

SETUL 1 de probleme

1. Scrieți o funcție care să calculeze suma cifrelor unui număr natural.
2. Scrieți o funcție care verifică dacă un an este bisect.
3. Scrieți o funcție care să testeze dacă un număr este palindrom. Un număr este palindrom dacă citit de la dreapta la stânga este egal cu numărul citit de la stânga la dreapta.

Exemple: 36463 este palindrom, dar 2646 nu este palindrom.

4. Scrieți un program, care, pentru o lună și un an date, calculează numărul de zile din luna respectivă (folosiți o funcție separată care verifică dacă un an este bisect).

Exemplu: pentru luna februarie din anul 2004, numărul de zile este 29.

5. Scrieți o funcție care calculează cifra de control a unui număr natural. Cifra de control se obține calculând suma cifrelor numărului, apoi suma cifrelor numărului obținut etc., până se ajunge la o singură cifră.

Exemplu: $4879 \rightarrow 28 \rightarrow 10 \rightarrow 1$.

6. Spunem că un număr natural este perfect dacă este egal cu suma divizorilor săi strict mai mici decât el. Scrieți o funcție care verifică dacă un număr este perfect. Să se determine toate numerele perfecte mai mici ca un număr natural n dat.

Exemplu: 28 este un număr perfect deoarece $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$.

Pentru $n = 1000$, se vor determina numerele 6, 28, 496.

7. Să se testeze dacă un număr este prim.

Exemple: 1000003 este prim, dar 1000002 este compus, deoarece este divizibil și prin 3.

8. Două numere naturale impare consecutive și prime se numesc numere prime gemene.

Folosind testul de primalitate implementat anterior, determinați primele n perechi de numere prime gemene.

Exemplu: Primele $n = 3$ perechi de numere prime gemene sunt (3, 5), (5, 7) și (11, 13).

9. Se citește un tablou de numere întregi. Scrieți o funcție care determină diferența maximă (în modul) dintre oricare două elemente ale vectorului.

Exemplu: pentru tabloul (1, 3, 2, 7, 11, 3, 2), diferența maximă (în modul) este 10.

10. Se citește un tablou de numere întregi. Să se determine, printr-o singură parcurgere a sa, poziția de început și lungimea celei mai lungi secvențe de elemente egale. Dacă există mai multe secvențe de lungimi egale, se va determina secvența cu poziția de început minimă.

Exemplu: pentru tabloul (1, 2, 3, 3, 3, 2, 1, 5, 5, 5), se vor determina poziția 2 și lungimea 3.

11. Se dă un vector de numere întregi. Să se determine subsecvența pentru care suma elementelor componente este maximă. Dacă există mai multe subsecvențe cu această proprietate, se va determina ultima subsecvență găsită.

Exemplu: pentru tabloul (2, 3, 4, 2, 9, 2, 1, 7, 3), subsecvența este (9, 2, 1, 7).

12. Se citește un tablou de numere întregi. Să se rearanjeze elementele astfel încât cele pare să apară înaintea celor impare, în cadrul subsecvenței de numere pare, respectiv impare, elementele trebuie să apară în ordinea în care erau în tabloul inițial.

Exemplu: tabloul (2, 3, 4, 2, 9, 2, 1, 7, 3) va fi rearanjat în (2, 4, 2, 2, 3, 9, 1, 7, 3).

13. Se consideră un tablou cu n elemente. Să se decidă dacă există un element majoritar (cu numărul de apariții mai mare decât $n/2$).

14. Scrieți un program care citește elementele unei matrici pătratice și interschimbă liniile și coloanele acesteia astfel încât în matricea finală, elementele de pe diagonala principală să fie în ordine descrescătoare. Să se afișeze matricea inițială și matricea după fiecare operație.

Exemplu: pentru matricea $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ se vor afișa, pe rând, matricile $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ sau matricile $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.

15. Scrieți un program care citește elementele unei matrici pătratică de dimensiune n și afișează șirul format prin parcurgerea acesteia în spirală, pornind din colțul stânga sus către dreapta până în centrul matricii.

Exemplu: pentru matricea $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ se va afișa șirul 1 2 3 6 9 8 7 4 5.

16. Să se definească un tip pentru reprezentarea datelor calendaristice. Să se scrie o funcție care primește la intrare o dată calendaristică și returnează succesorul acesteia.

Exemplu: succesorul datei "31.10.2014" este "1.11.2014".

17. Să se determine ecuația unei drepte care trece prin două puncte în plan.

Exemplu: pentru punctele (2, 1) și (5, 7), ecuația dreptei este $2x - y - 3 = 0$.