

# Ayudantía 1

## Análisis de Algoritmos

Universidad Técnico Federico Santa María

*Carlos Lagos*   *carlos.lagosc@usm.cl*  
*Nangel Coello*   *nangel.coello@usm.cl*

21 de marzo de 2024

1 Análisis Asintótico

2 Mejor caso, peor caso y caso promedio

## 1 Análisis Asintótico

## 2 Mejor caso, peor caso y caso promedio

- $f(n) \in O(g(n))$ :  $f$  crece a lo sumo como una función  $g$
- $f(n) \in o(g(n))$ :  $f$  crece estrictamente menor a  $g$
- $f(n) \in \Omega(g(n))$ :  $f$  crece al menos como una función  $g$
- $f(n) \in \omega(g(n))$ :  $f$  crece estrictamente mayor a  $g$
- $f(n) \in \Theta(g(n))$ :  $f$  tiene el mismo crecimiento asintótico que  $g$

## Análisis vía límite

Comportamiento del límite frente a las notaciones asintóticas.

- $f(n) \in O(g(n))$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = k, k \in \mathbb{R}^+ \cup \{0\}, k \neq \infty$$

- $f(n) \in o(g(n))$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$$

- $f(n) \in \Omega(g(n))$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = k, k \in \mathbb{R}^+$$

- $f(n) \in \omega(g(n))$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty$$

## Análisis vía límite

Comportamiento del límite frente a las notaciones asintóticas.

- $f(n) \in \Theta(g(n))$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = k, k \in \mathbb{R}^+, k \neq \infty$$

## Ejercicios

Determinar si cada una de las siguientes sentencias son verdaderas o falsas.

- $n^2 + 3n + 10 \in O(n^2)$
- $3n \in O(n \log n)$
- $\sqrt{n} \in \Theta(n)$
- $\ln n \in O(n^{1/2})$
- $a^n \in \Theta(b^n)$ , con  $a \neq b$
- $\ln n \in \omega(n^{1/4})$
- $n! \in \Theta((n+1)!)$
- $n\sqrt{n} \in o(n^2)$

## Ejercicios

Suponiendo que  $T_1 \in O(f) \wedge T_2 \in O(f)$  determinar si cada una de las siguientes sentencias son verdaderas o falsas.

- $T_1 + T_2 \in O(f)$
- $T_1 - T_2 \in O(f)$
- $T_1 \in O(T_2)$
- $T_1/T_2 \in O(1)$



## Ejercicios

Suponiendo que  $T_1 \in O(f) \wedge T_2 \in O(f)$  determinar si cada una de las siguientes sentencias son verdaderas o falsas.

- $T_1 + T_2 \in O(f)$
- $T_1 - T_2 \in O(f)$
- $T_1 \in O(T_2)$
- $T_1/T_2 \in O(1)$

## Respuestas

- Verdadero
- Verdadero
- Falso
- Falso

# Contenidos

- 1 Análisis Asintótico
- 2 Mejor caso, peor caso y caso promedio

# Mejor caso, peor caso y caso promedio

## Enunciado

Se proporciona una función que busca un elemento en una lista ordenada. Devuelve la posición del elemento si se encuentra, de lo contrario devuelve -1.

---

**Algorithm 1** *BuscarOrdenado*( $A[i], x$ )

---

```
1:  $i \leftarrow \sqrt{n}$ 
2: while  $A[i] \triangleleft x$  do
3:    $i \leftarrow i + \sqrt{n}$ 
4: end while
5:  $d \leftarrow i$ 
6:  $i \leftarrow i - \sqrt{n} + 1$ 
7: while  $i \geq d$  do
8:   if  $x \leq A[i]$  then
9:     break
10:  end if
11:   $i \leftarrow i + 1$ 
12: end while
13: if  $i \leq d$  and  $x = a[i]$  then
14:   return  $i$ 
15: else
16:   return -1
17: end if
```

---

# Mejor caso, peor caso y caso promedio

## Enunciado

Se proporciona una función que busca un elemento en una lista ordenada. Devuelve la posición del elemento si se encuentra, de lo contrario devuelve -1.

---

### Algorithm 2 *BuscarOrdenado*( $A[i], x$ )

---

```
1:  $i \leftarrow \sqrt{n}$ 
2: while  $A[i] \triangleleft x$  do
3:    $i \leftarrow i + \sqrt{n}$ 
4: end while
5:  $d \leftarrow i$ 
6:  $i \leftarrow i - \sqrt{n} + 1$ 
7: while  $i \geq d$  do
8:   if  $x \leq A[i]$  then
9:     break
10:  end if
11:   $i \leftarrow i + 1$ 
12: end while
13: if  $i \leq d$  and  $x = a[i]$  then
14:   return  $i$ 
15: else
16:   return -1
17: end if
```

---

## Pregunta 1

¿Cual es el mejor caso?

# Mejor caso, peor caso y caso promedio

## Enunciado

Se proporciona una función que busca un elemento en una lista ordenada. Devuelve la posición del elemento si se encuentra, de lo contrario devuelve -1.

---

**Algorithm 3** *BuscarOrdenado*( $A[i], x$ )

---

```
1:  $i \leftarrow \sqrt{n}$ 
2: while  $A[i] \neq x$  do
3:    $i \leftarrow i + \sqrt{n}$ 
4: end while
5:  $d \leftarrow i$ 
6:  $i \leftarrow i - \sqrt{n} + 1$ 
7: while  $i \geq d$  do
8:   if  $x \leq A[i]$  then
9:     break
10:  end if
11:   $i \leftarrow i + 1$ 
12: end while
13: if  $i \leq d$  and  $x = A[i]$  then
14:   return  $i$ 
15: else
16:   return -1
17: end if
```

---

## Pregunta 1

¿Cual es el mejor caso?

## Pregunta 2

¿Cual es el peor caso?

# Mejor caso, peor caso y caso promedio

## Enunciado

Se proporciona una función que busca un elemento en una lista ordenada. Devuelve la posición del elemento si se encuentra, de lo contrario devuelve -1.

---

### Algorithm 4 *BuscarOrdenado*( $A[i], x$ )

---

```
1:  $i \leftarrow \sqrt{n}$ 
2: while  $A[i] \neq x$  do
3:    $i \leftarrow i + \sqrt{n}$ 
4: end while
5:  $d \leftarrow i$ 
6:  $i \leftarrow i - \sqrt{n} + 1$ 
7: while  $i \geq d$  do
8:   if  $x \leq A[i]$  then
9:     break
10:  end if
11:   $i \leftarrow i + 1$ 
12: end while
13: if  $i \leq d$  and  $x = a[i]$  then
14:   return  $i$ 
15: else
16:   return -1
17: end if
```

---

### Pregunta 1

¿Cual es el mejor caso?

### Pregunta 2

¿Cual es el peor caso?

### Pregunta 3

¿Cual es el caso promedio?