

Linguagens Formais e Autômatos (CC5220/CCM420)

Aula 05 - AFN e AFD - Conversão e Equivalência

Prof. Luciano Rossi

Ciência da Computação
Centro Universitário FEI

2º Semestre de 2025

Linguagens Formais e Autômatos

Autômatos Finitos Não Determinísticos (AFN)

- Não existe determinismo
- A leitura de um símbolo pode levar a mais de um estado
- Paralelismo na leitura de uma palavra
- Ferramenta poderosa!

Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD

- Os AFN e AFD são capazes de reconhecer a mesma classe de linguagens
- Isso os torna equivalentes, mesmo que em sua construção sejam diferentes
- AFN por vezes são mais simples de serem construídos do que AFD

Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD

Teorema

Todo autômato finito não-determinístico tem um autômato finito determinístico equivalente

Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Ideia da prova de equivalência

- Simular um AFN a partir de um AFD
- Mas como isso pode ser feito?

Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Ideia da prova de equivalência

Conjuntos de estados

- Quando uma transição não determinística ocorre em um AFN, o AFN pode estar em vários estados ao mesmo tempo
- Vamos considerar então, que AFN pode estar em um conjunto de estados a partir de transições não determinísticas
- Podemos então considerar um conjunto de estados de um AFN como um estado em um AFD

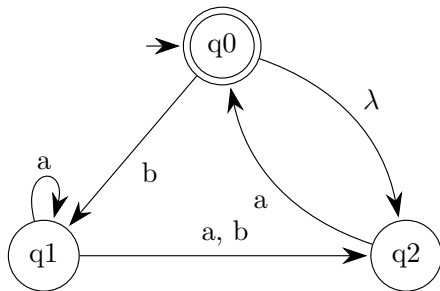
Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Ideia da prova de equivalência

- Seja $N = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$
- Construa $M = (Q', \Sigma, \delta', q'_0, F')$, onde:
 - ▶ $Q' = \varnothing(Q)$
 - ▶ Para $R \in Q'$ e $a \in \Sigma$ seja $\delta'(R, a) = \{q \in Q \mid q \in \delta(r, a) \text{ para algum } r \in R\}$ ou
$$\delta'(R, a) = \bigcup_{r \in R} \delta(r, a)$$
 - ▶ $q'_0 = \{q_0\}$
 - ▶ $F' = \{R \in Q' \mid R \text{ contém um estado de aceitação de } N\}$
- Para considerar as transições ϵ :
 - ▶ $E(R) = \{q \mid q \text{ pode ser atingido a partir de } R \text{ passando por } 0 \text{ ou mais setas } \epsilon\}$
 - ▶ $\delta'(R, a) = \{q \in Q \mid q \in E(\delta(r, a)) \text{ para algum } r \in R\}$
 - ▶ $q'_0 = E(\{q_0\})$

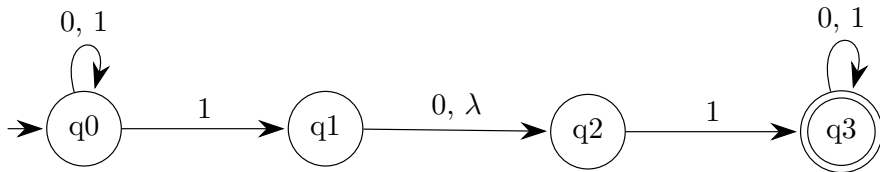
Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Exemplo 01



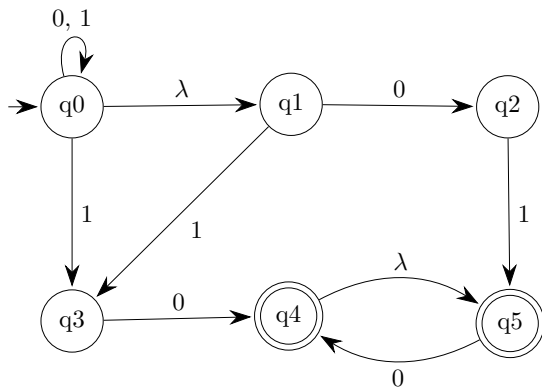
Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Exemplo 02



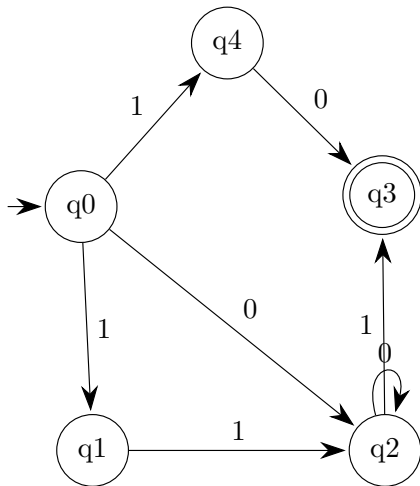
Linguagens Formais e Autômatos

AFN e AFD - Exemplo 03



Linguagens Formais e Autômatos

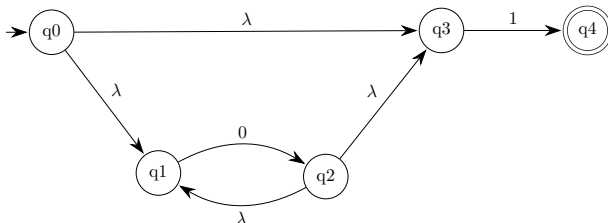
Exercício 1 (para entrega)



Linguagens Formais e Autômatos

Exercício 2 (para entrega)

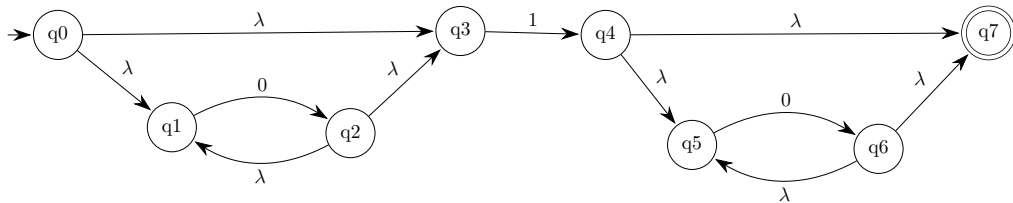
Converta o seguinte AFN em um AFD equivalente.



Linguagens Formais e Autômatos

Exercício 3 (para entrega)

Converta o seguinte AFN em um AFD equivalente.



Linguagens Formais e Autômatos (CC5220/CCM420)

Aula 05 - AFN e AFD - Conversão e Equivalência

Prof. Luciano Rossi

Ciência da Computação
Centro Universitário FEI

2º Semestre de 2025