

Os conceitos centrais da teoria de autômatos.

A teoria dos autômatos é um campo da ciência da computação que estuda máquinas abstratas e sistemas computacionais. Um breve resumo para os capítulos da seção de autômatos, aborda os conceitos de alfabeto, string e linguagem.

Alfabeto são conjuntos de símbolos finitos e não-vazio. Utiliza-se o símbolo Σ para um alfabeto. Exemplos:

1. $\Sigma = \{0, 1\}$, o alfabeto binário.
2. $\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$, o conjunto de todas as letras minúsculas.
3. $\Sigma = \{0, 9\}$, alfabeto dos dígitos decimais

Strings são sequências finitas de símbolos escolhidos de algum alfabeto. Exemplo:

01101, é um string do alfabeto binário $\Sigma = \{0, 1\}$.

O string vazio é o string com zero ocorrências de símbolos e é denominado por ϵ , é um string que pode ser escolhido de qualquer alfabeto.

É útil para classificar string por seu comprimento o número de posições para símbolos no string. A notação padrão para o comprimento de um string W é $|w|$. Exemplo:

$|011| = 3$ e $|\epsilon| = 0$.

Potências de um alfabeto.

Se Σ é um alfabeto, podemos expressar o conjunto de todos os strings de um certo comprimento a parte desse alfabeto, usando uma notação exponencial. Exemplos utilizando o alfabeto binário:

($n = 1$): a primeira potência é simplesmente o conjunto $\{0, 1\}$.

($n = 2$): é o conjunto de todas as combinações de dois símbolos do alfabeto. Então: $\{00, 01, 10, 11\}$.

($n = 3$): é o conjunto de todas as combinações de três símbolos do alfabeto. Então $\{000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111\}$. E assim por diante, para potências maiores, continuamos a concatenar símbolos do alfabeto em todas as combinações possíveis.

A concatenação de strings é uma operação que consiste em unir duas ou mais strings em uma única string, mantendo a ordem original dos caracteres. Em termos simples, é como "juntar" duas ou mais sequências de caracteres para formar uma única sequência maior.

Linguagens é um conjunto de strings formadas a partir de um alfabeto definido. Um exemplo, é o português, no qual uma coleção de palavras válidas em português é um conjunto de strings sobre o alfabeto que consiste em todas as letras. Outro é exemplo é a linguagem de programação C, na qual os programas válidos são um subconjunto dos strings possíveis que podem ser formados a partir do alfabeto da linguagem. Porém, também existem muitas outras linguagens que surgem quando estudarmos autômatos. Alguns exemplos:

1. A linguagem de todos os strings que consistem em n 0's seguidos por n valores 1, para algum $n > 0$: $\{\epsilon, 01, 0011, 000111, \dots\}$.
2. O conjunto de strings de 0's e 1's com número igual de cada um deles: $\{\epsilon, 01, 10, 0011, 0101, 1001, \dots\}$.

3. O conjunto de números binários cujo valor é um número primo:
 $\{10, 11, 101, 111, 1011, \dots\}$
4. Σ^* é uma linguagem para qualquer alfabeto Σ .

Problemas.

Na teoria de autômatos, um problema é a questão de decidir se uma determinada sequência de símbolos pertence a uma linguagem específica. Isso significa determinar se um determinado "string" é ou não um elemento de uma linguagem dada. Por exemplo, o problema de testar se um número binário representa um número primo pode ser formulado como um problema de pertinência a uma linguagem. Dado um string de 0s e 1s, é preciso decidir se ele representa um número primo. No entanto, muitas vezes os problemas não se limitam a perguntas de decisão simples, mas podem envolver cálculos ou transformações de entrada, como encontrar a melhor maneira de realizar uma determinada tarefa.