

## Programe simple în C/C++



### Obiective

Specificarea, proiectarea și implementarea problemelor simple în C/C++.



### Aspecte teoretice

Aspecte generale ale limbajului C++.

Aplicații în C++ - versiune structurată și versiune modulară.



### Termen de predare

Live - Problemele trebuie rezolvate în cadrul laboratorului 1.



### Cerințe

Scrieți 2 variante ale aceluiași program în C++ pentru a rezolva una dintre următoarele probleme.

- primul program trebuie să fie o aplicație structurată într-un singur fișier
- al doilea program trebuie să fie o aplicație modulară; aplicația trebuie să conțină minimum 5 fișiere

Evaluare:

- procedurală (un singur fișier sursă) - 6p
  - citire date de intrare - 1p
  - afișare rezultate - 1p
  - rezolvare propriu-zisă a cerinței - 2p + teste 2p
- modulară (5 fișiere: problem.h, problem.cpp, tests.h, tests.cpp, app.cpp) - 3p

### Probleme tip A

Să se rezolve una dintre problemele de mai jos fără a folosi șiruri.

1. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine numerele naturale prime  $p_1$  și  $p_2$  astfel încât  $n = p_1 + p_2$  (ipoteza Goldbach).
2. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine cel mai mic număr natural  $m$  format din aceleași cifre cu  $n$ . De ex. pentru  $n=3658$ ,  $m=3568$ .
3. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine cel mai mare număr natural  $m$  format din aceleași cifre cu  $n$ . De ex. pentru  $n=3658$ ,  $m=8653$ .
4. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine cel mai mare număr prim mai mic decât  $n$ . Dacă nu există un astfel de număr, se va afișa un mesaj.
5. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine să se determine primele două numere prime gemene mai mari decât  $n$ . Două numere prime  $p$  și  $q$  sunt gemene dacă  $q - p = 2$ .
6. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine cel mai mic număr  $m$  din șirul Fibonacci (definit prin  $f[0]=f[1]=1$ ,  $f[n]=f[n-1]+f[n-2]$ , for  $n>2$ ) mai mare decât  $n$ .
7. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine produsul factorilor proprii ai lui  $n$ .
8. Fiind dat un număr natural  $n$ , să se determine palindromul lui  $n$ .

**Probleme tip B** (bonus 1p)

1. Inmulțirea *à la russe* a două numere naturale.
2. Partea întreagă a unui număr întreg. Propuneți o metodă bazată pe operații de adunare, scădere și comparare pentru determinarea părții întregi a unui număr real. Partea întreagă a unui număr real este definită ca fiind cel mai mare număr întreg mai mic decât numărul real. De exemplu, partea întreagă a lui 2.4 este 2, iar a lui -2.4 este -3.
3. Calcul unei sume. Fie  $n$  un număr natural,  $x$  o valoare reală din  $(0, 1)$  și  $\varepsilon > 0$  o valoare reală pozitivă. Descrieți un algoritm pentru calculul sumelor  $\sum_{i=1}^n \frac{(-1)^i x^{2i}}{(2i)!}$  și  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i x^{2i}}{(2i)!}$  (calculul aproximativ cu precizia  $\varepsilon$ ).
4. Elemente din șir. Să se afișeze primele  $N$  elemente și să se aproximeze (cu precizia  $\varepsilon$ ) limitele șirurilor (cu excepția șirului de la punctul (d) care nu este neapărat convergent):
  - (a)  $x_n = (1 + 1/n)^n$ ;
  - (b)  $x_1 = a > 0$ ,  $x_n = (x_{n-1} + a/x_{n-1})/2$ ;
  - (c)  $x_n = f_{n+1}/f_n$ ,  $f_1 = f_2 = 1$ ,  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ ;
  - (d)  $x_1 = s$ ,  $x_n = (ax_{n-1} + b) \text{ MOD } c$ ,  $a, b, c \in \mathbb{N}^*$ .