



Facultad de Ingeniería Ingeniería y de Sistemas

Algoritmia y Estructura de Datos: Recursividad

Definición iterativa versus definición recursiva

Factorial de un número

Definición iterativa

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$$

Definición recursiva

$$n! = \begin{cases} n(n-1)! & \text{para } n>0 \\ 1 & \text{para } n=0 \end{cases}$$

Recursivo es algo que se define en términos de si mismo

Función factorial

Con función iterativa

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 long factorial(int n){
4     long f=1,i;
5     for(i=1;i<=n;i++)
6         f=f*i;
7     return f;
8 }
9 main(){
10    int num;
11    cout<<"Ingrese un numero natural: ";
12    cin>>num;
13    cout<<"Factorial: "<<factorial(num);
14 }
```

Requiere bucle

Con función recursiva

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 long factorial(int n){
4     long f=1;
5     if (n>0)
6         f=n*factorial(n-1);
7     return f;
8 }
9 main(){
10    int num;
11    cout<<"Ingrese un numero natural: ";
12    cin>>num;
13    cout<<"Factorial: "<<factorial(num);
14 }
```

No requiere bucle

Como resuelve la función recursiva

Supongamos que num es 3

```
cout<<"Factorial: "<<factorial(num);
```

Long factorial(3)	
n	f
3	1
3xfactorial(2)	

3

Retorna 6

Long factorial(2)	
n	f
2	1
2xfactorial(1)	

2

Retorna 2

Long factorial(1)	
n	f
1	1
1xfactorial(0)	

1

Retorna 1

Long factorial(0)	
n	f
0	1
0	

0

Retorna 1

Definición iterativa versus definición recursiva

Multiplicación de 2 números naturales

Definición iterativa

$$a \times b = a + a + a \dots a + a$$

b veces

Definición recursiva

$$a \times b = \begin{cases} a + a(b-1) & \text{para } n>0 \\ 0 & \text{para } b=0 \end{cases}$$

Recursivo es algo que se define en términos de si mismo

Multiplicación de dos números naturales

Con función iterativa

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 long multiplica(int a,int b){
4     long m=0,i;
5     for(i=1;i<=b;i++)
6         m=m+a;
7     return m;
8 }
9 main(){
10    int num1,num2;
11    cout<<"Ingrese un numero natural: ";
12    cin>>num1;
13    cout<<"Ingrese otro numero natural: ";
14    cin>>num2;
15    cout<<"Producto: "<<multiplica(num1,num2);
16 }
```

Con función recursiva

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 long multiplica(int a,int b){
4     long m=0,i;
5     if (b>0)
6         m=a+multiplica(a,b-1);
7     return m;
8 }
9 main(){
10    int num1,num2;
11    cout<<"Ingrese un numero natural: ";
12    cin>>num1;
13    cout<<"Ingrese otro numero natural: ";
14    cin>>num2;
15    cout<<"Producto: "<<multiplica(num1,num2);
16 }
```

Función recursiva para generar un término de la serie de Fibonacci

Problema

Escribir un algoritmo que reciba un numero entero positivo n y mediante una función recursiva determine el valor del termino n -ésimo de la serie de Fibonacci.

Serie de
Fibonacci

1 1 2 3 5 8 13 21 ...

Término

1 2 3 4 5 6 7 8

Función recursiva para generar un término de la serie de Fibonacci

Problema

Escribir un algoritmo que reciba un numero entero positive n y mediante una función recursiva determine el valor del termino n-ésimo de la serie de Fibonacci.

Solución

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 long fibonacci(int n){
4     long f=1;
5     if(n>2)
6         f=fibonacci(n-1)+fibonacci(n-2);
7     return f;
8 }
9 main(){
10    int n,m;
11    cout<<"Ingrese un entero positivo n: ";
12    cin>>n;
13    cout<<"El numero de fibonacci en la posicion "<<n<<" es : "<<fibonacci(n)<<endl;
14 }
```

Problema para resolver con función recursiva

Problema

Escriba una función que reciba un arreglo de números enteros ordenados de menor a mayor y un número a buscar en el arreglo y aplique de manera recursiva el algoritmo de búsqueda binaria.