

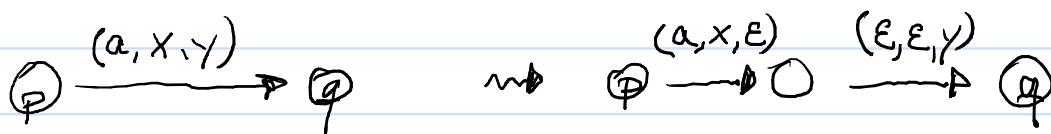
LEMA: SE UM AUTÔMATO DE PILHA RECONHECE UMA LINGUAGEM, ENTÃO A LINGUAGEM É LLC.

PROVA: INICIALMENTE MODIFICAREMOS NESSE AUTÔMATO PARA QUE TENHA AS SEGUINTE PROPRIEDADES

- 1) POSSUI UM ÚNICO ESTADO FINAL
- 2) A PILHA SÓ FICA VAZIA NO FINAL
- 3) CADA TRANSIÇÃO OU COLOCA ALGO NA PILHA OU REMOVE, MAS NÃO AMBOS

→ 1 E 2 SÃO OBTIDOS AO ADICIONARMOS DOS NOVOS ESTADOS: INICIAL E FINAL, SUAS TRANSIÇÕES, E UM SÍMBOLO QUE INDICA O FINAL DA PILHA

→ 3 É OBTIDO AO "DIVIDIRMOS" CADA TRANSIÇÃO EM DUAS, COM UM ESTADO INTERMEDIÁRIO



PARA CADA PAR DE ESTADOS  $p, q$ , CRIAMOS UMA VARIÁVEL  $A_{pq}$  QUE GERA TODAS AS PALAVRAS QUE LEVAM  $p$  A  $q$  INICIANDO COM A PILHA VAZIA E ACABANDO COM A PILHA VAZIA.

→ A PRIMEIRA OPERAÇÃO NA PILHA É DE INCLUIR  $x$

→ A ÚLTIMA É REMOVER  $y$

HA DUAS POSSIBILIDADES:

- 1) O SÍMBOLO REMOVIDO É IGUAL AO PRIMEIRO  
REGRA:  $A_{pq} \rightarrow a A_{rs} b$ , ONDE  $a$  É O SÍMBOLO LIDO AO INCLUIR  $x$ ,  
E  $b$  É O SÍMBOLO LIDO AO REMOVERMOS  $x$
- 2) O SÍMBOLO REMOVIDO É DIFERENTE DO PRIMEIRO  
↳ NESTE CASO, O PRIMEIRO É REMOVIDO EM ALGUM MOMENTO ANTERIOR.

→ REGRA:  $A_{pq} \rightarrow a A_{pr} A_{rq}$ , ONDE  $r$  É O ESTADO ONDE  $x$  É REMOVIDO

FORMALMENTE: SEJA  $P = (Q, \Sigma, \Gamma, \Delta, q_0, \{q_f\})$ .

AS VARIÁVEIS DE  $G$  SÃO  $\{A_{p,q} : p, q \in Q\}$

→ A VARIÁVEL INICIAL É  $A_{q_0, q_f}$

REGRAS:

1)  $p, q, r, s \in Q, u \in \Gamma, a, b \in \Sigma \cup \{\epsilon\}$ .

SE  $(r, u) \in \Delta(p, a, \epsilon)$  E  $(q, \epsilon) \in \Delta(s, b, u)$

ADICIONE

$$A_{pq} \rightarrow a A_{rs} b$$

2)  $p, q, r \in Q$ , ADICIONE  $A_{pq} \rightarrow A_{pr} A_{rs}$

3) PARA CADA  $p \in Q$ , ADICIONE  $A_{pp} \rightarrow \epsilon$

AE: SE  $A_{pq}$  GERA  $x$ , ENTÃO  $x$  LEVA  $p$  A  $q$  COM PILHA VAZIA

INDUÇÃO NO NÚMERO DE PASSOS DA DERIVAÇÃO:

⇒ HÁ APENAS UM PASSO:  $A_{pp} \rightarrow \epsilon$  ✓

SE HÁ MAIS DE UM PASSO:  $A_{pq} \Rightarrow^* x$

TEMOS  $A_{pq} \Rightarrow a A_{rs} b$  OU  $A_{pq} \Rightarrow A_{pr} A_{rq}$

$$\begin{matrix} \text{?} \\ \text{?} \\ x = a x' b \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{?} \\ \text{?} \\ x = x' y \end{matrix}$$

→  $G$  POSSUI  $(r, u) \in \Delta(p, a, \epsilon)$  E  $(q, \epsilon) \in \Delta(s, b, u)$

AF: SE  $x$  LEVA  $P$  DE  $p$  A  $q$  COM PILHA VAZIA, ENTÃO  $A_{pq}$  GERA  $\Gamma$

SE A COMPUTAÇÃO TEM ZERO PASSOS:  $P$  NÃO É NADA, ENTÃO  $x = \varepsilon$   
PELA CONSTRUÇÃO TEMOS  $A_{pp} \rightarrow \varepsilon$

SUPONHA QUE A COMPUTAÇÃO TEM  $k+1$  PASSOS

DAS DUAS UMA: OU A PILHA ESTÁ VAZIA SÓ NO COMEÇO E NO FINAL  
OU ESVAZIA NUM ESTADO  $\Gamma$

1) O SÍMBOLO QUE ENTRA NA PILHA NO COMEÇO É O MESMO  
QUE SAÍ NO FINAL. SEJA  $x = ayb$ , E  $\Gamma$  O ESTADO DEPOIS  
DE  $p$ , E O ESTADO ANTES DE  $q$ .

ENTÃO  $(\Gamma, a) \in \Delta(p, a, \varepsilon)$  E  $(q, \varepsilon) \in \Delta(s, b, a)$

LOGO  $A_{pq} \rightarrow a A_{rs} b$  ESTÁ EM  $G$ .

ALÉM DISSO  $y$  LEVA  $P$  DE  $\Gamma$  A  $S$  COM PILHA VAZIA.

POE INDUÇÃO  $A_{rs} \Rightarrow^* y$ , LOGO  $A_{pq} \Rightarrow^* x$

2) A PORÇÃO DA COMPUTAÇÃO DE  $p$  A  $r$  E DE  $\Gamma$  A  $q$   
TÊM NO MÁXIMO  $n$  PASSOS. SUPONHA  $x = yz$  ONDE  $y$  É  
LIDA ATÉ  $r$  E  $z$  LIDA ATÉ  $q$ .

POE INDUÇÃO  $A_{pr} \Rightarrow^* y$  E  $A_{rs} \Rightarrow^* z$ . LOGO  $A_{pq} \Rightarrow^* x$