

**UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ DIN TIMIȘOARA
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
SPECIALIZAREA INFORMATICĂ**

Proiect Sincretic 1

Mocuta Marcela

Tema Nr. 2

Cerinte :

Algoritmul lui Euclid: Se dau două numere naturale A și B și se cere să se scrie un program care calculează cel mai mare divizor comun al numerelor A și B prin metoda recursivă.

Rezolvare

În matematică, **algoritmul lui Euclid** este o metodă eficientă de calcul al celui mai mare divizor comun (CMMDC). El este denumit după matematicianul grec Euclid.

CMMDC a două numere este cel mai mare număr care le divide pe ambele. Algoritmul lui Euclid exploatează observația că cel mai mare divizor comun al două numere nu se modifică dacă numărul cel mai mic este scăzut din cel mai mare.

Exemplu :

a). 21 este CMMDC al numerelor 252 și 105;

$$252 = 21 \times 12; 105 = 21 \times 5;$$

b). CMMDC al lui 147 și 105 este tot 21;

$$252 - 105 = 147; 105 = 21 \times 5;$$

În contextul programării, recursivitatea este strâns legată de iterație și pentru a nu da naștere unor confuzii, se vor defini în continuare cele două concepte din punctul de vedere al tehnicilor de programare.

Iterația este execuția repetată a unei porțiuni de program, până în momentul în care se îndeplinește o condiție respectiv atâta timp cât condiția este îndeplinită.

- Fiecare execuție se duce până la capăt, se verifică îndeplinirea condiției și în caz de răspuns nesatisfăcător se reia execuția de la început.
- Exemple clasice în acest sens sunt structurile repetitive WHILE, REPEAT și FOR .

Recursivitatea presupune de asemenea execuția repetată a unei porțiuni de program.

- În contrast cu iterația însă, în cadrul recursivității, condiția este verificată în cursul execuției programului (nu la sfârșitul ei, ca la iterație).
- În caz de rezultat nesatisfăcător, întreaga porțiune de program este apelată din nou ca subprogram (procedură) a ei însăși, în particular ca procedură a porțiunii de program originale care încă nu și-a terminat execuția.
- În momentul satisfacerii condiției de revenire, se reia execuția programului apelant exact din punctul în care s-a apelat pe el însuși.
- Acest lucru este valabil pentru toate apelurile anterioare satisfacerii condiției.
- Utilizarea algoritmilor recursivi este potrivită în situațiile care presupun recursivitate (calcul, funcții sau structuri de date definite în termeni recursivi).

- În general, un program recursiv P, poate fi exprimat prin mulțimea P care constă dintr-o serie de instrucțiuni fundamentale Si (care nu-l conțin pe P) și P însuși.

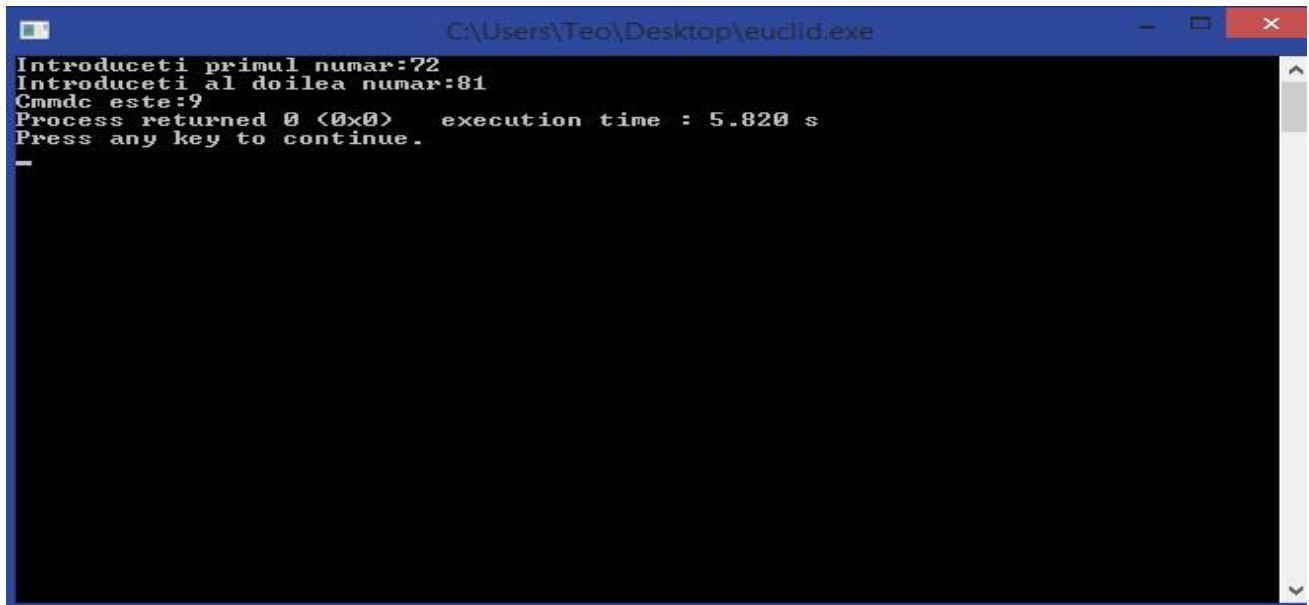
Pseudocod Algoritmul lui Euclid

```
function euclid (a, b)
    if b = 0
        return a
    else
        return euclid (b, a mod b)
```

Codul sursa in limbajul C++ :

```
#include<iostream>
using namespace std;
int a,b,r;
int main ()
{
    cout<<"Introduceti primul numar:";
    cin>>a;
    cout <<"Introduceti al doilea numar:";
    cin>>b;
    r=a%b;
    while (r!=0)
    {
        a=b;
        b=r;
        r=a%b;
    }
    cout<<"Cmmdc este:"<<b;
    return 0;
}
```

Algoritmul se repeta pana in momentul in care cel de-al doilea numar devine 0 (deci avem, while (b != 0)), iar primul numar va prelua valoarea celui de-al doilea numar, iar cel de-al doilea numar va lua valoarea restului impartirii dintre a si b.



```
C:\Users\Teo\Desktop\euclid.exe
Introduceti primul numar:72
Introduceti al doilea numar:81
Cmmdc este:9
Process returned 0 (0x0) execution time : 5.820 s
Press any key to continue.
-
```

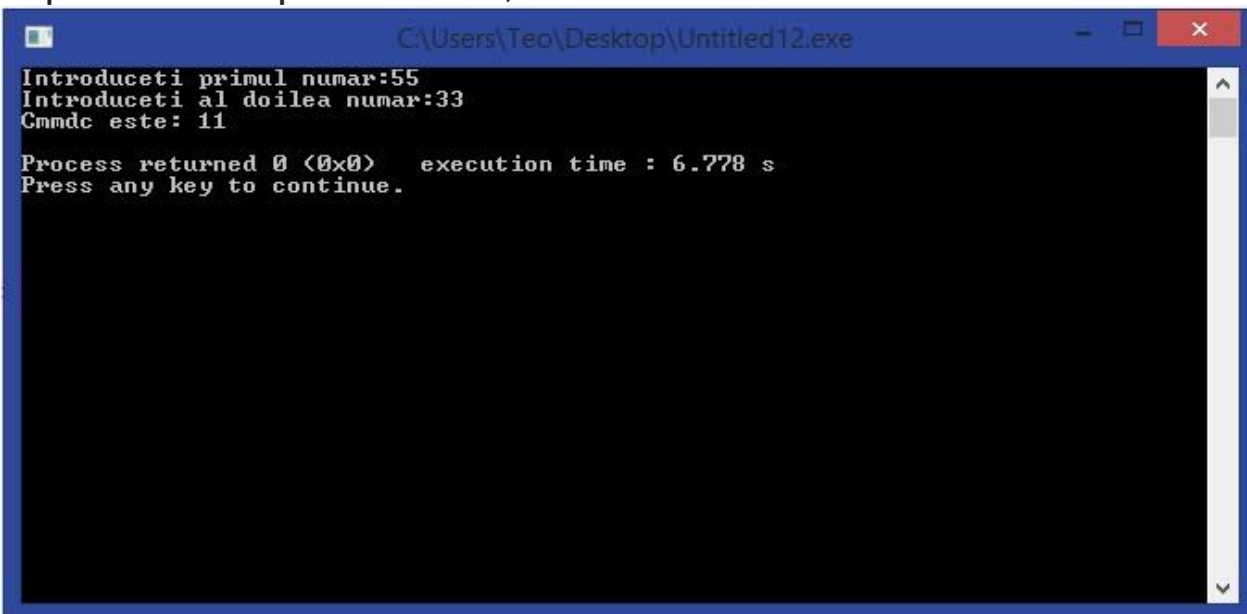
Varianta Recursiva.Cod sursa in limbajul C++ :

```
#include<iostream>
#include<stdio.h>
using namespace std;
euclid(int a,int b) // functia euclid
{
    if (b==0) // daca b = 0

        b = a; se scrie a
    else
        euclid(b,a%b);
} //end functia euclid
```

```
int main()
{
    int a,b;
    cout<<"Introduceti primul numar:";
    cin>>a;
    cout<<"Introduceti al doilea numar:";
    cin>>b;
    cout<<"Cmmdc este: "<<euclid(a,b)<<endl;
return 0 ;
}
```

Algoritmul lucreaza reducand problema la numere din ce in ce mai mici, pana cand $a \% b = 0$. Ca sa finalizam recurenta, daca a este divizibil cu b, atunci este evident ca $\text{cmmdc}(a, b)$ este b. In cod este un pic mai "ciudat", prindem acest caz doar dupa inca un apel recurent, cand $b = 0$.



```
C:\Users\Teo\Desktop\Untitled12.exe
Introduceti primul numar:55
Introduceti al doilea numar:33
Cmmdc este: 11
Process returned 0 (0x0)   execution time : 6.778 s
Press any key to continue.
```



```
C:\Users\Teo\Desktop\Untitled12.exe
Introduceti primul numar:17
Introduceti al doilea numar:13
Cmmdc este: 1
Process returned 0 (0x0) execution time : 3.594 s
Press any key to continue.
-
```

Bibliografie

https://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_algorithm

<https://www.infoarena.ro/algoritmul-lui-euclid>

www.youtube.com