



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

Retorna 1

Definición iterativa versus definición recursiva

Multiplicación de 2 números naturales

Definición iterativa

$$a \times b = \underbrace{a + a + a \dots a + a}_{b \text{ veces}}$$

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

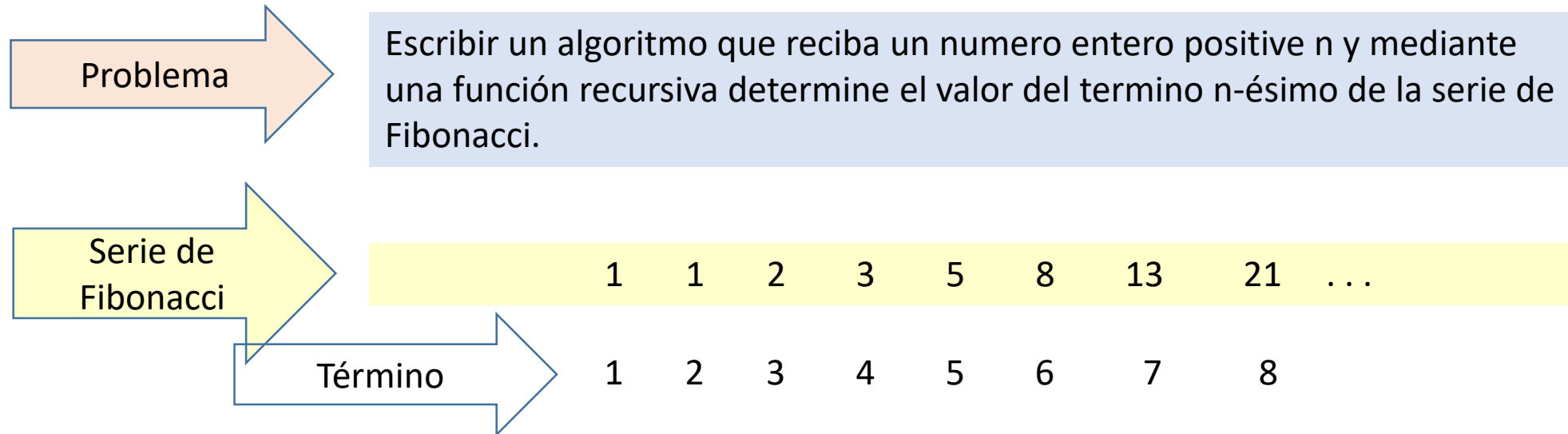
Con función iterativa

```
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



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.

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<<"Ingresa 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.