

1. **(12 punti)** Se  $L$  è un linguaggio e  $a$  un simbolo, allora  $L/a$ , il *quoziente* di  $L$  e  $a$ , è l'insieme delle stringhe

$$L/a = \{w \mid wa \in L\}.$$

Per esempio, se  $L = \{0, 001, 100\}$ , allora  $L/0 = \{\varepsilon, 10\}$ . Dimostra che se  $L$  è regolare allora anche  $L/a$  è regolare.

2. **(12 punti)** Considera il linguaggio

$$L_2 = \{1^n w \mid w \text{ è una stringa di } 0 \text{ e } 1 \text{ di lunghezza } n\}.$$

Dimostra che  $L_2$  non è regolare.

3. **(12 punti)** Una CFG è detta *lineare a destra* se il corpo di ogni regola ha al massimo una variabile, e la variabile si trova all'estremità di destra. In altre parole, tutte le regole di una grammatica lineare a destra sono nella forma  $A \rightarrow wB$  o  $A \rightarrow w$ , dove  $A$  e  $B$  sono variabili e  $w$  è una stringa di zero o più simboli terminali.

Dimostra che ogni grammatica lineare a destra genera un linguaggio regolare. *Suggerimento:* costruisci un  $\varepsilon$ -NFA che simula le derivazioni della grammatica.

1. **(12 punti)** Se  $L$  è un linguaggio e  $a$  un simbolo, allora  $L/a$ , il *quoziente* di  $L$  e  $a$ , è l'insieme delle stringhe

$$L/a = \{w \mid wa \in L\}.$$

Per esempio, se  $L = \{0, 001, 100\}$ , allora  $L/0 = \{\varepsilon, 10\}$ . Dimostra che se  $L$  è regolare allora anche  $L/a$  è regolare.

2. **(12 punti)** Considera il linguaggio

$$L_2 = \{1^n w \mid w \text{ è una stringa di 0 e 1 di lunghezza } n\}.$$

Dimostra che  $L_2$  non è regolare.

3. **(12 punti)** Una CFG è detta *lineare a destra* se il corpo di ogni regola ha al massimo una variabile, e la variabile si trova all'estremità di destra. In altre parole, tutte le regole di una grammatica lineare a destra sono nella forma  $A \rightarrow wB$  o  $A \rightarrow w$ , dove  $A$  e  $B$  sono variabili e  $w$  è una stringa di zero o più simboli terminali.

Dimostra che ogni grammatica lineare a destra genera un linguaggio regolare. *Suggerimento:* costruisci un  $\varepsilon$ -NFA che simula le derivazioni della grammatica.