

# Ayudantía 3

Carlos Lagos - [carlos.lagosc@usm.cl](mailto:carlos.lagosc@usm.cl)

# **Tipos de Datos Abstractos**

# Tipos de Datos Abstractos

# **Análisis de algoritmos**

# Análisis de algoritmos

La notación O grande se define como:

$$O(g(n)) = \{f(n) : \text{existen constantes } c > 0 \text{ y } n_0 \text{ tales que} \\ 0 \leq f(n) \leq cg(n) \text{ para todo } n \geq n_0\}$$

Esto significa que una función  $f(n)$  pertenece a  $O(g(n))$  si existe una constante positiva  $c$  y un valor de  $n_0$  a partir del cual  $f(n)$  siempre es menor o igual a  $cg(n)$ . Es decir,  $f(n)$  no crece más rápido que una constante múltiplo de  $g(n)$ .

# Análisis de algoritmos

Para demostrar que  $f(n)$  pertenece a  $O(g(n))$ , a menudo se utiliza el límite:

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

donde  $k$  es una constante real, que puede ser 0 o un número real finito pero no infinito. Si el límite existe con esas condiciones, entonces  $f(n)$  pertenece a  $O(g(n))$ .

# **Análisis de algoritmos: Verdadero o Falso**

# Análisis de algoritmos: Verdadero o Falso

Demostrar la veracidad de las siguientes afirmaciones mediante la definición de pertenencia a la notación  $O$  grande.

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

Ejercicios:

1.  $n^2 + 3n + 10 \in O(n^2)$
2.  $3n \in O(n \log(n))$
3.  $n^2 \in O(\sqrt{n})$



# Análisis de algoritmos: Verdadero o Falso

**Verdadero o Falso:**  $n^2 + 3n + 10 \in O(n^2)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 3n + 10}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{n} + \frac{10}{n^2} \right) = 1$$

Es verdadero porque su límite tiende a 1 y no a infinito, por lo tanto, pertenece a  $O(n^2)$ .

# Análisis de algoritmos: Verdadero o Falso

**Verdadero o Falso:**  $3n \in O(n \cdot \log(n))$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{n \log(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{\log(n)} = 0$$

Es verdadero ya que su límite tiende a 0 y no es infinito, por lo tanto, pertenece a  $O(n \log(n))$ .

# Análisis de algoritmos: Verdadero o Falso

**Verdadero o Falso:**  $n^2 \in O(\sqrt{n})$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{\sqrt{n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{n^{\frac{1}{2}}} =$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n^{(2 - \frac{1}{2})} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{\frac{3}{2}} = \infty$$

Es falso, ya que para que pertenezca a  $O(\sqrt{n})$ , el límite debe tender a un valor diferente de  $\infty$ .

# **Análisis de algoritmos: Codigos**

# Análisis de algoritmos: Codigos

```
bool es_primo(int n){
    int i = 2;
    bool primo = false;
    while(i < n){
        if(n % i == 0){
            primo = true;
            break;
        }
        i++;
    }
    return primo;
}
```

Responder:

1. ¿Qué hace el algoritmo anterior?
2. ¿Cuál es la cantidad de iteraciones en el mejor caso y en el peor caso?
3. ¿A qué notación de O grande pertenece?

# Análisis de algoritmos: Codigos

```
void ordenar(int *arreglo, int largo){
    for(int i = 0; i < largo; i++){
        for(int j = 0; i < largo - 1; j++){
            if(arreglo[j] > arreglo[j + 1]){
                int auxiliar = arreglo[j];
                arreglo[j] = arreglo[j + 1];
                arreglo[j + 1] = auxiliar;
            }
        }
    }
}
```

Responder:

1. ¿Qué hace el algoritmo anterior?
2. ¿Cuál es la cantidad de iteraciones en el mejor caso y en el peor caso?
3. ¿A qué notación de O grande pertenece?