

Gramáticas

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Centro de Engenharia Elétrica e Informática – CEEI

Departamento de Sistemas e Computação – DSC

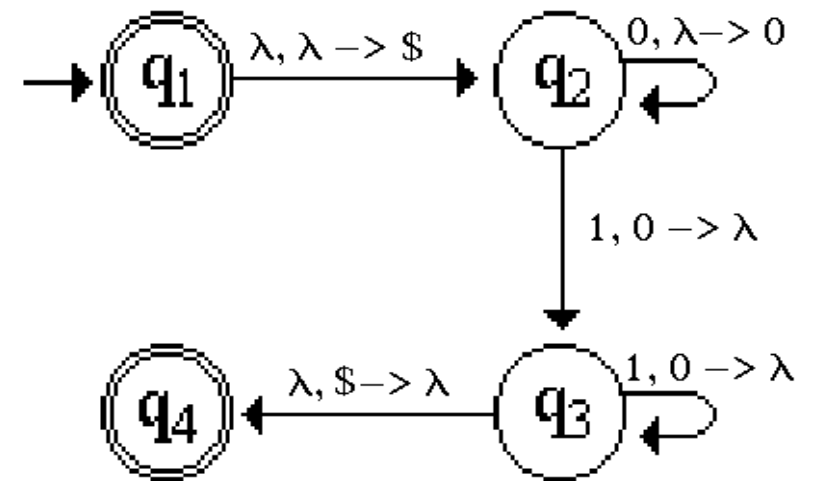
Professor: Andrey Brito

Período: 2023.2

Da aula passada... Autômatos de pilha

- Com base no AP ao lado, como seria um AP para reconhecer...

- $0^n \# 1^n, n \geq 0$
- $0^n \# 1^{n+2}, n \geq 0$
- $0^n \# 111 \# 1^n, n \geq 0$
- $0^n 1^n, n \geq 0$ (outra forma)
- $0^n 1^n 2^m 3^m, n, m \geq 0$



$0^n 1^n, n \geq 0$

Exemplo

- Qual o autômato que reconhece a linguagem $L = \{ w \mid |w| \text{ é impar, o símbolo central é o único } 1 \text{ da palavra} \}$, o alfabeto é $\{0, 1, 2\}$
 - Exemplos: 012, 00122, 02120, 02102
 - E se tivesse mais de um 1?
 - $L = \{ w \mid |w| \text{ é impar, o símbolo central é um } 1 \text{ da palavra} \}$

Revisitando: AFNDs

- Como é que AFND conseguiria reconhecer um padrão que aparece no fim da palavra?
 - Por exemplo, palavras terminadas em 001

Exemplo

- Qual o autômato que reconhece a linguagem $L = \{ w \mid |w| \text{ é impar, o símbolo central é o único } 1 \text{ da palavra} \}$, o alfabeto é $\{0, 1, 2\}$
 - Exemplos: 012, 00122, 02120, 02102
 - E se tivesse mais de um 1?
 - $L = \{ w \mid |w| \text{ é impar, o símbolo central é um } 1 \text{ da palavra} \}$

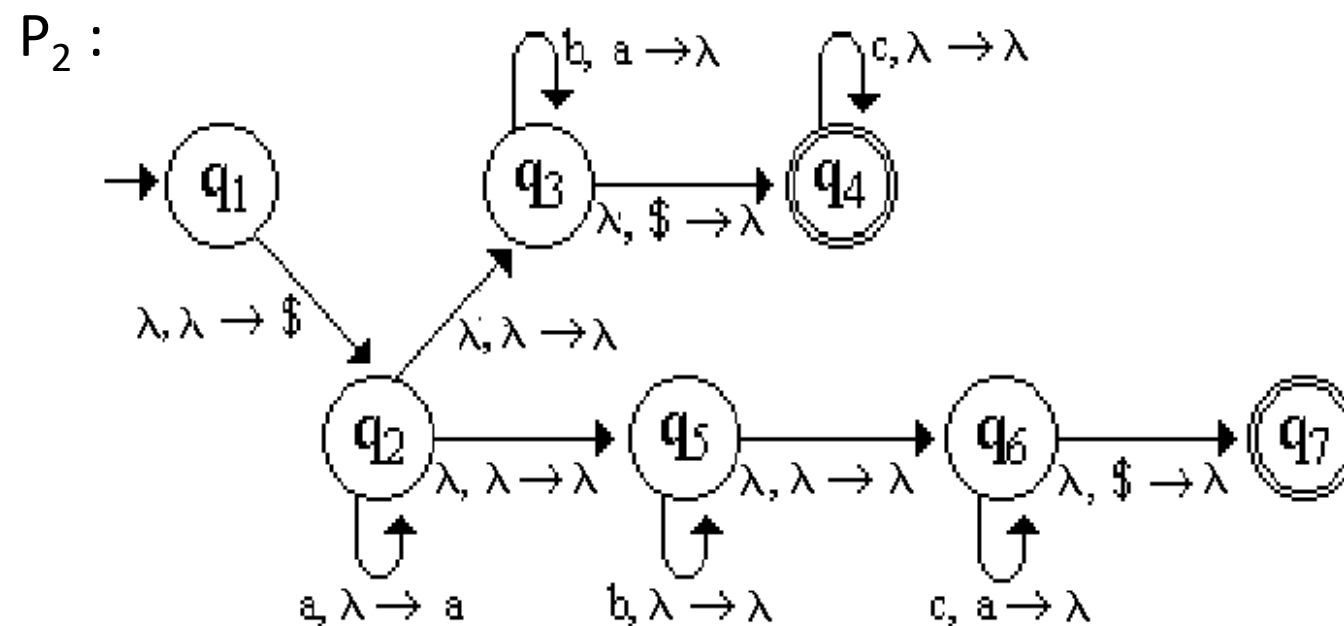
Exemplo

- Construir P tal que $L(P) = \{ w\#w^R \mid w \in \{0,1\}^* \}$
 - R = Reverso (espelhado)

Exemplo

- Construir P tal que $L(P) = \{ ww^R \mid w \in \{0,1\}^* \}$

E esse é um exemplo mais sofisticado...



$$L(P_2) = ?$$

Formalmente - Autômatos de pilha

- Definição formal: $P = \langle Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F \rangle$
 - Q é o conjunto de estados
 - Σ é o alfabeto de entrada
 - Γ é o alfabeto da pilha
 - $\delta : Q \times \Sigma_\lambda \times \Gamma_\lambda \rightarrow P(Q \times \Gamma_\lambda)$
 - $q_0 \in Q$ é o estado inicial
 - F é o conjunto de estados finais (ou de aceitação)

AFNDs: $\delta : Q \times \Sigma_\lambda \rightarrow P(Q)$

Gramáticas

Gramáticas

- Descrever regras de formação de cadeias (“strings”) em uma linguagem
 - De certa forma semelhante às ERs
 - Contraste com o reconhecimento dos AFs e APs
- Usadas inicialmente para descrição de linguagens naturais: quais são as partes de uma sentença e como elas são organizadas
 - Houaiss: (1 gramática) conjunto de prescrições e regras que determinam o uso considerado correto da língua escrita e falada

Exemplo 1 – Entendendo o formato

$A \rightarrow 0A1$

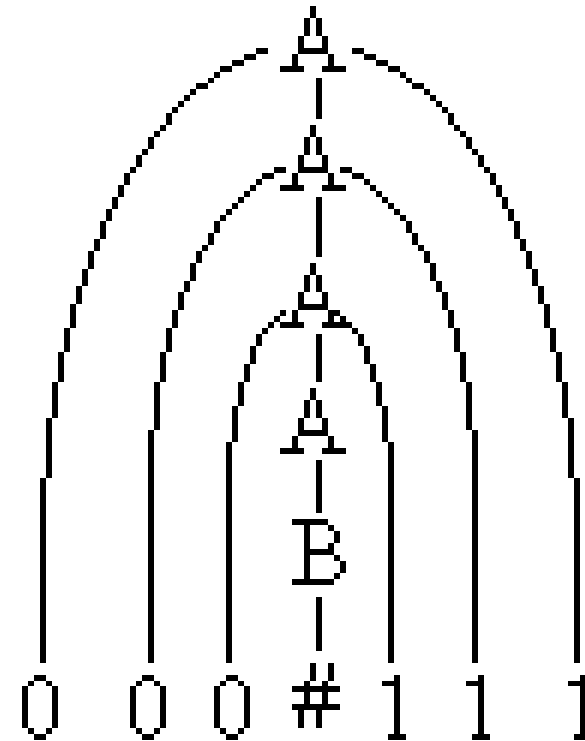
$A \rightarrow B$

$B \rightarrow \#$

- Os símbolos 0, 1 e # são terminais (fazem parte do alfabeto da linguagem)
- A e B são variáveis, A é a variável inicial
- Esta gramática gera palavras como 0#1, 00#11
- As duas primeiras regras podem ser combinadas: $A \rightarrow 0A1 \mid B$

Árvore de derivação

- Árvore de sintática ou árvore de parsing: representação gráfica da aplicação de regras
- Seja a gramática
 - $A \rightarrow 0A1$
 - $A \rightarrow B$
 - $B \rightarrow \#$



Que tipo de linguagens são geradas por gramáticas?

- Certamente $0^n \# 1^n$, que geramos agora há pouco não é regular...

Que tipo de linguagens são geradas por gramáticas?

- Certamente $0^n \# 1^n$, que geramos agora há pouco não é regular...
- Assim como nos autômatos, a definição exata pode fazer diferença

Definição formal

- Uma gramática é definida por $G = \langle V, \Sigma, R, S \rangle$
 - V : conjunto das variáveis
 - Σ : conjunto dos terminais (símbolos do alfabeto da linguagem)
 - R : conjunto das regras que definem a gramática
 - S : variável inicial