

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

- a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, valorile 27 și 38. (6p.)
- b. Dacă pentru variabila m se citește numărul 5, scrieți două valori care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 10. (6p.)
- c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

```

citește m,n
(numere naturale,  $1 < m < n$ )
repetă
     $x \leftarrow m$ ;  $y \leftarrow n$ ;  $n \leftarrow n-1$ 
    repetă
        dacă  $x > y$  atunci  $x \leftarrow x-y$ 
        altfel  $y \leftarrow y-x$ 
    până când  $y=0$ 
    până când  $x \neq 1$ 
scrie  $n+1$ 

```

2. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, are muchiile $[1,2]$, $[2,8]$, $[2,9]$, $[3,6]$, $[4,6]$, $[5,8]$, $[6,8]$, $[7,8]$. Scrieți două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât nodul 8 să aibă doi "frați". (6p.)

3. Variabilele tI , pN și tL permit accesul la câte un șir de maximum 20 de caractere. Inițial, șirul accesat prin tL este vid, șirul accesat prin tI reprezintă un număr de telefon în format internațional, iar șirul accesat prin pN reprezintă un prefix național sau este un șir vid.

Numărul de telefon în format internațional conține codul de țară, scris între paranteze rotunde, urmat de cifrele numărului propriu-zis. Codul de țară este format din cifre sau din simbolul + (plus), urmat de cifre. În multe țări, pentru a forma local un număr de telefon, se înlocuiește secvența formată din paranteze și codul de țară cu un prefix național format din cifre (de exemplu 0, în România) sau cu șirul vid (de exemplu în SUA).

Scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal astfel încât, în urma executării acesteia, șirul accesat prin tL să reprezinte numărul de telefon format local. Declarați corespunzător eventualele alte variabile utilizate.

Exemplu: dacă prin variabila tI se accesează șirul (+254) 722123456, iar prin variabila pN se accesează șirul 0, atunci numărul format local este 0722123456, iar dacă prin variabila tI se accesează șirul (+1) 2121234567, iar prin variabila pN se accesează șirul vid, atunci numărul format local este 2121234567. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **Plus** are un singur parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [10, 10^9]$). Subprogramul înlocuiește în n fiecare secvență 25 cu câte o secvență 26 și furnizează, prin același parametru, numărul obținut. Dacă nu se înlocuiește nicio secvență, subprogramul furnizează numărul nemodificat. Scrieți definiția completă a subprogramului Pascal.

Exemplu: dacă $n=202535250$, după apel $n=202635260$. (10p.)

2. Terenul alocat unui târg de jucării artisanale a fost împărțit în zone dispuse ca elementele unui tablou bidimensional cu număr egal de linii și coloane. Pentru a putea fi testate de copii, fiecare jucărie are alocată o zonă și este identificată printr-un număr natural. Organizatorii au hotărât eliminarea tuturor jucăriilor plasate pe diagonala secundară a tabloului și rearanjarea celor păstrate, prin deplasarea unora dintre acestea cu câte o poziție spre stânga, astfel încât să nu existe zone intermediare libere, ca în exemplu.

Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură numere naturale din intervalul $[2, 10^2]$, și anume n și elementele unui tablou bidimensional cu n linii și n coloane, reprezentând numerele de identificare ale jucăriilor, în ordinea plasării lor inițiale pe teren. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător hotărârii organizatorilor și afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=4$ și tabloul

20	25	20	26
36	16	48	52
64	72	35	90
85	36	12	25

se obține tabloul

20	25	20
36	16	52
64	35	90
36	12	25

(10p.)

3. Se citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [1, 10^9]$), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.txt** cel mai mare număr natural p cu proprietatea că numărul 26^p este divizor al numărului obținut prin calcularea produsului $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă $n=28$, atunci fișierul conține numărul 2 ($26^2=676$ este divizor al lui $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 28 = 304888344611713860501504000000$)

- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- b. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)