

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu $a \div b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 6, 16, 4273, 1679, 3165, 16, 200, 167. **(6p.)**

b. Dacă primele două numere citite sunt, în această ordine, 2 și 22, scrieți o secvență de numere distincte din intervalul $[10^3, 10^4]$ care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 2. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`. **(6p.)**
- Într-un arbore cu rădăcină un nod se află pe nivelul x dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea x . Pe nivelul 0 se află un singur nod (rădăcina). Un arbore cu rădăcină are 10 noduri și este reprezentat prin vectorul de „tați” $(10, 5, 5, 10, 0, 10, 9, 2, 5, 2)$. Enumerați trei dintre frunzele situate în arbore pe niveluri impare. **(6p.)**
- Într-o seră se folosesc vase pătrate, care conțin câte o singură floare (lalea, frezie sau narcisă). Vasele sunt așezate pe trei rânduri și sunt aliniate ca în exemplu. Patru flori de același tip formează un **romb** dacă vasele în care se află sunt dispuse în jurul unui alt vas, cu care fiecare are în comun câte o latură. Variabilele j și ok sunt întregi, iar variabila a este un tablou bidimensional cu 3 linii și 15 coloane, cu elemente de tip **char**, în care fiecare linie, în ordine, memorează succesiunea de flori aflate pe un rând al serei, notându-se cu **L** lalelele, cu **F** freziile și cu **N** narcisele. Fiecare linie a tabloului corespunde, în ordine, unui rând de vase din seră. Liniile și coloanele sunt numerotate începând de la 0.

Scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila ok să aibă valoarea 1 dacă florile formează cel puțin un romb, sau valoarea 0 în caz contrar.

Exemplu: în urma executării secvenței pentru tabloul de mai jos, $ok=1$ (sunt evidențiate 4 rombi).

```
ok=.....;
for (j=.....; j<.....; j++)
    .....
```

L	L	L	N	L	F	F	F	N	F	N	F	N	F	F
N	L	L	L	N	L	L	F	F	F	F	N	F	N	F
F	N	L	F	L	N	F	L	F	F	N	L	F	F	N

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- Subprogramul **rest** are patru parametri:

 - x , y și n , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^6]$, $x < y < n$;
 - k , prin care furnizează cea mai mare valoare naturală din intervalul $[1, n]$ pentru care atât restul împărțirii la x , cât și restul împărțirii la y , sunt egale cu 2, sau 0 dacă nu există o astfel de valoare.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: pentru $x=10$, $y=101$ și $n=3000$, subprogramul returnează numărul 2022 (pentru numerele 2, 1012 și 2022 atât restul împărțirii la 10, cât și restul împărțirii la 101, este 2). **(10p.)**
- Un text, de cel mult 250 de caractere, reprezintă o listă cu date de identificare ale invitaților la o petrecere; fiecare invitat are un prenume și un nume, care apar în listă în această ordine, urmate de simbolul ; (punct și virgulă), ca în exemplu. Numele și prenumele sunt formate din câte un singur cuvânt, compus din litere mari ale alfabetului englez, și sunt separate printr-un spațiu.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat mai sus apoi, de pe rândul următor, un cuvânt, x , și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, **numele** tuturor invitaților care au **prenumele** x , ca în exemplu, sau mesajul **NU** dacă nu există astfel de invitați.

Exemplu: dacă lista este **DAN MARIS**; **DANILA PREPELEAC**; **DAN POPA**; **EDANA DAN**; și cuvântul x este **DAN** se afișează pe ecran **MARIS POPA** **(10p.)**
- 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 45^p este divizor al numărului obținut prin evaluarea 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 $n=14$, fișierul conține numărul 2 ($45^2=2025$ este divizor al lui $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 14=87178291200$)

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**