

Máquina de Mealy e Máquina de Moore: Autômatos com Saída

No campo da teoria da computação, enquanto autômatos finitos como o AFN e o AFD são "reconhecedores" de linguagens, existe uma classe de autômatos projetada para "traduzir" ou "transformar" sequências de entrada em sequências de saída. Estes são conhecidos como autômatos com saída ou transdutores de estados finitos. Os dois modelos mais proeminentes desta categoria são a Máquina de Mealy e a Máquina de Moore.

Máquina de Mealy

A Máquina de Mealy é um autômato de estados finitos que gera uma saída para cada transição entre estados. A saída é, portanto, uma função tanto do estado atual quanto do símbolo de entrada que causa a transição.

Descrição

Uma Máquina de Mealy é definida por $M=(Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$, onde:

- Q : é um conjunto finito de estados.
- Σ : é um conjunto finito de símbolos, chamado de alfabeto de entrada.
- Δ : é um conjunto finito de símbolos, chamado de alfabeto de saída.
- δ : é a função de transição, mapeando $Q \times \Sigma \rightarrow Q$. Para um dado estado e um símbolo de entrada, ela define o próximo estado.
- λ : é a função de saída, mapeando $Q \times \Sigma \rightarrow \Delta$. Para um dado estado e um símbolo de entrada, ela define o símbolo de saída correspondente.
- q_0 : é o estado inicial, onde $q_0 \in Q$.

A característica distintiva da Máquina de Mealy é que a saída ocorre durante a transição de um estado para outro, e essa saída depende da entrada que provocou a transição.

Máquina de Moore

A Máquina de Moore, por outro lado, associa uma saída a cada estado. A saída gerada depende unicamente do estado atual da máquina, independentemente do símbolo de entrada que levou a esse estado.

Descrição

Uma Máquina de Moore é definida por $M=(Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$, onde:

- Q : é um conjunto finito de estados.
- Σ : é um conjunto finito de símbolos, chamado de alfabeto de entrada.
- Δ : é um conjunto finito de símbolos, chamado de alfabeto de saída.

- δ : é a função de transição, mapeando $Q \times \Sigma \rightarrow Q$. (Igual à de Mealy).
- λ : é a função de saída, mapeando $Q \rightarrow \Delta$. Para um dado estado, ela define o símbolo de saída correspondente.
- q_0 : é o estado inicial, onde $q_0 \in Q$.
- Observação: Toda Máquina de Moore gera uma saída inicial correspondente ao seu estado inicial (q_0), antes mesmo de processar qualquer símbolo da entrada.

Principais Diferenças

A Máquina de Mealy reage mais rapidamente às entradas, pois a saída é produzida no momento da transição. Por outro lado, a Máquina de Moore é mais "estável" em suas saídas, pois a saída de um estado é constante, independentemente da entrada que levou a ele. Uma Máquina de Mealy equivalente a uma Máquina de Moore pode ter menos estados, mas uma Máquina de Moore equivalente a uma Mealy pode ter mais estados devido à necessidade de codificar a saída em cada estado.