

Bài tập đệ quy

Bài 1: (X lũy thừa n)

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int x, n;
long luythua(int n)
{
    if(n==0) return 1;
    else return x*luythua(n-1);
}
void main()
{
    cout<<"Nhap co so";      cin>>x;
    cout<<"Nhap n: ";        cin>>n;
    cout<<x<<" luy thua "<<n<<" = "<<luythua(n);
}
```

Bài 2 : $S(n) = 1 + 1/3 + 1/5 + \dots + 1/(2n+1)$

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
float tong(int n)
{
    if(n==0) return 1;
    else return (float)1/(2*n+1) + tong(n-1);
}
void main()
{
    int n;
    cout<<"Nhap n: ";      cin>>n;
```

```
    cout<<"Ket qua "<<tong(n);
}
```

Bài 3: $S(n) = 1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n$

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
float tong(int n)
{
    if(n==1) return 1;
    else return (float)1/n + tong(n-1);
}
void main()
{
    int n;
    cout<<"Nhap n: ";      cin>>n;
    cout<<"Ket qua "<<tong(n);
}
```

Bài 4: $S(n) = 1 + 2[SUP]2 [/SUP] + 3[SUP]2[/SUP] + \dots + n[SUP] 2[/SUP]$

```
#include <cstdlib>
#include <iostream>
using namespace std;
long Tong_Luy_Thua(int n)
{
    if(n==1) return 1;
    else return n*n + Tong_Luy_Thua(n-1);
}
int main(int argc, char *argv[])
{
    int n;
```

```

    cout<<"S(n). Nhap N: ";    cin>>n;
    cout<<"Ket qua: "<<Tong_Luy_Thua(n);
    system("PAUSE");
    return EXIT_SUCCESS;
}

```

Bài 5: Tính tổng $S(n) = 1 + 2 + 3 + \dots + n$

```

#include <cstdlib>
#include <iostream>
using namespace std;
long tong(int n)
{
    if(n==1)    return 1;
    else        return n + tong(n-1);
}
int main(int argc, char *argv[])
{
    int n;
    cout<<"S(n). Nhap n: ";    cin>>n;
    cout<<"Tong tu 1 den n la: "<<tong(n);
    system("PAUSE");
}

```

Hoặc

Nhưng điều kiện là $N > 0$ tức N nguyên dương nên các bạn thêm ràng buộc

```

#include <cstdlib>
#include <iostream>
using namespace std;
long tong(int n)
{
    if(n==1)    return 1;
    else return n + tong(n-1);
}

```

```

}
int main(int argc, char *argv[])
{
    int n;
    do
    {
        cout<<"S(n). Nhap n: ";    cin>>n;
    }while(n<=0);
    cout<<"Tong tu 1 den n la: "<<tong(n);
    system("PAUSE");
}

```

Bài 6: In xau ngược (vd : abc thành cba)

```

string write(string A,int n)    // n là độ dài xâu
được truyền vào từ hàm main
{
    if(n==0) cout<<A[0];
    else
    {
        cout<<A[n];
        A[n]+write(A,n-1);
    }
}

```

bài 7: Tìm phần tử max trong mảng

```

int timMax(int A[],int n)
{
    if(n==1) return A[1]; // tìm max bang de quy
    if(n>1)
    {
        int m=timMax(A,n-1);
        if(A[n-1]>m) return A[n-1];
        else return m;
    }
}

```

bài 8: Viết số ngược

```

void vietSoNguoc(int n) // vd viet 123 thanh 312
{
    if(n<=9) cout<<n;
    else
    {
        cout<<n%10; //
        vietSoNguoc(n/10); // neu 2 dong nay doi
        vi tri cho nhau thi chuyen tu viet so nguoc thanh
        viet so xuai
    }
}

```

bài 9 : Tìm ước số chung lớn nhất của 2 số nguyên

```

int USCLN(int u,int v) // Tim uoc so chung lon nhat
cua 2 so u ,v bang de quy
{
    if(v==0) return u;
    else return USCLN(v,u%v);
}

```

bài 10: Tổng các phần tử trong mảng

```

int sum(int A[],int n) // Mang A , n la so phan tu
{
    int tong=A[n];
    if((n==1)&&(n>0)) return A[1]; // mac dinh mang
    chay tu 1-> n
    else
    {
        return tong+sum(A,n-1);
    }
}

```

bài 11: tính số fibonacci

```

int fibonacci(int n )
{
    if(n<=2) return 1;
    else return fibonacci(n-1)+fibonacci(n-2);
}

```

bài 12: Tổ hợp chập k của n phần tử

Viết chương trình tính tổ hợp chập k của n được xác định như sau:

[Cài đặt:]
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
chú thích /* $C(n,k)=C(n-1,k-1)+C(n-1,k)$ dk: $0<k<n$;
 $C(n,0)=C(n,n)=1$ */

```

long int C(int n, int k)

```

```

{
    if (n==k||k==0) return 1;
    else return C(n-1,k-1)+C(n-1,k);
}

```

/*Chương trình chính*/

```

void main() {
    int n,k;
    cout<<"n = "; cin>>n;
    cout<<"k = "; cin>>k;
    cout<<"C("<<n<<" , "<<k<<" ) = "<<C(n,k);
}

```


Bài 13: Đề quy hỗ tương

Viết chương trình tính n X và n Y được xác định như sau:

```
[ Cài đặt:]
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
long int Y(int n);

long int X(int n) {
    if(n==0)        return 1;
    else            return X(n-1) + Y(n-1);
}

long int Y(int n) {
    if(n==0)        return 1;
    else            return 2*X(n-1)*Y(n-1);
}
/*Chương trình chính*/
void main() {
    int n;
    cout<<"n = ";      cin>>n;
    cout<<"X("<<n<<" ) = "<<X(n);
    cout<<"Y("<<n<<" ) = "<<Y(n);
}
```

Bài 14: Tích n phần tử trong danh sách

Viết chương trình tính tích n phần tử 0 1 ,..., n-a a được định nghĩa đệ quy như sau:

```
[Cài đặt:]
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
/*Ham tra ve so nguyen tinh tich n phan tu trong mang a*/
```

```
long int S(int a[], int n) {
    if(n==1)        return a[0];
    else            return a[n-1]*S(a,n-1);
}
/*Chương trình chính*/
void main() {
    int *a,n;
    cout<<"n = ";      cin>>n;
    a = new int[n];
    cout<<"Nhap vao "<<n<<" phan tu\n";
    for(int i=0; i<n ; i++)

    {
        cout<<"a["<<i<<" ] = ";      cin>>a[i];
    }
    cout<<"Tong "<<n<<" phan tu trong mang A la "<<S(a,n);
}
```

Bài 15: Đếm số lần xuất hiện của phần tử x trong danh sách

```
[Cài đặt:]
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
```

/*Ham tra ve so lan xuat hien cua x trong danh sach A*/

```
int Find(int a[], int n, int x) {
    if(n==0) return 0;
    else if(a[n-1]==x) return 1+Find(a,n-1,x);
    else return Find(a,n-1,x);
}
/*Chương trình chính*/
void main() {
    int *a,n,x;
    cout<<"n = "; cin>>n;
    a = new int[n];
    cout<<"Nhap vao danh sach "<<n<<"phan tu\n";
    for(int i=0; i<n ; i++)
    {
        cout<<"a["<<i<<"] = "; cin>>a[i];
    }
    cout<<"x = "; cin>>x;
    cout<<"So lan xuat hien cua "<<x<<"trong danh sach
    la "<<Find(a,n,x);
}
```

Bài 16: Tính tổng n phần tử trong danh sách

Viết chương trình tính tổng n phần tử a0, a1 ,..., an. được định nghĩa đệ quy như sau:

[Cài đặt:]

```
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
```

/*Ham tra ve so nguyen tinh tong n phan tu trong mang a*/

```
long int S(int a[], int n)
{
    if(n==1) return a[0];
    else return a[n-1]+S(a,n-1);
}
/*Chương trình chính*/
void main() {
    int *a,n;
    cout<<"n = "; cin>>n;
    a = new int[n];
    cout<<"Nhap vao "<<n<<"phan tu\n";
    for(int i=0; i<n ; i++)
    {
        cout<<"a["<<i<<"] = "; cin>>a[i];
    }
    cout<<"Tong "<<n<<"phan tu trong mang a la
    "<<S(a,n);
}
```

Bài 17: 3. BT ĐỀ QUY 3:

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
//dem so chu so cua so nguyen m
int DemSo(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    else return 1+DemSo(n/10);
}
```

```

}
//dao nguoc 1 so nguyen duong
void DaoNguoc(int n)
{
    if(n>0)
    {
        cout<<n%10;
        DaoNguoc(n/10);
    }
}
//tinh n!
long GiaiThua(int n)
{
    if(n==0)        return 1;
    else            return n*GiaiThua(n-1);
}
//tinh x mu y
int TinhXMuY(int x,int y)
{
    if(y==0)        return 1;
    else            return x*TinhXMuY(x,y-
1);
}
//tinh tong S=1+2+3+...+n
int TinhTong(int n)
{
    if(n==1)        return 1;
    else            return TinhTong(n-1)+n;
}
//tinh tong S=1+3+5+...+(2k+1) voi (2k+1)<=n
int TinhTongLe(int n)
{
    if(n<=2)        return 1;
    else            {

```

```

        if(n%2!=0)    return n+TinhTongLe(n-2);
        else          return (n-1)+TinhTongLe(n-3);
    }
}
//doi so 1 tu he 10 sang he k
void DoiHe(int n,int k)
{
    if(n>0)
    {
        DoiHe(n/k,k);
        if(n%k<10)    cout<<n%k;
        else          cout<<(char)(n%k+55);
    }
}
//tinh 2^n bang phep cong
long Mul(int n)
{
    if(n==0)        return 1;
    else            return Mul(n-1)+Mul(n-1);
}
//tinh 2^2^n bang phep nhan
long Mu2(int n)
{
    if(n==0)        return 2;
    else            return Mu2(n-1)*Mu2(n-1);
}
void main()
{
    int m,n,l,k,x,y,i,j,o,a,b;
    cout<<"dem so chu so:";
    cout<<"\nNhap so:"; cin>>m;
    cout<<"\nso chu so cua so nguyen "<<m<<"
la:"<<DemSo(m);
    cout<<"\ndaο nguoc so:";

```



```

cout<<"\nnhap so:"; cin>>o;
DaoNguoc(o);
cout<<"\ntinh giai thua:";
cout<<"\nNhap so:"; cin>>n;
cout<<"\n"<<n<<"!="<<GiaiThua(n);
cout<<"\ntinh x mu y:";
cout<<"\nnhap x,y:"; cin>>x>>y;
cout<<"\n"<<x<<" mu
"<<y<<"="<<TinhXMuY(x,y);
cout<<"\ntinh tong S=1+2+3+...+n:";
cout<<"\nnhap so:"; cin>>i;
cout<<"tong cua "<<i<<" so
="<<TinhTong(i);
cout<<"\ntinh tong le S=1+3+5+...+(2k+1)
voi (2k+1)<=n:";
cout<<"\nnhap so:"; cin>>j;
cout<<"tong le cua "<<j<<" so
="<<TinhTongLe(j);
cout<<"\ndoi so 1 tu he 10 sang he k";
cout<<"\nnhap l,k:"; cin>>l>>k;
cout<<"\ndoi so "<<l<<" he 10 sang he
"<<k<<" :";
DoiHe(l,k);
cout<<"\ntinh 2 mu n:";
cout<<"\nnhap n:"; cin>>a;
cout<<"\n2^"<<a<<"="<<Mul(a);
cout<<"\ntinh 2 mu 2 mu n:";
cout<<"\nnhap n:"; cin>>b;
cout<<"\n2^2^"<<b<<"="<<Mu2(b);
getch();

```

bài 18 : bài toán dùng đệ quy để tìm max và min trong đoạn L ,R trong mảng A[n phần tử]

```

int MAX(int a[],int n,int f,int la)
{
    int mid=(f+la)/2,b,c;
    if(f==la) return a[mid];
    b=MAX(a,n,f,mid-1);
    c=MAX(a,n,mid+1,la);
    b=b>c?b:c;
    return a[mid]>b?a[mid]:b;
}

```

Bài 19: xử lý mảng 2 chiều

- Nhập vào ma trận số nguyên kích thước n (với $n > 4$, nhập vào từ bàn phím)
- In ma trận
- Tính tổng các phần tử
- Đếm số chẵn trong ma trận
- Tìm max.

```

#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#define Max 7
#define Min 4
int a[Max][Max];
int n;

// ham nhap
void Nhap(){
    // nhap n
    cout<<"\n Nhap kích thước ma tran:\n";
    do{
        cout<<"\n n= ";
        cin>>n;
        if(n<Min||n>Max)
            cout<<"\n Nhap lai n";
    }while(n<Min||n>Max);
}

```

```

// nhap ma tran
cout<<"\n Nhap ma tran:\n";
int i,j;
for(i=0;i<n;i++)
    for(j=0;j<n;j++)
    {
        cout<<"\n a["<<i<<"]["<<j<<"]="";
        cin>>a[i][j];
    }
}

// In ma tran
void InMT(){
    cout<<"\n In ma tran: \n";
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        for(int j=0;j<n;j++)
            cout<<a[i][j]<<"\t";
        cout<<"\n";
    }
}

// Tinh tong
int Tong(){
    int s=0;
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            s=s+a[i][j];
    return s;
}

// Dem so chan
int DemSoChan(){
    int dem=0;
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)

```

```

        if (a[i][j]%2==0) dem++;
    return dem;
}

// Tim max
int _Max(){
    int max=a[0][0];
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            if(max<a[i][j]) max=a[i][j];
    return max;
}

// Main
int main(){
    Nhap();
    InMT();
    cout<<"\n Tong= "<<Tong();
    cout<<"\n Dem so chan = "<<DemSoChan();
    cout<<"\n Max= "<<_Max();
    getch();
    return 0;
}

```

Bài 20: Viết các hàm thực hiện:

- Nhập vào 2 ma trận vuông chứa số nguyên A,B có kích thước n ($7 > n > 3$)
- Tính ma trận tổng $C=A+B$, In ma trận C
- Tính tổng đường chéo chính của ma trận C
- In ra vị trí các số nguyên tố có trong ma trận C
- Sắp xếp hàng của ma trận C theo thứ tự tăng dần

- Tính tổng các cột của ma trận C

- Kiểm tra tính đối xứng của ma trận C.

// bài 2 đề 1.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
```

```
int a[5][5],n;
```

// Nhập ma trận

```
void Nhap(){
    // nhập số phần tử
    cout<<"\n Nhập số phần tử của dãy:\n";
    do{
        cout<<"\n n= "; cin>>n;
        if(n<2 || n>5) cout<<"\n Nhập lại
n!";
    } while (n<2 || n>5);

    // Nhập ma trận
    cout<<"\n Nhập ma trận:\n";
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            { cout<<"\n a["<<i<<"["<<j<<"=";
cin>>a[i][j]; }
}
```

// In ma trận

```
void InMT(){
    cout<<"\n Ma trận vừa nhập:\n";
    for(int i=0;i<n;i++){
        for(int j=0;j<n;j++)
```

```
        cout<<a[i][j]<<"\t";
```

```
    }
    cout<<"\n";
}
```

// tìm số lớn nhất trong ma trận

```
void Max(){
    int max=a[0][0];
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            if ( a[i][j]>max) max=a[i][j];
    cout<<"\n Max= "<<max;
```

// tính tổng theo dòng

```
void TongDong(){
    int d[5]; // chứa giá trị từng dòng
    for (int i=0;i<n;i++) d[i]=0;

    for(i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            d[i]=d[i]+a[i][j];
    cout<<"\n Tổng theo dòng:";
    for (i=0;i<n;i++)
        cout<<"\n Dòng "<<i<<" : "<<d[i];
}
```

// tổng đường chéo chính

```
int TongCheo(){
    int ch=0;
    for (int i=0;i<n;i++) ch=ch+a[i][i];
    return ch;
}
```

// Kiểm tra số nguyên tố

```
int TestNT(int a){
```

```

        int test=1;
        for(int i=2;i<a;i++)
            if(a%i==0) test=0;
        return test;
    }
    // In ra vi tri so nguyen to

void InViTriNT(){
    cout<<"\n Vi tri so nguyen to trong ma tran
la: \n";
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            if(TestNT(a[i][j])==1)
cout<<"["<<i<<"] ["<<j<<"]; ";

}

// ham chinh
void main(){
    clrscr();

    Nhap();
    InMT();
    Max();
    TongDong();
    cout<<"\n Tong duong cheo chinh:
"<<TongCheo();
    InViTriNT();

    getch();

}

```

Bài 21: /* Ví dụ sử dụng FILE trong C\C++

Viết chương trình:

- Nhập vào 2 số nguyên a, b

- Ghi 2 số nguyên a,b vào file bail.txt
- Đọc dữ liệu từ file bail.txt, tính tổng, hiệu, tích, thương
- Ghi kết quả vào file bail.txt
- Đọc dữ liệu từ file bail.txt, in kết quả ra màn hình.

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int a,b, tong, hieu, tích, thuong;
FILE *f;

```

// Nhập 2 số nguyên a,b

```

void Nhap(){
    printf("\n Nhập 2 số a,b: ");
    printf("\n a= ");
    scanf("%d",&a);
    printf("\n b= ");
    scanf("%d",&b);
}

```

// ghi a,b vào file bail.txt

```

void GhiDuLieu(){
    // mở file để ghi
    f=fopen("E:\\bail.txt", "w");

    // ghi a, b vào file
    fwrite(&a,sizeof(a),1,f);
    fwrite(&b,sizeof(b),1,f);

    // đóng file
    fclose(f);
}

```

// Đọc dữ liệu từ file bail.txt

```

void DocDuLieu(){

```



```

// mo file de doc
f=fopen("E:\\bail.txt","r");

// Doc du lieu tu file bail.txt
int x,y;// chua du lieu doc ra
fread(&x,sizeof(x),1,f);
fread(&y,sizeof(y),1,f);
// tinh tong, hieu, tich, thuong
tong=x+y;
hieu=x-y;
    tich=x*y;
    thuong=x/y;
// dong file
fclose(f);
}

// ghi ket qua vao file
void GhiKQ(){
    // mo file de ghi them
    f=fopen("E:\\bail.txt","a");
    // di chuyen ve cuoi file
    fseek(f,0,SEEK_END);
    // ghi them tong, hieu,tich,thuong vao file
    fwrite(&tong,sizeof(tong),1,f);
    fwrite(&hieu,sizeof(hieu),1,f);
    fwrite(&tich,sizeof(tich),1,f);
    fwrite(&thuong,sizeof(thuong),1,f);
    //
    fclose(f);
}

// Doc ket qua tu file baiq.txt
void DocKQ(){
    // mo file de doc
    f=fopen("E:\\bail.txt","r");
    // dua con tro ve dua file

```

```

rewind(f);
printf("\n KET QUA DOC TU FILE bail.txt ");
int t;// chua ket qua
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n a= %d",t);
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n b= %d",t);
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n tong= %d",t);
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n hieu= %d",t);
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n tich= %d",t);
fread(&t,sizeof(t),1,f); printf("\n thuong=
%d",t);
    fclose(f);
}
// ham main
int main(){
    Nhap();
    GhiDuLieu();
    DocDuLieu(); // doc va tinh
    GhiKQ(); // ghi them vao file
    DocKQ();
    getch();
    return 0;
}

```

Bài 22: Tìm UCLN và BCNN

Code:

```

unsigned int UCLN(unsigned int a,unsigned int b) {
    return (b==0)?a:UCLN(b, a%b);
}
unsigned int BCNN(unsigned int a,unsigned int b){
    return (a*b/UCLN(a,b));
}

```


3 đoạn code tìm số Fibo (cách khử đệ quy bình thường thì khỏi nói)

Code:

```
double Fibo1(long n){ //Đệ quy -----  $O(2^n)$ 
    return (n==1 || n==2)?1:(Fibo1(n-1)+Fibo1(n-2));
}

double Fibo3(long n){ //Dùng công thức -----  $O(1)$ 
    return ( (1/sqrt(5))*(pow(((1+sqrt(5))/2),n) - pow(((1-sqrt(5))/2),n)) );
}

double fibo[1000000];
double makefibo(long n){ //Quy hoạch động (Đệ quy dùng mảng lưu trữ) -----  $O(n)$ 
    return (n==1)?1:(fibo[n]=makefibo(n-1) + fibo[n-2]);
}
```

Cũng kiểm tra số nguyên tố nhưng .. 1 dòng - bù lại thì do dùng đệ quy nên chưa tối ưu 😊

Code:

```
int ngto2(int i, int n){ //Test: ngto2(i/2,i)
    return (n==0 || n==1)?0:((n==2 || n==3)?1:((i==2)?(n%i):((!(n%i))?0:ngto2(i-1,n))));
}
```

Đảo ngược số trực tiếp mà không dùng mảng. 1234 -> 4321

Code:

```
int daoso(int n, int &x){ //Ket qua lưu vào x.
n=1234 -> x=4321
    if (n<10) return x=x*10+n;
    x= x*10 + (n%10);
    return daoso(n/10,x);
}
```