

# Relações de Recorrência: Introdução

## Análise de Algoritmos – Ciência da Computação



Prof. Daniel Saad Nogueira  
Nunes

IFB – Instituto Federal de Brasília,  
Campus Taguatinga



# Introdução

---

## Recorrência

Em algoritmos recursivos, o tempo de execução pode ser descrito por recorrências, que são equações ou desigualdades que descrevem uma função em termos de seu valor em entradas menores.

## Exemplo

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n = 1 \\ 2T(n/2) + \Theta(n), & n > 1 \end{cases}$$



# Introdução

---

## Exemplo: Fibonacci

---

**Algorithm 1:**  $\text{FIB}(n)$

---

**Input:**  $n \in \mathbb{N} \cup \{0\}$

**Output:**  $i$ -ésimo número da sequência de Fibonacci

```
1 if (  $n \leq 2$  )  
2   | return 1  
3 return  $\text{FIB}(n - 1) + \text{FIB}(n - 2)$ 
```

---



# Introdução

---

## Exemplo: Fibonacci

A relação de recorrência é dada por:

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n \leq 2 \\ T(n-1) + T(n-2) + \Theta(1), & n > 2 \end{cases}$$



# Introdução

---

## Exemplo: Busca Binária

---

**Algorithm 2:** BSEARCH( $V, l, r, k$ )

---

**Input:**  $V[0, n - 1], 0 \leq l, r < n, k$

**Output:**  $x, V[x] = k$ , ou  $-1$  caso  $V[x] \neq k, 0 \leq x < n$

```
1 if(  $l > r$  )
2   | return  $-1$ 
3  $m \leftarrow l + \lfloor \frac{r-l}{2} \rfloor$ 
4 if(  $k = V[m]$  )
5   | return  $m$ 
6 else if(  $k < V[m]$  )
7   | return BSEARCH( $V, l, m - 1, k$ )
8 return BSEARCH( $V, m + 1, r, k$ )
```

---



# Introdução

---

## Exemplo: Busca Binária

A relação de recorrência é dada por:

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n = 0 \\ T(\lfloor \frac{n}{2} \rfloor) + \Theta(1), & n > 0 \end{cases}$$



# Introdução

---

- Como analisar algoritmos recursivos?
- Precisamos identificar cotas superiores e inferiores a partir da relação de recorrência.



# Introdução

---

## Recorrências

Para encontrar a complexidade de um algoritmo descrito por uma recorrência, geralmente recorre-se aos seguintes métodos:

- 1 Método da Substituição (Indução);
- 2 Método da Iteração;
- 3 Método Master;