

Tutorato di Automi e Linguaggi Formali

Homework 1: DFA, NFA ed ϵ -NFA, conversioni ed operazioni su linguaggi

Gabriel Rovesti

Corso di Laurea in Informatica - Università degli Studi di Padova

Tutorato 1 - 10-03-2025

1 DFA

Esercizio 1. Progettare un DFA sull'alfabeto $\{0, 1\}$ che riconosca il linguaggio

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{il numero di 0 in } w \text{ è pari}\}.$$

Definire la 5-tupla $(Q, \{0, 1\}, \delta, q_0, F)$, disegnare il diagramma degli stati e fornire la tabella di transizione.

Esercizio 2. Progettare un DFA sull'alfabeto $\{0, 1\}$ che riconosca il linguaggio

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ termina con la sottostringa } 01\}.$$

Presentare il diagramma degli stati e la tabella di transizione completa.

2 NFA

Esercizio 3. Progettare un NFA sull'alfabeto $\{a, b\}$ che riconosca il linguaggio

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ inizia con } a \text{ oppure termina con } b\}.$$

Disegnare il diagramma degli stati e riportare la tabella di transizione.

Esercizio 4. Progettare un NFA sull'alfabeto $\{0, 1\}$ che riconosca il linguaggio

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contiene almeno una occorrenza della sottostringa } 10\}.$$

Fornire il diagramma degli stati e la tabella di transizione.

3 Conversione da NFA a DFA

Esercizio 5. Si consideri il seguente ϵ -NFA definito dalla tabella:

	0	1	ϵ
$\rightarrow q_0$	$\{q_1\}$	\emptyset	$\{q_2\}$
q_1	$\{q_1\}$	$\{q_3\}$	\emptyset
q_2	\emptyset	$\{q_2, q_3\}$	\emptyset
$*q_3$	\emptyset	\emptyset	\emptyset

- Calcolare l' ϵ -chiusura di ogni stato.
- Convertire il suddetto ϵ -NFA in un DFA mediante la costruzione a sottoinsiemi.
- Determinare il linguaggio riconosciuto dall'automa risultante.

Esercizio 6. Si consideri il seguente NFA definito dalla tabella:

	a	b
$\rightarrow p_0$	$\{p_0, p_1\}$	$\{p_0\}$
$*p_1$	\emptyset	$\{p_2\}$
p_2	$\{p_1\}$	\emptyset

- Applicare la costruzione a sottoinsiemi per ottenere il DFA equivalente.
- Descrivere formalmente il linguaggio riconosciuto dall'automa.

4 Operazioni sui Linguaggi

Esercizio 7. Siano L_1 e L_2 due linguaggi regolari riconosciuti rispettivamente da DFA dati.

- Disegnare il DFA per l'intersezione $L_1 \cap L_2$.
- Disegnare il DFA per l'unione $L_1 \cup L_2$.

Fornire una breve descrizione del procedimento utilizzato (prodotto cartesiano degli stati, etc.).

Esercizio 8. Sia $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ contiene un numero dispari di } 1\}$.

- Progettare un DFA che riconosca il complemento di L .
- Spiegare come si può ottenere, a partire dal DFA di L , il DFA per il complemento.