

# Algoritmos

## Suma de la Subsecuencia Máxima en línea con una secuencia

Alberto Valderruten

Dept. de Computación, Universidade da Coruña

[alberto.valderruten@udc.es](mailto:alberto.valderruten@udc.es)

# Suma de la Subsecuencia Máxima en línea (*Online*)

- **SSM en línea:**

- Acceso secuencial
- Respuesta para la subsecuencia parcial

⇒ Algoritmo en línea

Análisis: *espacio constante* (no se necesita memorizar la entrada) y tiempo lineal

→ *mejor imposible*

**Ejercicio:** modificar el algoritmo para asegurar espacio constante

→ uso de una *secuencia* en lugar de un vector

```
s: secuencia de entero;  
x: entero;  
...  
    x := leer siguiente (s) ;  
    mientras x <> Fin Secuencia hacer  
        ... {utilizar x}  
        x := leer siguiente (s)  
    fin mientras
```

# SSM en línea con una secuencia (1)

```
función SSM en línea ( s: secuencia ) : <i, j, valor>
{1}   i:=1 ; j:=0 ; EstaSuma:=0 ; SumaMax:=0 ; MejorI:=0 ; MejorJ:=0 ;
{2}   x := leer siguiente (s) ;
{3}   mientras x <> Fin Secuencia hacer
{4}       j := j+1 ;
{5}       EstaSuma := EstaSuma + x ;
{6}       x := leer siguiente (s) ;
{7}       si EstaSuma > SumaMax entonces
{8}           SumaMax := EstaSuma ;
{9}           MejorI := i ;
{10}          MejorJ := j
{11}      sino si EstaSuma < 0 entonces
{12}          i := j+1 ;
{13}          EstaSuma := 0
        fin si
        fin mientras ;
{14}   devolver < MejorI, MejorJ, SumaMax>
fin función
```

- **Análisis detallado:**

- $\{8-10\}$  y  $\{12-13\}$ :  $\max(\Theta(1), \dots, \Theta(1)) = \Theta(1)$  (secuencias)
- $\{11\}$ :  $\max(\Theta(1), \Theta(1), 0) = \Theta(1)$  (condicional anidado)
- $\{7\}$ :  $\max(\Theta(1), \Theta(1), \Theta(1)) = \Theta(1)$  (condicional)

*los condicionales no limitan el análisis:*

*sigue siendo válido para todos los casos*

- $\{4-13\}$ :  $\max(\Theta(1), \Theta(1), \Theta(1)) = \Theta(1)$  (cuerpo del bucle: secuencia)
- $\{3-13\}$ :  $n$  veces  $\Theta(1) = \Theta(n)$  (bucle mientras,  $n$  iteraciones de la misma complejidad)
- $\{1-14\}$ :  $\max(\Theta(1), \dots, \Theta(n), \Theta(1)) = \Theta(n)$  (secuencia)

$$\Rightarrow \boxed{T(n) = \Theta(n)}$$

# SSM en línea: una implementación recursiva

- función que devuelve sólo el valor de la SSM:

```
let maxsubsum seq =  
  let rec aux maxsum actsum =  
    try  
      let actsum = actsum + seq#next in  
      aux (max maxsum actsum) (max actsum 0)  
    with _ -> maxsum  
  in aux 0 0;;  
(* val maxsubsum : < next : int; .. > -> int = <fun> *)
```

- para leer la secuencia de enteros del teclado:

```
let s = object  
  method next = read_int ()  
end;;
```

- llamada:

```
maxsubsum s;
```

- Ejercicio:**  $T(n) = \Theta(n)$  (resolviendo una recurrencia)