

Universidade do Estado do Amazonas
Escola Superior de Tecnologia
Data: 12 de Abril de 2018
Professora: Elloá B. Guedes
Disciplina: Fundamentos Teóricos da Computação

PROJETO PRÁTICO II REPRESENTAÇÃO MATRICIAL DE AFDS

1 Apresentação

A computação de um autômato finito determinístico $A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ pode ser representada segundo uma *notação matricial*, descrita como segue:

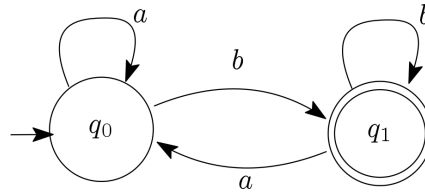
1. Deve-se ordenar os estados do autômato;
2. Construir o vetor-coluna π , identificando o estado inicial do autômato. O elemento correspondente ao estado inicial deve possuir o valor 1, e os demais elementos devem ser nulos;
3. Construir o vetor-coluna η , identificando os estados de aceitação do autômato. Os elementos que denotem estados de aceitação devem ser iguais a 1 e os demais iguais a 0;
4. Para cada símbolo $a \in \Sigma$, definir a matriz de transição X_a , na qual as linhas e colunas correspondem aos estados do autômato. A entrada para a linha correspondente ao estado q_i , e para a coluna correspondente ao estado q_j é igual a 1 se $\delta(q_i, a) = q_j$, e 0 em caso contrário.
5. Para verificar se $\omega \in L(A)$, basta utilizar a seguinte expressão:

$$\pi^T X_\omega \eta = \begin{cases} 1, & \text{se } \omega \in L(A) \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases} \quad (1)$$

em que X_ω é a matriz resultante da multiplicação das matrizes correspondentes aos símbolos da palavra ω .

Para uma melhor compreensão, vamos fazer um exemplo detalhado. Para tanto, considere o autômato a seguir:

Será considerada a seguinte ordenação dos estados: $[q_0, q_1]$. Note que $\Sigma = \{a, b\}$. As matrizes π e η neste exemplo são dadas por:



$$\pi = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \eta = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}. \quad (2)$$

As matrizes de transição X_a e X_b são:

$$X_a = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad X_b = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Para um melhor entendimento das matrizes de transição, tomemos o exemplo da matriz X_a . Ela ressalta as transições relativas ao símbolo a :

$$X_a = \begin{array}{c|cc} & q_0 & q_1 \\ \hline q_0 & 1 & 0 \\ q_1 & 1 & 0 \end{array} \quad (4)$$

Note que a linha 0 da matriz indica a transição do estado q_0 para o símbolo a , que resulta no estado q_0 .

A computação da palavra $\omega = aabb$ pelo autômato A é, então, dada por:

$$\pi^T \cdot X_{aabb} \cdot \eta = \pi^T \cdot X_a \cdot X_a \cdot X_b \cdot X_b \cdot \eta \quad (5)$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$= 1. \quad (7)$$

Como o resultado é igual a 1, isto significa que a palavra $\omega = aabb$ é aceita pelo autômato.

O objetivo deste projeto prático consiste em realizar a computação de palavras por AFDs de acordo com a representação matricial. Para possibilitar a realização deste projeto, vamos considerar que todos os autômatos operam sobre o alfabeto binário $\Sigma = \{a, b\}$. Este projeto prático tem as seguintes entradas:

1. **Dicionário.** Contém a representação do autômato finito determinístico. O dicionário contém as seguintes chaves e valores:
 - **estados:** mapeado para um inteiro, correspondendo ao número de estados do autômato;
 - **inicial:** mapeado para um inteiro correspondendo ao índice do estado inicial;
 - **finais:** mapeado para uma lista que contém os índices dos estados finais;

- **delta:** uma matriz de dimensões $|Q| \times |\Sigma|$ que representa a função de transição do autômato. A matriz é preenchida com os índices dos estados correspondentes.
2. **Inteiro.** Representa a quantidade de palavras que serão fornecidas como entradas ao autômato, uma de cada vez;
 3. **Palavras.** Palavras de comprimento maior igual a 1, em que apenas uma palavra é disposta por linha. Para cada palavra deverá ser computada pelo autômato e a saída “ACEITA” ou “REJEITA” deverá ser impressa.

2 Exemplos de Entradas e Saídas

Entrada	Saída
{'estados':2, 'inicial' : 0, 'final':[1], 'delta' : [[0,1],[0,1]] }	ACEITA
5	REJEITA
aab	REJEITA
ba	ACEITA
ababababababababbbbaaa	ACEITA
b	
babb	

3 Observações Importantes

- Lembre-se, a entrada de dados é feita via `input` e a saída via `print`;
- Atenha-se exatamente ao padrão de entrada e saída fornecidos nos exemplos. Qualquer mensagem adicional na entrada ou na saída de dados pode culminar em incorretude;
- Em caso de plágio, todos os envolvidos receberão nota zero!

4 Prazos Importantes

- **Início.** 13/04/2018 as 13h (horário do servidor)
- **Encerramento.** 21/04/2018 às 23h55min (horário do servidor)