



Computación 1

Curso 2023

Facultad de Ingeniería
Universidad de la República

Introducción

Definiciones

■ Recurrir

- Volver una cosa al sitio de donde partió, retornar, repetirse.
- Recurrir a algo -> hacer uso de ello.

Introducción

Definiciones

- Técnica algorítmica donde el algoritmo se llama a sí mismo para realizar una tarea.
- Un algoritmo es recursivo si se define en términos de sí mismo.

Introducción

Definiciones

■ Matemáticas

- El concepto de recursión es una herramienta básica
- Principio de Inducción Completa
- Definición de Conjuntos:
 - Números naturales:
 - 1 es un número natural
 - El siguiente de un número natural es un número natural
- Definición de Funciones
 - La función factorial, $n!$
 - $0! = 1$
 - Si $n > 0$ entonces $n! = n * (n - 1)!$

Introducción

Definiciones

■ Programación

- Técnica utilizada en lugar de la iteración cuando:
 - Solución compleja utilizando iteración
 - Solución poco clara al utilizar iteración
- Problemas cuya solución se puede hallar resolviendo el mismo problema pero con un caso de menor tamaño.

Introducción

Definiciones

- Programa Directamente Recursivo
 - Se llama a sí mismo dentro de su cuerpo de sentencias
- Programa Indirectamente Recursivo
 - En su cuerpo de sentencias posee una invocación a otro programa que lo invoca nuevamente

Programas Recursivos

Definición

- Definidos en términos de si mismos.
 - Se invocan(llaman) a si mismos.
 - Caso Recursivo o General
 - Existe un caso (o varios) de menor tamaño que puede resolverse directamente sin necesidad de recurrencia.
 - Caso Base o Trivial

Programas Recursivos

Metodología

- Definición clara del problema
- Resolución de los casos simples (casos base).
 - Encontrar y resolver los casos de resolución simple, sin necesidad de recurrencia.
 - Condición de Parada o Salida
- Resolución del caso general en términos de casos más pequeños.
 - Llamada recursiva.

Programas Recursivos

Metodología

- Combinar las soluciones de los distintos casos conformando la solución al problema.
 - Utilizar estructuras de selección.

Programas Recursivos

Metodología

■ Definición

- `factorial(0) = 1`

- `factorial(n) = n*factorial(n-1)`

■ Caso Base

- Si $n = 0$ entonces `factorial(n) = 1`

- No es necesario recurrir

■ Caso Recursivo o General

- Si $n > 0$ entonces `factorial(n) = n*factorial(n-1)`

- Se recurre al factorial del natural anterior

Programas Recursivos

Metodología

```
function fn=factorial(n)
```

```
if n==0  
    fn=1;
```

Caso Base o Condición de Salida

```
else
```

```
    fn=n*factorial(n-1);
```

Caso Recursivo

```
end
```

Caso más pequeño

Selección

Programas Recursivos

Errores comunes

- Ausencia del caso base.
 - Caso base = Condición de Parada.
 - Si falta, nunca termina la ejecución.
 - Utilizar estructuras de selección para garantizar la ejecución del caso base.
- Error en la llamada recursiva
 - Cada llamada recursiva se realiza con un valor de parámetro que hace el problema “de menor tamaño”.

Programas Recursivos

Errores comunes

- Utilizar estructuras iterativas en lugar de estructuras selectivas.
 - La llamada recursiva se realiza en una sentencia de selección.

Programas Recursivos

Ejecución

■ Cálculo de factorial(3)

$$\mathbf{factorial(3) = 3 * factorial(2)}$$

$$\mathbf{factorial(2) = 2 * factorial(1)}$$

$$\mathbf{factorial(1) = 1 * factorial(0)}$$

$$\mathbf{factorial(0) = 1 \text{ Caso Base}}$$

$$\mathbf{factorial(1) = 1 * 1}$$

$$\mathbf{factorial(2) = 2 * 1}$$

$$\mathbf{factorial(3) = 3 * 2}$$

Programas Recursivos

Utilización de Memoria

- Cada paso de la recursión ejecuta una nueva versión del programa,
- Nueva asignación de espacio de memoria en cada paso.

Programas Recursivos

Redundancia

- Función Fibonacci

- $\text{Fib}(1) = 1$

- $\text{Fib}(2) = 2$

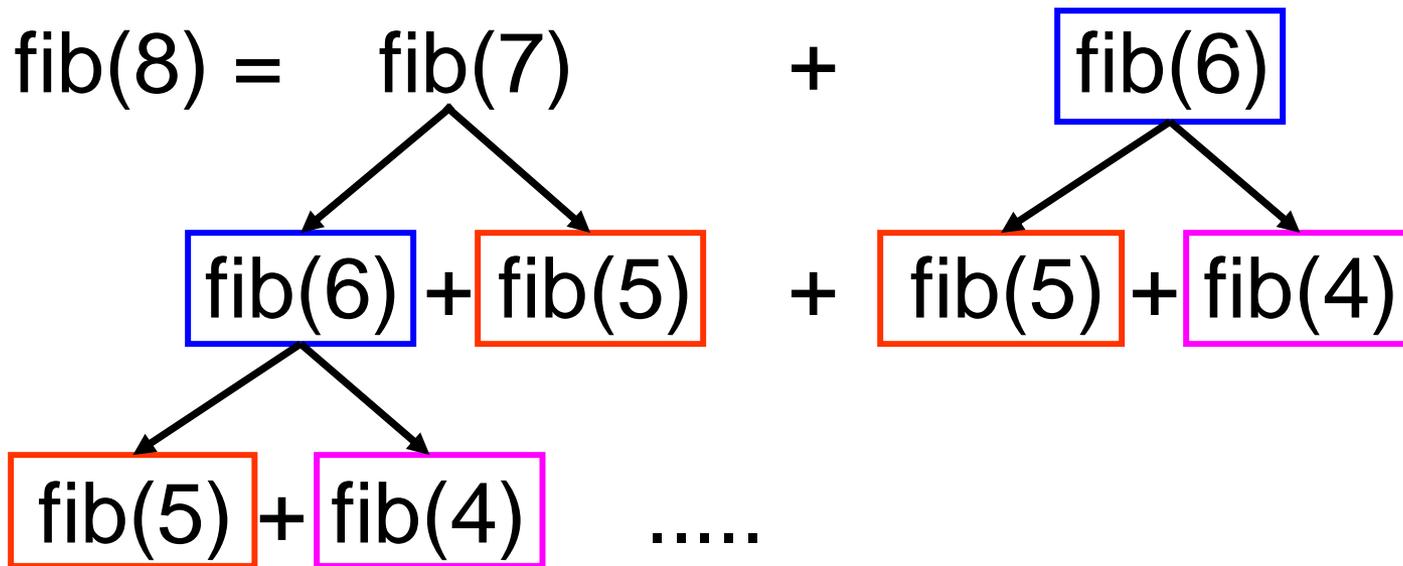
- $\text{Fib}(n) = \text{Fib}(n-1) + \text{Fib}(n-2)$

- Programa Recursivo

```
function fn=fib(n)
if n == 1
    fn = 1;
elseif n == 2
    fn = 2;
else
    fn = fib(n-1) + fib(n-2);
end
```

Programas Recursivos

Redundancia



- Redundancia en cálculos