



PROGRAMARE ALGORITMI C++

LABORATOR 2

Obiective

- operatori relationali, de egalitate si logici;
- operatori si expresii relationale;
- operatori si expresii de egalitate;
- operatorul , ;
- operatorul conditional ?;
- instructiuni de test: *if, if-else, switch (break)*
- instructiuni repetitive: *while, for, do-while*

➤ Instructiuni de control

➤ CERINTE

1. 7 probleme din primele 11 pentru nota 7; 9 probleme pentru nota 8; 11 probleme pentru nota 9;
2. suplimentar inca o problema din 12, ..., 16 pentru nota 10.

➤ EXERCITII

1. Program care calculeaza si afiseaza valoarea functiei $f(x)=x^2+3x-5$, pentru toti x din multimea $\{1..20\}$.
2. Din moment ce $+$ si $++$ sunt operatori, rezulta ca expresia $a+++b$ poate fi interpretata fie ca $a++ + b$ fie $a + ++b$ depinzand de modul de grupare semnului $+$. Scrieti un program scurt pentru a vedea ce interpretare face compilatorul C++.
3. Program care calculeaza $n!$, pentru un n citit de la tastatura.
4. Scrieti un program care citeste un numar natural n si determina, aplicand criteriile de divizibilitate, daca este divizibil cu 2,3,4,5,9,25.
5. Scrieti un program C++ care sa calculeze cel mai mare divizor comun dintre a si b , unde a, b sunt numere intregi, folosind algoritmul lui Euclid.
6. Folosind structura `for`, scrieti un program care calculeaza urmatoarele formule logice (sub forma unei tabele de adevar): $b1 \parallel b3 \parallel b5$ si $b1 \&\& b2 \parallel b4 \&\& b5$
7. Fie functia lui Collatz:

$$f(n) = \begin{cases} n/2 & \text{daca } n \text{ este par} \\ 3*n+1 & \text{daca } n \text{ este impar} \end{cases}$$

Sa se scrie un program C++ care determina valoarea $f(n)$ pentru un n dat la intrare.

8. Scrieti un program C++ care calculeaza suma divizorilor naturali ai unui numar natural n . Un numar este perfect daca este egal cu suma divizorilor



proprii pozitivi (ex: $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$). Sa se genereze primele k numere perfecte ($k < 5$!).

9. Operatia matematica $\min(x,y)$ se poate reprezenta ca o expresie condititionala:

$$(x < y) ? x : y$$

Intr-un mod similar, descrieti operatiile aritmetice

$$\min(x, y, z) \text{ si } \max(x, y, z, t)$$

10. Folosind o bucla while, scrieti un program C++ care calculeaza al n -lea termen din sirul din Fibonnacci. Reamintim ca sirul lui Fibonnacci este dat de recurenta liniara de ordin 2:

$$a_1 = a_2 = 1;$$

$$a_n = a_{n-1} + a_{n-2}, n > 2$$

11. Folosind functiile "rand()", "min()", si "max()", sa se genereze n numere naturale si sa se afiseze minimul si maximul dintre acestea.

12. (Jocul cap-pajura, simulare Monte-Carlo) Presupunem ca dispunem de o moneda ideala (nemasluita). Doi jucatori arunca cu moneda dupa urmatoarele reguli:

1.a. Se fac un numar total de n aruncari;

1.b. Primul jucator arunca moneda si celalalt spune "cap" sau "pajura";

1.c. Daca acesta "ghiceste" ce va pica moneda, atunci se inverseaza jucatorii (adica arunca al doilea si primul incearca sa ghiceasca);

1.d. La sfarsit, trebuie afisat scorul (si procentul de castig al fiecaruia).

13. (Jocul hartie, pumn, foarfece) Presupunem ca avem doi jucatori care folosesc mana dreapta pentru reprezentarea a trei obiecte:

hartie = palma intinsa

pumn = mana stransa sub forma de pumn

foarfece = doua degete departate (semnul Victoriei)

Ei isi arata simultan mana dreapta in una din aceste configuratii (de mai multe ori). Daca ei arata acelasi lucru, este remiza (nu castiga nimeni). Daca nu se aplica una din urmatoarele trei reguli:

a) Hartia acopera pumnul. (deci palma intinsa castiga fata de pumn)

b) Pumnul sparge foarfecele.

c) Foarfecele taie hartia.

Sa se simuleze acest joc, facand un numar arbitrar de evenimente precizand scorul final. Se cere sa se joace persoana-calculator, si varianta a doua calculator-calculator.

14. (Conjectura lui Goldbach) Orice numar par mai mare decat 2 se poate scrie ca suma a doua numere prime. Scrieti un program C++ care verifica aceasta conjunctura pentru numere situate intre m si n . De exemplu, daca $m=700$ si $n=1100$, atunci afisati:

$$700 = 17 + 683$$

$$702 = 11 + 691$$

$$704 = 3 + 701$$



...

$$1098 = 5 + 1093$$

$$1100 = 3 + 1097$$

15. Scrieti un program de transformare a numarului n din baza p in baza q (n, p si q se citesc, $n, p, q \leq 10$).
16. Sa se genereze numarul natural n , pornind de la cifra 4 si efectuand la fiecare pas una din urmatoarele operatii:
- o impartire la 2
 - o adaugarea(concatenarea) la dreapta a cifrei 0
 - o adaugarea(concatenarea) la dreapta a cifrei 4

Poate fi generat astfel orice numar natural n ?