FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA COMPUTAÇÃO

--- LINGUAGEM LIVRE DE CONTEXTO ---

Transformação de um AP para uma GLC

Restrições no Autômato com Pilha

Autômato com Pilha

Seja $P = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q, S)$ uma AP com as seguintes características:

- Não existe conjunto de estados de aceitação, por isso é que a "aceitação" será somente por pilha vazia;
- $Q = \{q\}$
- δ só possui transições do tipo:

  1) $\delta(q, a, X) = (q, \varepsilon)$
  2) $\delta(q, a, X) = (q, BC)$, com $a \in \{\Sigma \cup \varepsilon\}$ e $A, B, C \in \Gamma$

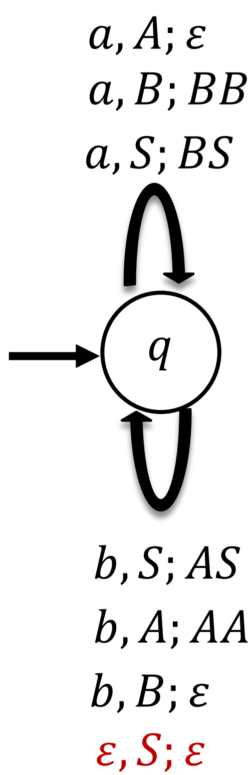
Regra 1) diz que se estiver no estado q e ler um símbolo a, tendo X no topo da pilha, você permanece no estado q (só tem um estado mesmo), desempilha X e não empilha nada (ε) $\delta(q, a, X) \rightarrow (q, \varepsilon)$

A segunda regra é parecida com a primeira, só que, você empilha dois símbolos não terminais BC $\delta(q, a, X) \rightarrow (q, BC)$

Todo AP pode ser convertido para o formato acima

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a’s e b’s. O AP para a linguagem L será:



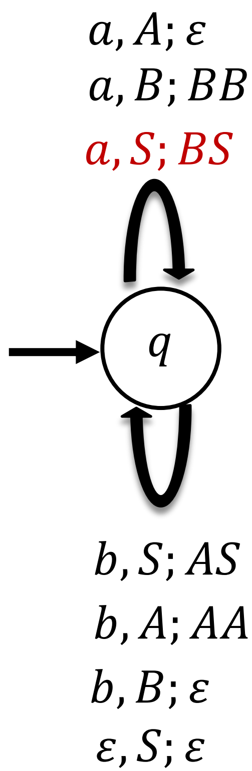
Considere $\omega = aabbab \in L$

$(q, aabbab, S) \Rightarrow$

Sem ler nada, ou lendo ε, só empilha o S

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:



Considere $\omega = aabbab \in L$

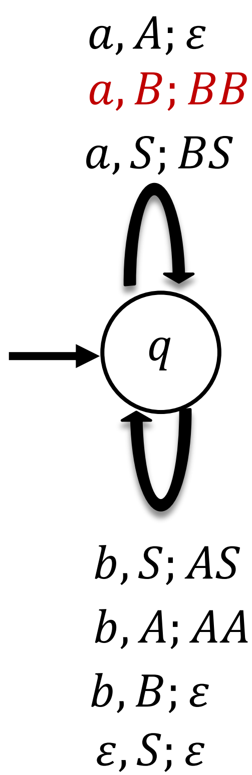
$(q, aabbab, S) \Rightarrow$

$(q, abbab, BS) \Rightarrow$

Lendo "a", e tendo S na pilha, desempilha o S e empilha B e S

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:



Considere $\omega = aabbab \in L$

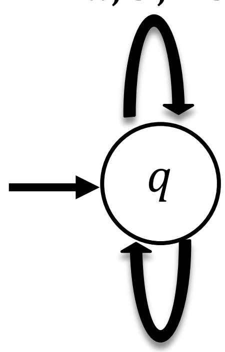
$$(q, aabbab, S) \Rightarrow$$
$$(q, abbab, BS) \Rightarrow$$
$$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$$

Lendo "a", e tendo B na pilha, desempilha o B e empilha B e B

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:

$a, A; \varepsilon$
$a, B; BB$
$a, S; BS$



$b, S; AS$
$b, A; AA$
$b, B; \varepsilon$
$\varepsilon, S; \varepsilon$

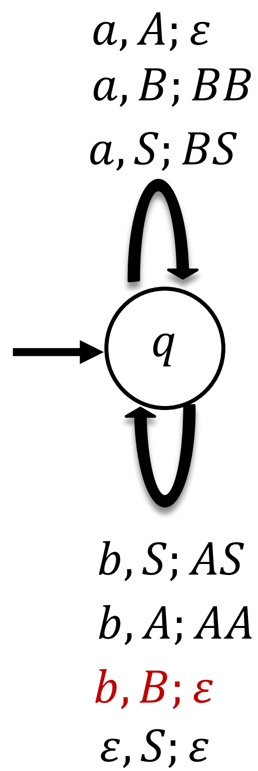
Considere $\omega = aabbab \in L$

$(q, aabbab, S) \Rightarrow$
$(q, abbab, BS) \Rightarrow$
$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$
$(q, bab, BS) \Rightarrow$

Lendo "b", e tendo B na pilha, desempilha o B e empilha ε

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:



Considere $\omega = aabbab \in L$

$(q, aabbab, S) \Rightarrow$

$(q, abbab, BS) \Rightarrow$

$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$

$(q, bab, BS) \Rightarrow$

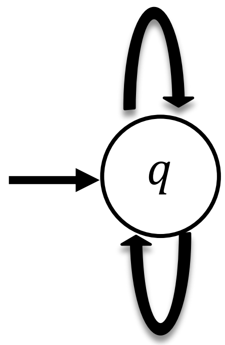
$(q, ab, S) \Rightarrow$

Lendo "b", e tendo B na pilha, desempilha o B e empilha ε

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:

$a, A; \varepsilon$
$a, B; BB$
$a, S; BS$



$b, S; AS$
$b, A; AA$
$b, B; \varepsilon$
$\varepsilon, S; \varepsilon$

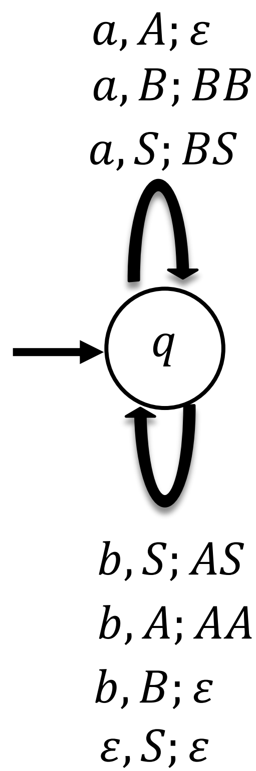
Considere $\omega = aabbab \in L$

$(q, aabbab, S) \Rightarrow$
$(q, abbab, BS) \Rightarrow$
$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$
$(q, bab, BS) \Rightarrow$
$(q, ab, S) \Rightarrow$
$(q, b, BS) \Rightarrow$

Lendo "a", e tendo S na pilha, desempilha o S e empilha B e S

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:



Considere $\omega = aabbab \in L$

$(q, aabbab, S) \Rightarrow$

$(q, abbab, BS) \Rightarrow$

$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$

$(q, bab, BS) \Rightarrow$

$(q, ab, S) \Rightarrow$

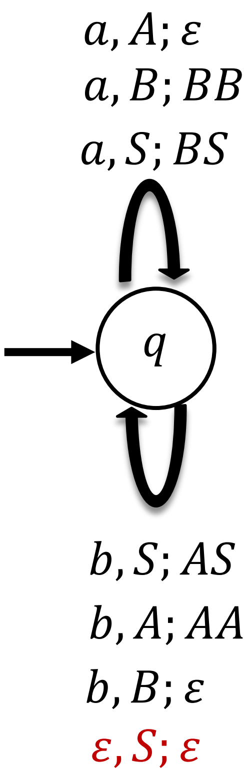
$(q, b, BS) \Rightarrow$

$(q, \varepsilon, S) \Rightarrow$

Lendo "b", e tendo B na pilha, desempilha o B e empilha ε

Autômato com Pilha

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's. O AP para a linguagem L será:



Considere $\omega = aabbab \in L$

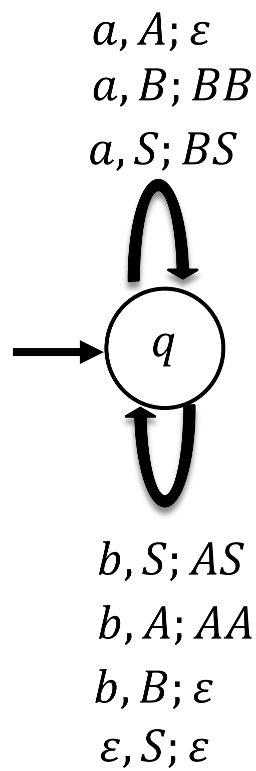
$(q, aabbab, S) \Rightarrow$
$(q, abbab, BS) \Rightarrow$
$(q, bbab, BBS) \Rightarrow$
$(q, bab, BS) \Rightarrow$
$(q, ab, S) \Rightarrow$
$(q, b, BS) \Rightarrow$
$(q, \varepsilon, S) \Rightarrow$
$(q, \varepsilon, \varepsilon)$ ✓

Lendo "ε", e tendo \$ na pilha, desempilha o \$ e empilha ε. Cadeia aceita: leu toda a cadeia e a pilha é vazia

Transformação de AP em GLC

Transformação de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



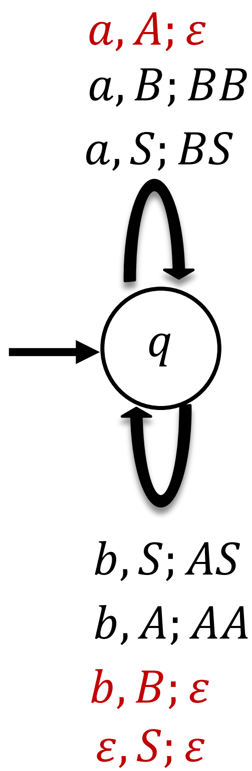
Para cada transição do tipo:
(1) $\delta(q, a, X) = (q, \varepsilon)$, adicionar $X \rightarrow a$

Ou seja, lê o símbolo (a), desempilha (X) e não empilha nada (ε)

Quais seriam as produções baseadas nas transições?

Conversão de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



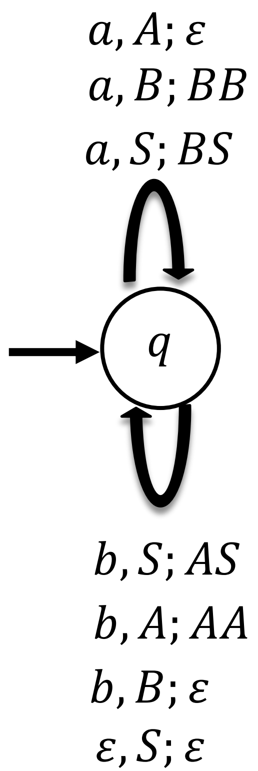
Para cada transição do tipo:
(1) $\delta(q, a, X) = (q, \varepsilon)$, adicionar $X \rightarrow a$

Ou seja, lê o símbolo (a), desempilha (X) e não empilha nada (ε)

$A \rightarrow a$
$B \rightarrow b$
$S \rightarrow \varepsilon$

Conversão de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



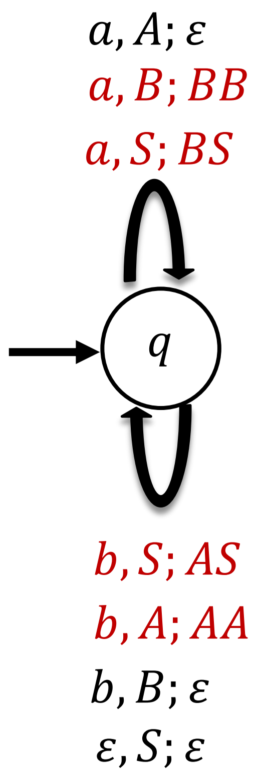
Para cada transição do tipo:
(2) $\delta(q, a, X) = (q, BC)$, adicionar $X \rightarrow aBC$

Ou seja, lê o símbolo (a), desempilha (X) e empilha dois símbolos não terminais (BC)

Quais seriam as produções baseadas nas transições?

Conversão de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



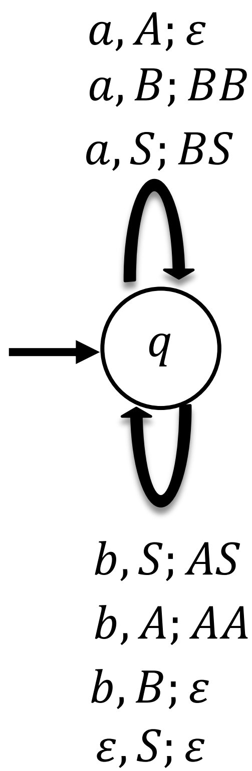
Para cada transição do tipo:
(2) $\delta(q, a, X) = (q, BC)$, adicionar $X \rightarrow aBC$

Ou seja, lê o símbolo (a), desempilha (X) e empilha dois símbolos não terminais (BC)

$B \rightarrow aBB$
$S \rightarrow aBS$
$S \rightarrow bAS$
$A \rightarrow bAA$

Conversão de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.

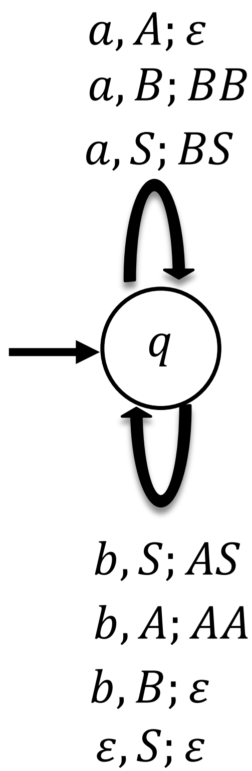


Para cada transição do tipo:
(3) Adicionar $S \rightarrow \varepsilon$, porque a linguagem aceita a cadeia vazia

A única regra de produção seria $S \rightarrow \varepsilon$ que já tinha sido incluída anteriormente

Conversão de AP em GLC

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



O resultado é que a GLC será:

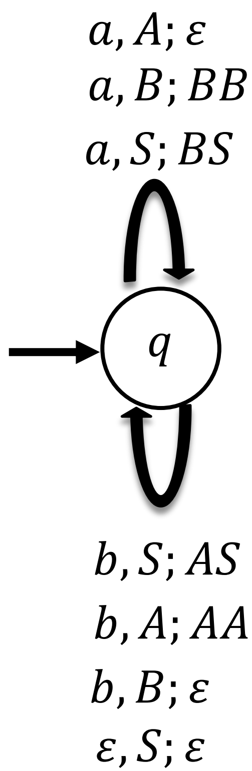
$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$

$$
\begin{aligned}
P:\ & S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon \\
& A \rightarrow bAA \mid a \\
& B \rightarrow aBB \mid b
\end{aligned}
$$

Derivação de uma cadeia

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

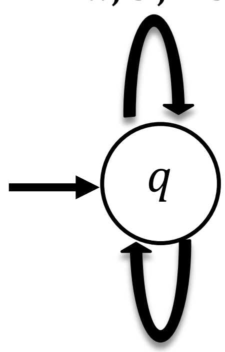
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

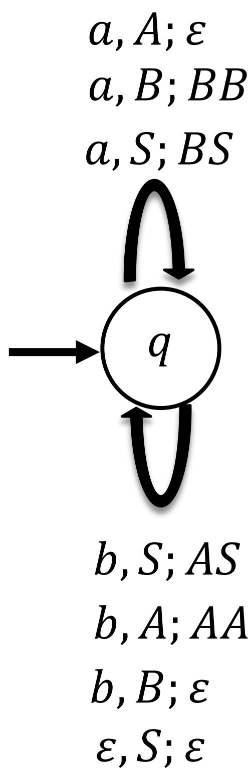
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

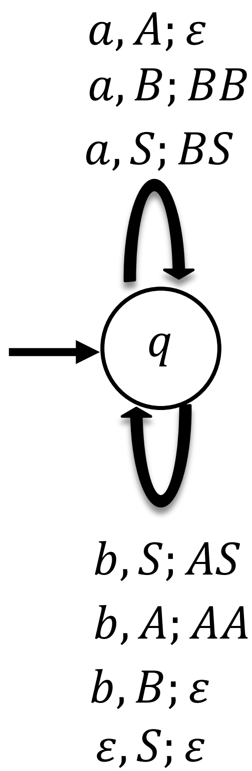
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

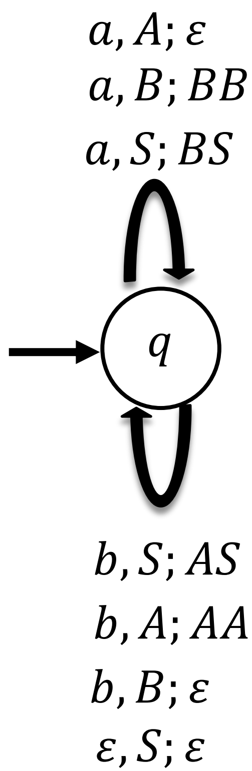
$S \to aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \to bAA \mid a$
$B \to aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$
$\Rightarrow abbbAAS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

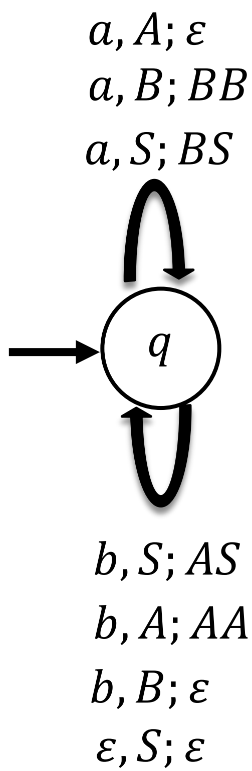
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$
$\Rightarrow abbbAAS \Rightarrow abbbaAS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

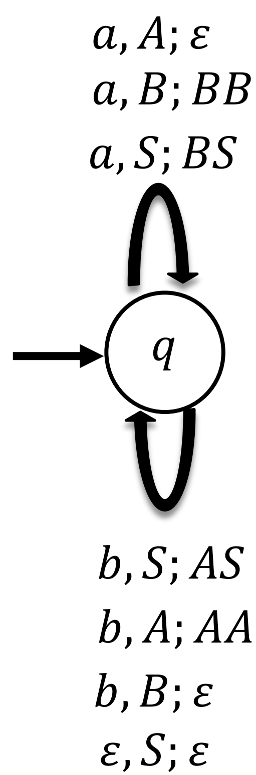
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$
$\Rightarrow abbbAAS \Rightarrow abbbaAS \Rightarrow abbbaaS$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

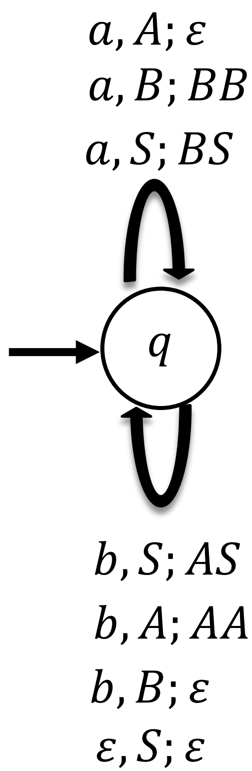
$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$
$\Rightarrow abbbAAS \Rightarrow abbbaAS \Rightarrow abbbaaS$
$\Rightarrow abbbaa\varepsilon$

Derivação de uma cadeia

Considere $L = \{\omega : |\omega|_a = |\omega|_b\}$, isto é, ω possui o mesmo número de a's e b's.



Derivando mas à esquerda:

$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$
$A \rightarrow bAA \mid a$
$B \rightarrow aBB \mid b$

Considerando $\omega = abbbaa$

$S \Rightarrow aBS \Rightarrow abS \Rightarrow abbAS$
$\Rightarrow abbbAAS \Rightarrow abbbaAS \Rightarrow abbbaaS$
$\Rightarrow abbbaa$

Conversão de AP em GLC

Com isso, mostramos que os AP's são equivalentes às GLC's e que, portanto, reconhecem a classe das LLC's