

# Cheatsheet di Algoritmi e Strutture Dati

Giacomo Scampini

10 luglio 2025

# Complessità

## Notazioni di Complessità Asintotica in Elenco

- $f(n) = O(g(n))$  - **O grande** - Limite asintotico superiore
- $f(n) = \Omega(g(n))$  - **Omega grande** - Limite asintotico inferiore
- $f(n) = \Theta(g(n))$  - **Theta grande** - Limite asintotico sia superiore che inferiore

## Confronto Tramite Limiti

Dato il limite  $L = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)}$ :

- Se  $L = 0$ , allora  $\Theta(f(n)) < \Theta(g(n))$ .
- Se  $L = c$  (con  $c \neq 0, \infty$ ), allora  $\Theta(f(n)) = \Theta(g(n))$ .
- Se  $L = \infty$ , allora  $\Theta(f(n)) > \Theta(g(n))$ .

## Gerarchia Fondamentale degli Ordini di Grandezza

Per costanti  $k, h \in \mathbb{R}^+$  e  $a > 1$ :

$$\Theta(1) < \Theta((\log n)^k) < \Theta(n^h) < \Theta(a^n) < \Theta(n!) < \Theta(n^n)$$

## Complessità degli Automi

- **DFSA (Automa a Stati Finiti Deterministico)**
  - Complessità Temporale:  $T_A(n) = \Theta(n)$
  - Complessità Spaziale:  $S_A(n) = \Theta(1)$
- **DPDA (Automa a Pila Deterministico)**
  - Complessità Temporale:  $T_A(n) = \Theta(n)$
  - Complessità Spaziale:  $\Theta(0) \leq \Theta(S_A(n)) \leq \Theta(n)$
- **k-DTM (Macchina di Turing Deterministica a k-nastri)**
  - Complessità Temporale: Nessun limite generale.
  - Complessità Spaziale:  $\Theta(S_M(n)) \leq \Theta(T_M(n))$
- **SDTM (Macchina di Turing Deterministica a nastro singolo)**
  - Complessità Temporale: Nessun limite generale.
  - Complessità Spaziale:  $S_M(n) = \Omega(n)$

## Classi di Complessità Comuni

- $\mathcal{O}(1)$ : Costante (es. accesso a un elemento di un array)
- $\mathcal{O}(\log n)$ : Logaritmica (es. ricerca binaria)
- $\mathcal{O}(n)$ : Lineare (es. scansione di una lista)
- $\mathcal{O}(n \log n)$ : Lineare-logaritmica (es. merge sort, heapsort)
- $\mathcal{O}(n^2)$ : Quadratica (es. bubble sort, selection sort)
- $\mathcal{O}(2^n)$ : Esponenziale (es. problemi risolti con la forza bruta)
- $\mathcal{O}(n!)$ : Fattoriale (es. problema del commesso viaggiatore con forza bruta)

Strutture Dati

Algoritmi di Ordinamento

Confronto SDTM, KTM e RAM

Organizza Dati con Strutture Dati

Equazioni di Ricorrenza