

Máquina de Moore

Mathaus C. Huber

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Discente do Curso Superior de Ciência da Computação
R. Gomes Carneiro, 1 - Centro – 96075-630 – Pelotas – RS – Brazil

mchuber@inf.ufpel.edu.br

Abstract. *This article describes the report of the second theoretical assessment of the Formal Languages discipline, given to the third semester of the Computer Science course at the Federal University of Pelotas, which refers to the definition and practical exemplification of the Moore Machine.*

Resumo. *Este artigo descreve o relatório da segunda avaliação teórica da disciplina de Linguagens Formais, conferida ao terceiro semestre do curso de Ciência da Computação, da Universidade Federal de Pelotas, no qual se refere a definição e exemplificação prática da Máquina de Moore.*

1. Informação Geral

Por definição, Máquina de Moore é uma máquina de estados finita cujos valores de saída são determinados somente pelo estado atual. Uma máquina de estados finito, conhecido na disciplina como autômato finito, é um modelo matemático usado para representar programas de computadores ou circuitos lógicos. Esse modelo matemático pode ser dividido em duas categorias: tradutoras, ou Autômatos Finitos com Saída; reconhecedores de linguagens, também conhecidos como Autômatos Finitos. As máquinas de estado finito tradutoras possuem uma única entrada e uma única saída. Já as reconhecedoras de linguagens são máquinas onde, para cada entrada, existem duas saídas possíveis, uma para as sentenças válidas e outra para as sentenças inválidas da linguagem em questão, que devem ambas ser geradas a partir de gramáticas regulares. Neste relatório mostraremos o modelo de Autômato Finito com Saída conhecido como Máquina de Moore.

2. Definição

Uma Máquina de Moore nada mais é do que uma modificação de um autômato finito (AF), no qual existe uma saída associada a cada estado. O funcionamento da Máquina de Moore para uma determinada entrada, consiste em uma sucessiva aplicação da função de transição para cada símbolo de entrada lido, até que ocorra uma condição de parada, juntamente com a sucessiva aplicação da função de saída a cada estado alcançado. A saída vazia, resultante da função de saída, corresponde a nenhuma gravação feita na fita e, portanto, a cabeça da fita de saída não se move. Observe que se todas as saídas forem vazias, a Máquina de Moore irá se comportar como um AF

A representação gráfica de uma Máquina de Moore é semelhante ao de um AF, no entanto, em cada vértice, ao invés de representar somente um estado, representa um estado e a saída correspondente

3. Definição Formal

Uma Máquina de Moore que iremos definir como M , como dito anteriormente, é um Autômato Finito Determinístico com suas saídas associadas aos estados. É representada formalmente por uma septupla $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F, \Delta, \delta S)$, onde:

Σ é um alfabeto de símbolos de entrada.

Q é um conjunto de estados possíveis do autômato, o qual é finito.

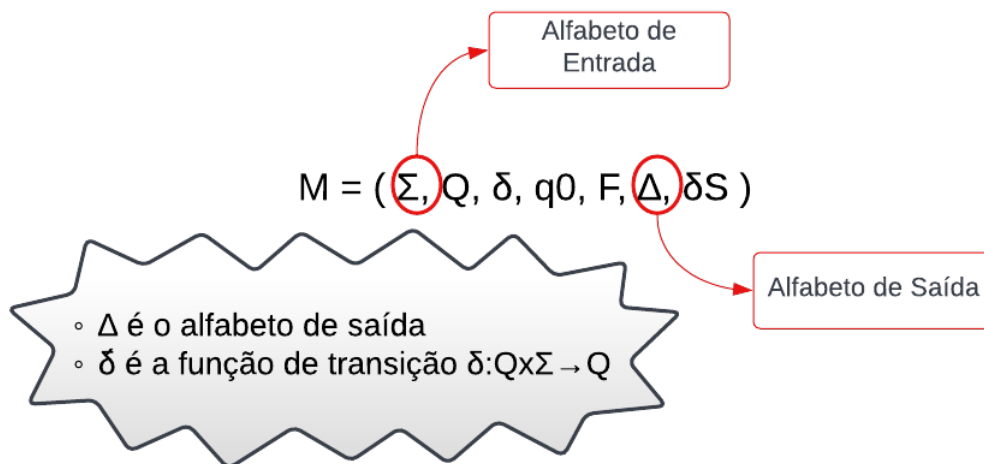
δ é a função programa ou de transição $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$

q_0 é o estado inicial do autômato, tal que q_0 é elemento de Q

F é um conjunto de estados finais tal que F está contido em Q .

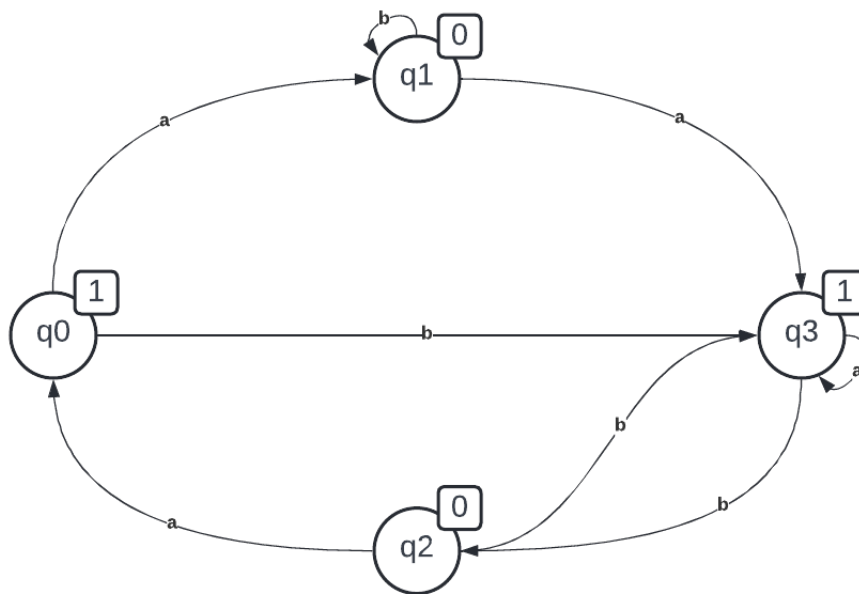
Δ é um alfabeto de símbolos de saída.

δS é a função de saída $\delta S : Q \rightarrow \Delta^*$ a qual é uma função total.



Exemplos

3.1.

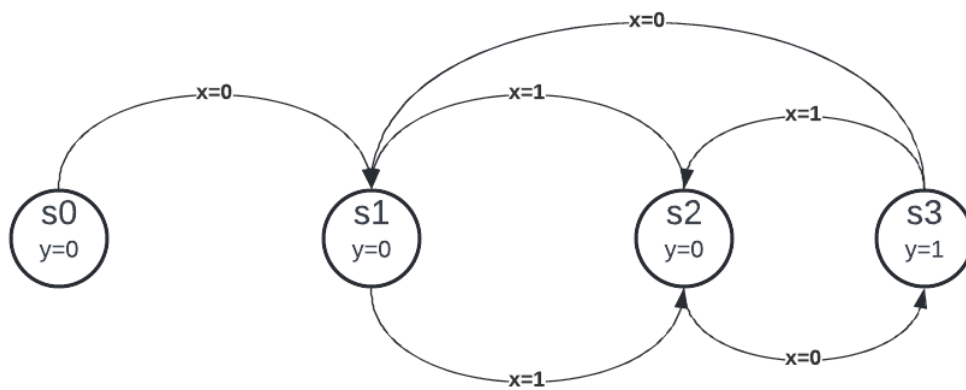


3.2.

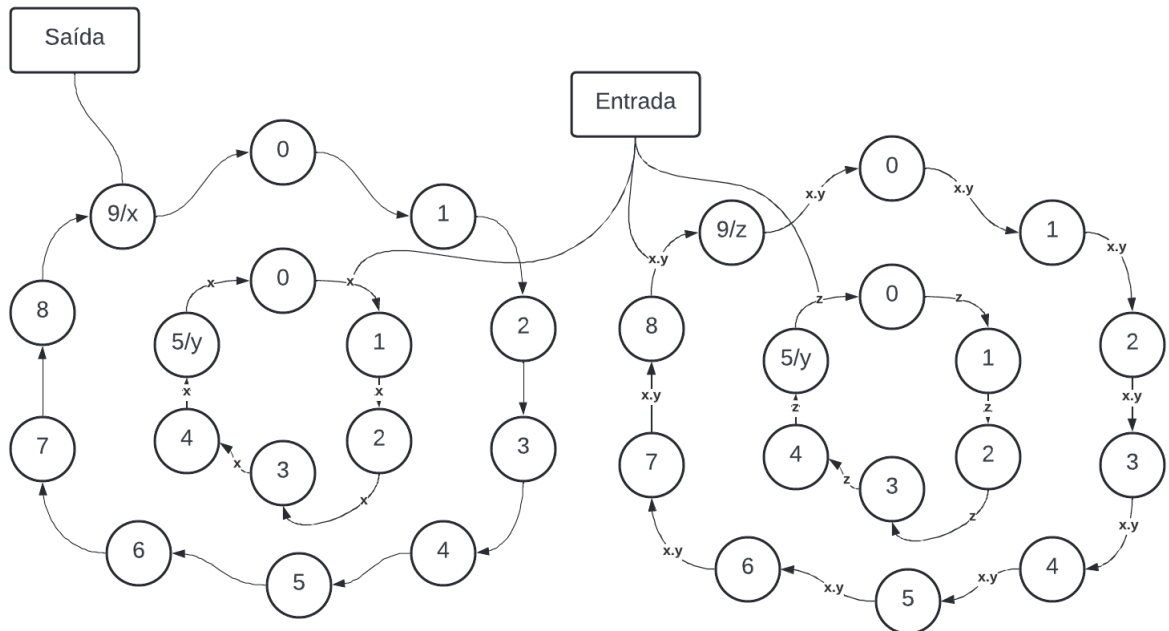
quantidade ímpar

X: 0 1 1 ... 1 0

Y: 0 0 0 ... 0 1



3.3.



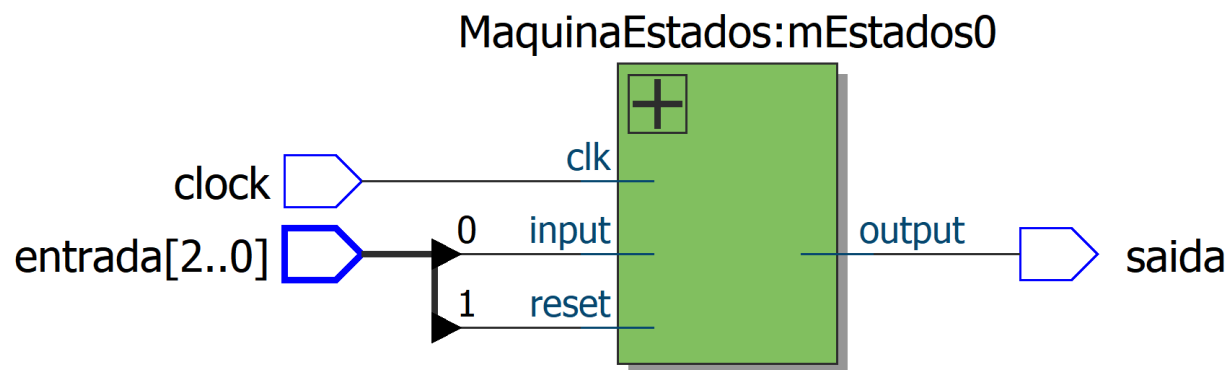
4. Aplicações

Como exemplo de aplicação para o modelo de Moore temos o desenvolvimento de Analisadores Léxicos de compiladores ou tradutores de linguagens em geral. Este modelo é utilizado em projetos na área da Ciência da Computação para automatizar processos. Dentre todos os projetos que são desenvolvidos a partir desse, podemos destacar uma utilização feita por um grupo de cientistas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, intitulado “Autômatos Finitos: um Formalismo para Cursos na Web.

5. Extra - Descrição de Hardware

Não era obrigatório a descrição de hardware de uma máquina de estados finitos, contudo, achamos mais interessante mostrar um exemplo de um circuito lógico utilizando a Máquina de Moore, para isso utilizamos a ferramenta disponibilizada pela Altera, chamada Quartus II, e vamos mostrar um pouco do código em vhd, bem como o seu diagrama.

5.1. Circuito



5.2. Maquina de estados

