



**SUBIECTELE PROBEI PRACTICE PENTRU  
EXAMENUL DE ATESTAT PROFESIONAL LA INFORMATICĂ,  
PROGRAMARE profil matematica informatica –intensiv informatica**

SUBIECTE PROPUSE

1. Să se afle cifra de control a unui număr întreg  $n$ . Pentru aflarea cifrei de control se calculează suma cifrelor numărului respectiv și se obține un număr. Dacă numărul este format din mai multe cifre se calculează din nou suma cifrelor sale, etc. Dacă suma nou obținută este formată dintr-o singură cifră, acea cifră va fi cifra de control a numărului inițial.
2. Sa se afișeze al  $n$ -elea termen al sirului lui Fibonacci, folosind o funcție recursivă. Sirul are primii 2 termeni egali cu 1 și fiecare din următorii termeni este egal cu suma dintre termenul precedent și termenul anteprecedent.
3. Sa se calculeze combinatorile de  $n$  elemente luate câte  $k$ , folosind o funcție recursivă, conform relației de recurență:  $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$ , cu cazurile limita  $C_n^0 = C_n^n = 1$ .
4. Scrieți un program Pascal/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 20 de caractere, doar litere mici ale alfabetului englez. Programul determină transformarea cuvântului citit prin înlocuirea fiecărei vocale a cuvântului cu litera mare corespunzătoare, restul literelor nemodificându-se. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut. Se consideră vocale literele din mulțimea  $\{a, e, i, o, u\}$ .  
*Exemplu:* pentru cuvântul anotimp se va afișa AnOtImp.
5. Se consideră un text cu maximum 255 de caractere în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Primul caracter din textul citit este o literă, iar cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un Program Pascal/C++ care citește de la tastatură textul și îl transformă, înlocuind prima literă a fiecărui cuvânt cu litera mare corespunzătoare, restul caracterelor rămânând nemodificate. Textul astfel transformat va fi afișat pe ecran.  
*Exemplu:* dacă de la tastatură se introduce textul: afară este frig se va afișa pe ecran: Afară Este Frig
6. Scrieți un program Pascal/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n$ ) și

construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane, numerotate de la 1 la  $n$ , astfel încât fiecare element situat pe o linie  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) și pe o coloană ( $1 \leq j \leq n$ ) va fi egal cu suma dintre  $i$  și  $j$ . Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

*Exemplu:* dacă  $n$  este egal cu 4, se va afișa matricea:

```
2 3 4 5
3 4 5 6
4 5 6 7
5 6 7 8
```

7. Se citește de la tastatură un vers al unei poezii și o silabă. Să se realizeze un program care determină numărul de apariții al silabei citite în textul respectiv.

*Exemplu:* Pentru versul „Un curcubeu multicolor” și silaba „cu” se va afișa 2

8. Se consideră un șir de  $n$  numere naturale. Să se afișeze fracția subunitară ireductibilă care se poate forma din numărul minim și numărul maxim din șir.

*Exemplu:* pentru  $n$  egal cu 4 și numerele 3 2 5 8 se va afișa  $\frac{1}{4}$

9. Se consideră două cuvinte formate din literele mari și mici ale alfabetului englez. Verificați dacă ele sunt anagrame. Două șiruri sunt anagrame, dacă unul dintre ele este format din caracterele celuilalt, eventual într-o altă ordine.

*Exemplu:* „are”, „era”.

10. Se da un număr natural  $n$ . Să se creeze un șir care să conțină divizorii săi în ordine descrescătoare. Să se introducă în șir media aritmetică a divizorilor astfel încât șirul să rămână ordonat descrescător. În cazul în care aceasta nu este număr întreg atunci se va rotunji la partea sa întreagă.

11. Se da un polinom de grad  $n$  în care coeficientul termenului de grad maxim este 1. Să se stabilească dacă polinomul are rădăcini întregi.

12. Să considerăm mulțimea  $\{1, 2, \dots, n\}$ . Să se ceară toate submulțimile acestei mulțimi.

13. Să se determine numărul total de descompuneri ale unui număr natural, care nu pot fi obținute una din alta prin permutarea termenilor.

Ex:

$$4=1+1+1+1$$

$$4=1+1+2$$

$$4=1+3$$

$$4=2+2$$

$$4=4$$

14. Un cal și un rege se află pe o tablă de șah. Unele câmpuri sunt „arse”, pozițiile lor fiind cunoscute. Calul nu poate păși pe câmpurile „arse”, iar câmpul de pe care pleacă calul (cu excepția câmpului de start și a celui în care se află regele) „arde”. Se cere să se determine o succesiune de mișcări ale calului (dacă ea există), care deplasează calul din poziția inițială în poziția în care se află regele, apoi înapoi în poziția inițială.

Intrare: fișierul text atilla.in conține pe prima linie dimensiunea tablei de șah  $n$  ( $n < 15$ )

Linia a doua conține coordonatele câmpului de start a calului

Linia a treia conține coordonatele regelui

Următoarele linii conțin coordonatele câmpurilor „arse”.

leșire: La ecran se afișează tabla de șah cu indicatoarele numărului mutării și a poziției calului după mutarea respectivă.

15. Se citește un număr întreg de la tastatură. Scrieți o funcție care calculează numărul de cifre ale lui  $n$ . Folosind această funcție stabiliți dacă  $n$  se găsește în intervalul  $[100, 10000)$ . (Nu se va compara numărul  $n$  cu 100 și nici cu 10000).

16. Se citește de la tastatură un vers al unei poezii și o silabă. Să se realizeze un program care determină numărul de apariții ale silabei citite în textul respectiv.

*Exemplu:* Pentru versul „Un curcubeu multicolor” și silaba „cu” se va afișa 2

17. Fie un graf neorientat. Să se determine dacă graful conține cicluri.

18. Folosind metoda divide et impera: să se numere elementele pare ale unui vector cu  $n$  numere întregi.

19. Fiind dată o hartă cu  $n$  țări, să se ceră toate modalitățile de colorare a hărții, utilizând cel mult  $m$  culori, astfel încât două țări cu frontiera comună să fie colorate diferit.

20. Se citește de la tastatură matricea de adiacență a unui graf orientat  $G = (X, U)$  cu  $n$  noduri și  $m$  muchii. Să se determine numărul varfurilor pentru care gradul interior este strict mai mare decât gradul exterior.

21. Să se afișeze toate numerele prime de trei cifre care citite invers, sunt tot numere prime.

*Ex.* Un astfel de număr este 761 (761 este prim și 167 este tot prim).

22. Se spune că  $n$  este deosebit dacă există un număr natural  $m$  astfel încât  $n = m + S(m)$ , unde  $S(m)$  este suma cifrelor lui  $m$ . Să se scrie un program care verifică dacă un număr natural  $n$  dat este deosebit.

*Ex.* 1235 este deosebit ( $1235 = 1225 + 10$ ).

23. O carte se paginează cu numere de la 1 la  $n$  ( $20 \leq n \leq 10000$ ,  $n$  natural). Fiind dat  $n$ , să se afle câte cifre au fost folosite la paginare.
24. Să se creeze o listă liniară simplu înlănțuită cu  $n$  numere întregi citite de la tastatură, Să se afișeze numărul cheilor negative, pozitive și nule din listă.
25. Să se determine numărul componentelor pare aflate pe poziții impare într-o listă cu componente numere întregi. *Ex.* Pentru o carte cu 100 de pagini se folosesc 192 de cifre.
26. Fiind dată o listă liniară simplu înlănțuită, să se scrie un program care utilizând funcții, inserează un nod în interiorul listei și șterge un nod de la începutul listei.
27. Să se creeze o listă circulară cu  $n$  numere întregi citite de la tastatură și să se afișeze elementele ei.
28. Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural  $x$ , de tip longint și creează o listă liniară simplu înlănțuită cu cifrele acestui număr. Fiecare nod al listei va conține exact o cifră din  $x$ .
29. Fiind dată o listă liniară dublu înlănțuită, să se determine maximul cheilor din listă.
30. Fiind dat un număr natural  $n$  să se determine toate modalitățile de descompunere a lui în sume de termeni naturali.

$n$  – se introduce de la tastatură  
 rezultatele se afișează în fișierul **part.out**

Exemplu:

$n=5$

$5=1+1+1+1+1$

$5=1+1+1+2$

$5=1+1+2+1$

$5=1+1+3$

$5=1+2+1+1$

$5=1+2+2$

$5=1+3+1$

$5=1+4$

$5=2+1+1+1$

$5=2+1+2$

$5=2+2+1$

$5=2+3$

$5=3+1+1$

$5=3+2$

$5=4+1$

$5=5$

30. Realizati un program care determina cel mai mare divizor comun al elementelor situate pe diagonala principala si secundara a unei matrice patratice cu dimensiunea  $n$ , formata numai din numere de maxim 9 cifre.
31. Scrieti un program care citeste de la tastatură un sir format din maximum 100 caractere,construieste in memorie si afisează un nou sir de caractere obtinut din sirul initial prin eliminarea tuturor caracterelor care nu sunt caractere cifră. In cazul in care noul sir are lungimea 0 se va afisa mesajul Sir vid.

32. Scrieti un program care citește de la tastatură două numere naturale  $n$  și  $m$  ( $2 \leq m \leq 10$ ,  $2 \leq n \leq 10$ ) și care construiește în memorie și apoi afișează o matrice  $A$  cu  $n$  linii (numerotate de la 1 la  $n$ ) și  $m$  coloane (numerotate de la 1 la  $m$ ) cu proprietatea că fiecare element  $A_{ij}$  memorează cea mai mare dintre valorile indicilor  $i$  și  $j$  ( $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq m$ ). Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
33. Se citește un text din fișierul "text.in". Textul are mai multe linii și mai multe cuvinte. Pe fiecare linie cuvintele sunt despărțite prin câte un singur spațiu. Să se afișeze în fișierul "text.out", pe linii consecutive, toate literele care apar în text împreună cu frecvențele lor de apariție.
34. Se citește un număr natural  $n$  de la tastatură. Să se verifice dacă  $n$  este număr puternic. Un număr este puternic dacă are mai mulți divizori decât orice număr mai mic decât el.
35. Se citesc din fișierul "mat1.in", de pe prima linie, două numere naturale  $n_1$  și  $m_1$  și de pe următoarele  $n_1$  linii o matrice cu  $n_1$  linii și  $m_1$  coloane. Analog, se citesc din fișierul "mat2.in", de pe prima linie, două numere naturale  $n_2$  și  $m_2$  și de pe următoarele  $n_2$  linii o matrice cu  $n_2$  linii și  $m_2$  coloane. Să se scrie un program în care se calculează produsul celor două matrici. Dacă produsul se poate face atunci se va afișa matricea rezultată în fișierul "mat.out", iar în caz contrar se va afișa un mesaj corespunzător.
36. Se citesc de la tastatură două cuvinte. Să se scrie un program care verifică dacă unul este anagrama celuilalt. Un cuvânt este anagramă pentru altul dacă cele două cuvinte conțin aceleași litere de același număr de ori, dar nu neapărat în aceeași ordine.
37. Se citesc de pe prima linie a fișierului "monede.in" două numere  $s$  și  $n$  și de pe următoarea linie se citește un șir de  $n$  numere naturale. Se cere să se afișeze în fișierul "monede.out" toate posibilitățile de plată a sumei  $s$  folosind  $n$  tipuri de monede ale căror valori sunt memorate în șirul citit.
38. Se citesc din fișierul "numere.in", de pe 2 linii consecutive, 2 numere mari scrise în baza 10, fiecare având cel mult 50 de cifre. Să se scrie un program în care se calculeze suma lor, folosind șiruri în care se memorează cifrele numerelor. Rezultatul se va afișa în fișierul "numere.out".

39. Se citesc din fișierul "pol.in", de pe prima linie, gradele a două polinoame. De pe următoarele următoarele două linii se citesc două șiruri de numere reale care reprezintă coeficienții celor două polinoame, în ordinea crescătoare a gradelor. Să se scrie un program în care se calculează produsul polinoamelor. Rezultatul se va afișa în fișierul "pol.out".
40. Se citesc din fișierul "mult.in", de pe prima linie, 2 numere  $n$  și  $m$ . De pe următoarele două linii se citesc elementele a două șiruri de lungime  $n$ , respectiv  $m$  care conțin numai elemente distincte. Să se scrie un program în care se realizează diferența dintre primul șir și cel de al doilea șir. Rezultatul se va afișa în fișierul "mult.out".