



UniRuy & Área 1 | Wyden

PROGRAMA DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO  
TEORIA DE COMPILADORES

JOÃO VICTOR DE DEUS MARTINS

# Teoria de Compiladores: AUTÔMATOS FINITOS

Salvador - Bahia - Brasil

2022

**JOÃO VICTOR DE DEUS MARTINS**

## **Teoria de Compiladores: AUTÔMATOS FINITOS**

Trabalho Acadêmico elaborado junto ao programa de Engenharia UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores no curso de Graduação em Engenharia da Computação, que tem como objetivo consolidar os tópicos do plano de ensino da disciplina.

Orientador: Prof. MSc. Heleno Cardoso

Salvador - Bahia - Brasil

2022

# TERMO DE APROVAÇÃO

JOÃO VICTOR DE DEUS MARTINS

TEORIA DE COMPILADORES: AUTÔMATOS FINITOS

Trabalho Acadêmico aprovado como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores, UniRuy & Área 1 | Wyden, pela seguinte banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>o</sup>. MSc<sup>o</sup>. Heleno Cardoso  
Wyden

Salvador, 05 de Outubro de 2022

Dedico este trabalho acadêmico a todos que contribuíram direta ou indiretamente com  
minha formação acadêmica.

## **Agradecimentos**

Primeiramente agradeço a Deus. Ele, sabe de todas as coisas, e através da sua infinita misericórdia, se fez presente em todos os momentos dessa trajetória, concedendo-me forças e saúde para continuar perseverante na minha caminhada.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica.

*"A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces".*

*Aristóteles.*

## Resumo

Um autômato finito (AF) é um dispositivo que reconhece uma linguagem (conjunto de strings). Com memória limitada e uma fila de entrada, cada leitura de símbolo de entrada faz com que a máquina atualize seu estado com base em seu estado atual e no símbolo lido. Se a máquina estiver no estado de aceitação no final da string, a máquina aceita a entrada, caso contrário a entrada é rejeitada.

Palavras-chaves: Autômato, Diagrama de transição, Tabela de transição, Equivalência, Minimização.

## **Abstract**

A finite automaton (AF) is a device that recognizes a language (set of strings). With limited memory and an input queue, each input symbol read causes the machine to update its state based on its current state and the symbol read. If the machine is in the accepting state at the end of the string, the machine accepts the input, otherwise the input is rejected.

Keywords: Automaton, Transition diagram, Transition table, Equivalence, Minimization.



## Lista de abreviaturas e siglas

AF	- Autômato finito.
AFD	- Autômato finito determinístico.
AFND	- Autômato finito não determinístico.

## Sumário

<b>1</b>	<b>AUTÔMATOS FINITOS</b>	<b>10</b>
1.1	Introdução	10
1.2	Execução/Método	10
1.2.1	Repositório de Pesquisa	10
1.2.2	String de Busca por Repositório	10
1.2.3	Artigos Seleccionados	10
1.2.4	Resenha dos Artigos Seleccionados	10
1.2.5	Perguntas e Respostas	13
1.3	Conclusão	13
	<b>Referências<sup>1</sup></b>	<b>14</b>

---

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

# 1 AUTÔMATOS FINITOS

## 1.1 Introdução

Nesta resenha, será abordado os diferentes modelos de máquinas de estados finitos e seu poder relativo bem como os conceitos de AFDs, AFNDs e expressões regulares, e alguns resultados clássicos sobre eles.

## 1.2 Execução/Método

Resenha desenvolvida através de análises de artigos científicos apurados.

### 1.2.1 Repositório de Pesquisa

Google Acadêmico

IEEE

### 1.2.2 String de Busca por Repositório

"Finite Automata"

### 1.2.3 Artigos Seleccionados

Finite Automata.

Finite Automata and Their Decision Problems.

### 1.2.4 Resenha dos Artigos Seleccionados

Um modelo matemático de um computador digital pretende representar a ideia de um computador digital abstrato. Uma máquina de estados finitos é uma máquina que pode estar em apenas um de um número limitado de estados a qualquer momento. Um autômato finito é uma máquina que transita de um estado para outro em resposta a uma entrada específica. Sua lista de estados, como em uma máquina de estados finitos, é acompanhada por dois valores iniciais: um para seu estado inicial e outro para seu

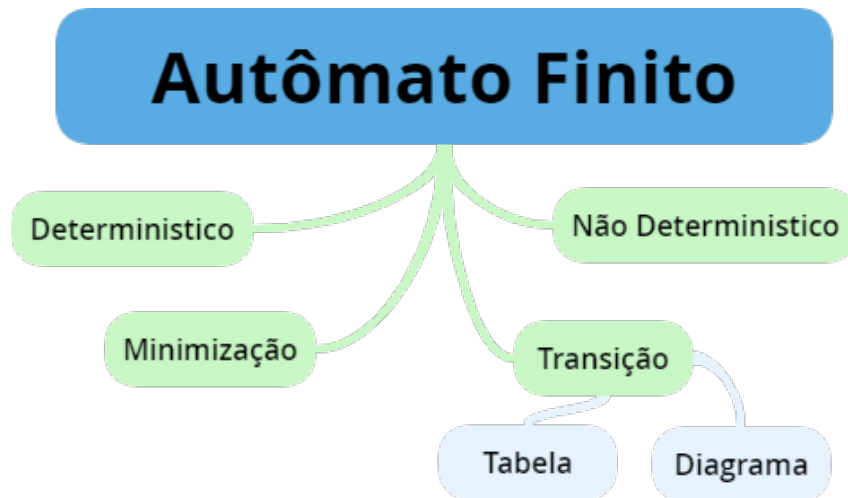
gatilho de transição. O poder computacional das máquinas de estado finito é menor do que alguns outros modelos computacionais, como as máquinas de Turing. A diferença no poder computacional significa que algumas tarefas têm tarefas computacionais que as máquinas de Turing podem executar, mas os autômatos finitos não. AFD é um acrônimo para Autômatos Finitos Determinísticos. Um autômato finito é considerado determinístico se houver um único estado resultante (apenas uma transição) correspondente ao símbolo de entrada. Um autômato finito determinístico é um conjunto de cinco duplas. É expresso como:  $M = (Q, q_0, F, \delta)$  onde  $Q$  é um conjunto finito não vazio cujos elementos são chamados de estados.  $\delta$  é um conjunto finito não vazio de símbolos de entrada, chamado alfabeto de entrada é uma função de transição que recebe dois argumentos, um estado e um símbolo de entrada, e retorna um estado.  $q_0$  é o estado inicial.  $F$  é um dos estados em  $Q$ .  $F$  é um conjunto não vazio de estados finais ou estados de aceitação de conjuntos pertencentes a  $Q$ . Abreviação de Autômato Finito Não Determinístico, AFND é definido como um autômato finito com mais de uma transição de estado possível em um símbolo de entrada específico. Formalmente, um autômato finito não determinístico é representado como um conjunto de cinco duplas. Cada dupla é composta por uma string de caracteres e um número. A equação  $M = (Q, q_0, F, \delta)$  se traduz no fato de que este conjunto de símbolos representa uma equação matemática. Esta equação contém cinco símbolos e quatro símbolos, que se traduz em  $q_0, F, \delta$ . Onde O conjunto  $Q$  contém estados finitos que não são vazios. Existem símbolos de entrada finitos que não estão vazios com a palavra.  $\delta$  é a função de transição. Ele faz a transição de um estado de quebra-cabeça  $Q$  para um símbolo de entrada simbolizado como, que é um subconjunto de solução de  $Q$ .  $Q$  contém  $q_0$ , o estado inicial de um autômato que não é determinístico.  $F$  contém uma lista não vazia de estados finais. Pertence ao conjunto  $Q$ . Os AFDs geralmente são representados por diagramas chamados de diagramas de transição (estado). Os vértices do grafo de transição (representados por um único círculo) representam os estados do AFD, e os arcos marcados com símbolos de entrada correspondem às transições. Um AFD pode ser considerado uma máquina. Um AFD pode ser considerado uma infinidade de pequenas máquinas que estão computando simultaneamente. O próximo estado possível em um AFD é distintamente definido. Mas cada par de símbolos de estado e de entrada pode ter muitos estados possíveis em uma NFA.

Os AFDs são mais difíceis de construir, enquanto os AFNDs são mais fáceis de construir. Os AFNDs podem usar a transição de sequência vazia, enquanto os AFDs não

podem fazer isso. Um AFD leva menos tempo para executar uma sequência de entrada, enquanto um AFND leva mais tempo para fazer isso. Um AFD rejeitará a sequência se terminar em um estado diferente do estado de aceitação. Uma AFND rejeitará a sequência se todos os ramos morrerem ou recusarem a sequência. Os AFDs tomam mais espaço do que os AFNDs. Estado morto pode ser exigido em um AFD, mas não é necessário em uma AFND.

O termo minimização refere-se à construção de um autômato finito com o menor número de estados, o que equivale a um dado autômato finito. O número de estados usados em um autômato finito depende diretamente do tamanho do autômato que usamos. Portanto, é importante reduzir o número de estados. Minimizamos autômatos finitos detectando os estados dos autômatos cuja presença ou ausência não afeta a linguagem aceita pelo autômato finito.

## Mapa Mental



### 1.2.5 Perguntas e Respostas

#### 1. O que é um autômato finito?

Um autômato finito é uma máquina que transita de um estado para outro em resposta a uma entrada específica.

#### 2. Quais os estados de uma minimização de AF?

Estado Morto: Todos os estados não finais que transitam para si mesmos por todos os símbolos de entrada em somatório são chamados de estados mortos. Estado inacessível: Todos os estados que nunca podem ser alcançados a partir do estado inicial são chamados de estados inacessíveis.

### 1.3 Conclusão

Padrões regulares descritos por autômatos finitos são evidentes no comportamento dos computadores, na estrutura das linguagens de programação e nas regras para o raciocínio sobre programas. Ao longo desse artigo foi possível conhecer a essência do desenvolvimento de uma AF e seus estados.

## Referências<sup>1</sup>

ESIK, Z.; KUICH, W. Chapter 3: Finite Automata. [s.d.].

JRABIN, M. O.; SCOTT, D. Finite Automata and Their Decision Problems. 2 abr. 1959.

---

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.