. (5p.)

2. Pentru o valoare n (număr natural nenul, $n < 30000$) citită de la tastatură se cere să se afișeze pe ecran un șir strict descrescător format din n numere naturale neprime de cel puțin trei cifre fiecare, astfel încât să nu existe în șir două numere consecutive și suma elementelor din șir să fie minimă. De exemplu, pentru $n=3$, șirul 317 310 309 nu este corect deoarece 317 este prim, 310 și 309 sunt consecutive în șirul numerelor naturale și deoarece suma lor nu este minimă. Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.

a) Descrieți strategia de rezolvare în limbaj natural, (3-5 rânduri). (2p.)

b) Scrieți programul Pascal corespunzător. (8p.)

3. Știind că sunt definite subprogramele:

– **create**, care construiește o listă simplu înlanțuită ce memorează, în ordine, toate literele din care este format un cuvânt de cel puțin una și cel mult 30 de litere, fiecare literă fiind memorată în câte un nod; subprogramul are ca parametri adresa de început p a listei nou create și cuvântul c ale cărui litere se memorează în listă.

– **vocala**, care primește prin intermediul parametrului formal p adresa de început a listei și returnează prin intermediul parametrului formal q adresa primului nod din listă ce memorează o vocală sau returnează adresa nulă, în cazul în care nu există un nod care să rețină o vocală.

a) Scrieți declarațiile de date necesare și antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (3p.)

b) Scrieți un program care citește de la tastatură un cuvânt de cel puțin una și cel mult 30 de litere și, apelând cele două subprograme, afișează mesajul DA, dacă prima literă din cuvânt este o consoană, altfel afișează mesajul NU. (7p.)

Probă scrisă la INFORMATICĂ, proba E
Limbajul C/C++

Sesiunea iunie-iulie 2006

VARIANTA 2

- 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 (aldine), 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.

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Ce reprezintă rezultatul afișat de programul pseudocod alăturat?

S-a notat cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x . | <p>citește a ($a > 0$, real neîntreg)</p> <p>repetă</p> <p style="padding-left: 40px;">$c \leftarrow [a]$; $a \leftarrow (a - c) * 10$</p> <p>până când $[a] > 0$</p> <p>scrie $[a]$</p> |
|----|---|--|

- a. prima zecimală nenulă a lui a b. prima zecimală a lui a
c. ultima zecimală nenulă a lui a d. ultima zecimală a lui a

2. Dacă x este o variabilă ce memorează toți divizorii unui număr natural nenul de cel mult 3 cifre, stabiliți care dintre următoarele declarații este corectă:

- a. `int x[3];` b. `int x;` c. `float x;` d. `int x[50]`

- | | | |
|----|--|---|
| 3. | Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți dacă se poate obține un arbore prin eliminarea anumitor muchii dintre muchiile grafului | $ \begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{matrix} $ |
|----|--|---|

- a. Da, prin eliminarea exact a unei muchii b. Da, prin eliminarea exact a două muchii
c. Da, prin eliminarea exact a trei muchii d. Nu

4. Într-un graf neorientat cu 10 noduri, fiecare nod are gradul 2. Care este numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful?

- a. 1 b. 3 c. 4 d. 5**

5. Subprogramul `minim` returnează cifra minimă a unui număr natural. Pentru o variabilă `x` ce memorează o valoare naturală de cel mult 2 cifre, subprogramul este apelat într-o secvență de forma `if(minim(x)+minim(x*x))==0)x++;`
Care dintre următoarele variante este un antet corect al subprogramului?

- a. `void minim(long u)`
 b. `int minim(long x*x)`
 c. `int minim(long u)`
 d. `int minim(int x, int y)`

6. Numărul 60 se scrie ca produs de numere naturale mai mari decât 1, în toate modurile distincte posibile, astfel: $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$, $2 \cdot 2 \cdot 15$, $2 \cdot 3 \cdot 10$, $2 \cdot 5 \cdot 6$, $2 \cdot 30$, $3 \cdot 4 \cdot 5$, $3 \cdot 20$, $4 \cdot 15$, $5 \cdot 12$, $6 \cdot 10$. Folosind exact aceeași metodă, scrieți în toate modurile distincte posibile numărul 45 ca produs de numere naturale mai mari decât 1. Care este a doua soluție?

- a. $5 \cdot 3 \cdot 3$ b. $3 \cdot 15$ c. $3 \cdot 5 \cdot 3$ d. $5 \cdot 9$

7. Într-un vector \mathbf{v} cu 41 de componente având indicii de la 1 la 41, elementele vecine cu elementul din mijlocul vectorului sunt:

- a.** \mathbf{v}_{20} şı \mathbf{v}_{21} **b.** \mathbf{v}_{20} şı \mathbf{v}_{22} **c.** \mathbf{v}_{19} şı \mathbf{v}_{21} **d.** \mathbf{v}_{19} şı \mathbf{v}_{20}

8. Într-o listă simplu înălțuită cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă. Dacă **p** și **q** sunt adresele a două noduri din listă astfel încât **p==q->adr**, atunci nodul de la adresa **q** se află în listă:

- a. imediat după nodul de la adresa p b. în aceeași poziție ca și nodul de la adresa p
c. imediat înaintea nodului de la adresa p d. pe o poziție neînvecinată cu p

9. Subprogramul `min` returnează cea mai mică valoare dintre cele două transmise ca parametri. Stabiliți valoarea expresiei `min(min(7,3)+min(7,13),min(17,13))`
- a. 10 b. 13 c. 17 d. 20

10. Fie x, y două variabile reale. Secvența pseudocod alăturată afișează DA pentru valori inițiale ale lui x
- a. strict negative subunitare b. strict negative supraunitare
- c. strict pozitive subunitare d. strict pozitive supraunitare

II. Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Care este valoarea afișată pentru $n=27503$ și $k=2$? (5p)
2. Pentru $n=675$, stabiliți o valoare pentru variabila k astfel încât rezultatul afișat să fie 0. (3p)

```

citește n,k (numere naturale)
i←k
cât timp i>0 execută
    n←[n/10]
    i←i-1
sfârșit cât timp
z←n%10
scrie z

```

3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți programul C sau C++ pentru un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar în care să se utilizeze structura repetitivă cu un număr cunoscut de pași (cu contor) (4p)

III.

1. Se consideră subprogramul `ncif` care are un singur parametru, n , număr natural de cel mult 9 cifre și care determină numărul de cifre ale lui n .
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului `ncif`. (5p.)
- b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale x și y , numere de cel mult 9 cifre fiecare, și verifică dacă x și y au același număr de cifre. Ca rezultat al verificării, se va afișa pe ecran un mesaj. (5p.)
2. Pentru o valoare n (număr natural nenul, $n < 30000$) citită de la tastatură se cere să se afișeze pe ecran un șir strict descrescător format din n numere naturale neprime de cel puțin trei cifre fiecare, astfel încât să nu existe în șir două numere consecutive și suma elementelor din șir să fie minimă. De exemplu, pentru $n=3$, șirul 317 310 309 nu este corect deoarece 317 este prim, 310 și 309 sunt consecutive în șirul numerelor naturale și deoarece suma nu este minimă. Alegeți un algoritm eficient de rezolvare.
- a) Descrieți strategia de rezolvare în limbaj natural, (3-5 rânduri). (2p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător. (8p.)
3. Știind că sunt definite subprogramele:
- **create**, care construiește o listă simplu înlănțuită ce memorează, în ordine, toate literele din care este format un cuvânt de cel puțin una și cel mult 30 de litere, fiecare literă fiind memorată în câte un nod; subprogramul are ca parametri adresa de început p a listei nou create și cuvântul c ale cărui litere se memorează în listă.
 - **vocala**, care primește prin intermediul parametrului formal p adresa de început a listei și returnează prin intermediul parametrului formal q adresa primului nod din listă ce memorează o vocală sau returnează adresa nulă, în cazul în care nu există un nod care să rețină o vocală.
- a) Scrieți declarațiile de date necesare și antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (3p.)
- b) Scrieți un program care citește de la tastatură un cuvânt de cel puțin una și cel mult 30 de litere și, apelând cele două subprograme, afișează mesajul DA dacă prima literă din cuvânt este o consoană, altfel afișează mesajul NU. (7p.)