

Autômatos de Pilha

Prof^a Jerusa Marchi

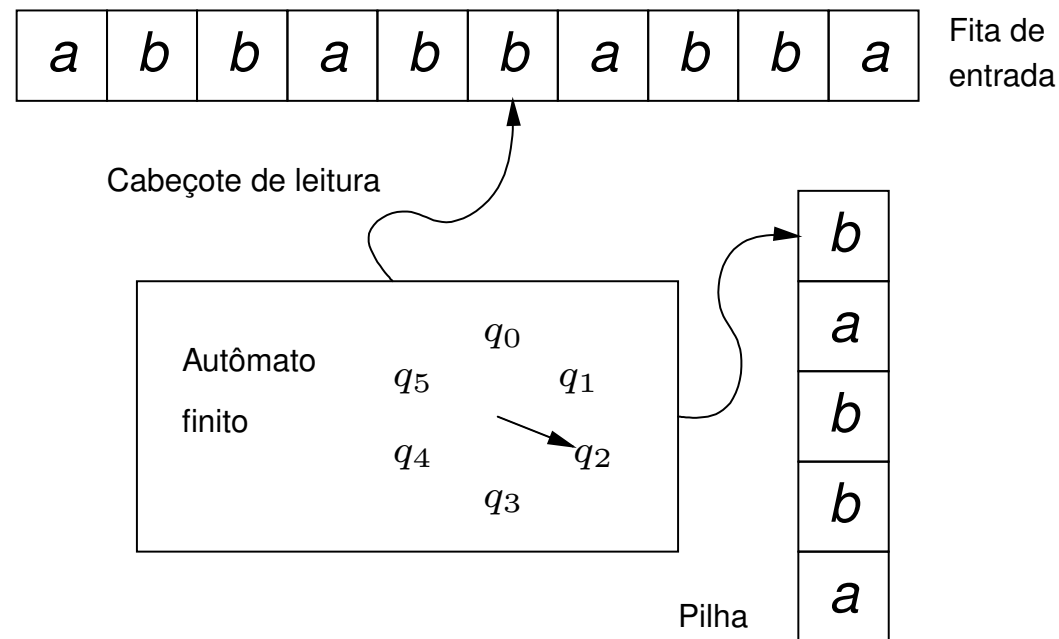
Departamento de Informática e Estatística

Universidade Federal de Santa Catarina

e-mail: jerusa@inf.ufsc.br

Autômatos de Pilha

- Autômato finito acrescido de memória auxiliar (*pilha*)
- A manipulação é permitida somente no topo da pilha (LIFO)



Autômatos de Pilha

- Aplicações:
 - Análise Sintática (compiladores)
 - Verificação de parênteses em editores de texto e/ou ambientes de programação (emacs/xemacs)

Autômatos de Pilha

- Um autômato de pilha (AP) é um sêxtupla:

$$M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$$

Onde:

- K = conjunto finito de estados
- Σ = conjunto finito de símbolos de entrada
- Γ = conjunto finito de símbolos de pilha
- $\delta : (K \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma^*) \times (K \times \Gamma^*) = \text{relação de transição}$
- q_0 = estado inicial ($q_0 \in K$)
- F = conjunto de estados finais ($F \subseteq K$)

Autômatos de Pilha

- Se $((p, a, \beta), (q, \gamma)) \in \delta$ então sempre que o autômato estiver no estado p com β no topo da pilha, poderá ler o símbolo a na fita de entrada (se $a = \varepsilon$ então a entrada não é consultada), substituindo β por γ no topo da pilha e passando para o estado q
- Empilhar - $((p, u, \varepsilon), (q, a))$
- Desempilhar - $((p, u, a), (q, \varepsilon))$

Autômatos de Pilha

● Configuração

- uma configuração é definida como um membro de $K \times \Sigma^* \times \Gamma^*$

$$[q, w, abc]$$

- $q \in K$ é o estado atual da máquina
- w é a parte da sentença de entrada ainda não processada
- abc é o conteúdo armazenado da pilha, lido a partir do topo

Autômatos de Pilha

- Computação:
 - Como nos autômatos finitos, é uma sequência de configurações, separadas pelo símbolo \vdash (resulta em) que indica que a máquina passa de uma configuração à outra

$$[p, x, \alpha] \vdash [q, y, \iota]$$

se e somente se existe uma transição de $((p, a, \beta), (q, \gamma)) \in \delta$, tal que $x = ay$, $\alpha = \beta\eta$ e $\iota = \gamma\eta$ para algum $\eta \in \Gamma^*$

Autômatos de Pilha

- Uma sentença w é aceita (reconhecida) por um autômato de pilha $M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$ sse

$$[q_0, w, \varepsilon] \vdash_M^* [p, \varepsilon, \varepsilon]$$

para algum $p \in F$

- A linguagem aceita por um autômato M é aquela cujo conjunto de sentenças é aceito por M
- A classe de linguagens aceitas por autômatos de pilha é exatamente a classe de Linguagens Livres de Contexto

Autômatos de Pilha

Exemplo

- $L = \{w \mid w \in \Sigma = \{a, b, c\}^* \text{ e } w = xcx^R \text{ tal que } x \in \{a, b\}^*\}$
- $M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, s, F)$ onde:
 - $K = \{s, f\}$
 - $\Sigma = \{a, b, c\}$
 - $\Gamma = \{a, b\}$
 - $F = \{f\}$
 - $\delta = \{$
 1. $((s, a, \varepsilon), (s, a))$
 2. $((s, b, \varepsilon), (s, b))$
 3. $((s, c, \varepsilon), (f, \varepsilon))$
 4. $((f, a, a), (f, \varepsilon))$
 5. $((s, b, b), (f, \varepsilon))\}$