

Automi e Linguaggi Formali

Parte 18 – La classe P

Davide Bresolin
Ultimo aggiornamento: 17 maggio 2021



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

1 La classe P

Riassunto:

- Differenza di tempo **polinomiale** tra TM a nastro singolo e multi-nastro
- Differenza di tempo **esponenziale** tra TM deterministiche e non deterministiche.

Una differenza **polinomiale** è considerata piccola

- Tutti i modelli di calcolo deterministici “ragionevoli” sono **polinomialmente equivalenti**
- “Ragionevole” è definito in modo approssimativo, ma include modelli che assomigliano molto ai computer reali.

Una differenza **esponenziale** è considerata grande

- è la complessità degli approcci “a forza bruta”

Definition

P è la classe di linguaggi che sono decidibili in **tempo polinomiale** da una TM deterministica a singolo nastro:

$$P = \bigcup_k \text{TIME}(n^k)$$

- **P** è invariante per i modelli di calcolo **polinomialmente equivalenti** ad una TM deterministica
- **P** corrisponde approssimativamente ai problemi che sono **realisticamente risolvibili** da un computer

Per dimostrare che un problema/algorithmo è in **P**:

- Descrivi l'algorithmo per fasi numerate
- Dai un limite superiore polinomiale al numero di fasi che l'algorithmo esegue per un input di lunghezza n
- Assicurati che ogni fase possa essere completata in tempo polinomiale su un modello di calcolo deterministico ragionevole
- L'input deve essere codificato in modo ragionevole

Raggiungibilità in un grafo

$PATH = \{\langle G, s, t \rangle \mid G \text{ grafo che contiene un cammino da } s \text{ a } t\}$

Numeri relativamente primi

$RELPRIME = \{\langle x, y \rangle \mid 1 \text{ è il massimo comun divisore di } x \text{ e } y\}$

Theorem

Ogni linguaggio context-free è un elemento di P .

- Abbiamo dimostrato che ogni CFL è **decidibile**
 - l'algoritmo nella dimostrazione è **esponenziale**
- La soluzione polinomiale usa la **programmazione dinamica**
- La complessità è **$O(n^3)$**