

Linguagens Formais, Autômatos e Computabilidade

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

Universidade Estadual do Paraná - Unespar

27 de Agosto de 2024

- Uma gramática Regular (GR) é o mecanismo gerador para as linguagens regulares;
- As linguagens que podem ser reconhecidas por **AFD** e **AFND**;
- As GR podem ser divididas em 4 tipos: **GLD**, **GLE**, **GLUD** e **GLUE**.

- Uma gramática regular é dita GLD se as regras de produção estão no formato:
- $A \rightarrow wB$
- $A \rightarrow w$
- Sendo que $\{A, B\} \in V$ e $w \in T^*$.

- Uma gramática regular é dita GLE se as regras de produção estão no formato:
- $A \rightarrow Bw$
- $A \rightarrow w$
- Sendo que $\{A, B\} \in V$ e $w \in T^*$.

- Uma gramática linear unitária à direita (GLUD) é uma GLD tal que $|w| \leq 1$.
- Uma gramática linear unitária à esquerda (GLUE) é uma GLD tal que $|w| \leq 1$.

Exemplo 1

- Faça os 4 tipos de gramáticas regular para $L = \{a^n b^m / n \geq 0, m > 1\}$

Exemplo 1 - GLD

- $L = \{a^n b^m / n \geq 0, m > 1\}$
- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{a, b\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow bbB$

$S \rightarrow aA$

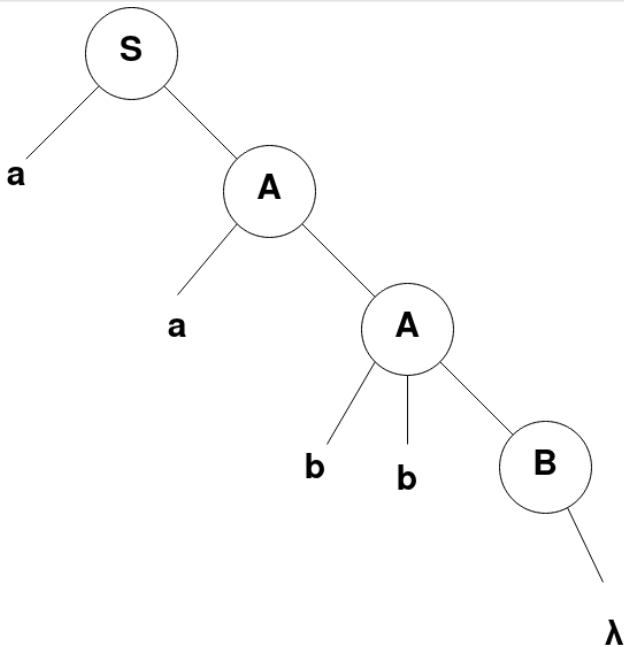
$A \rightarrow aA$

$A \rightarrow bbB$

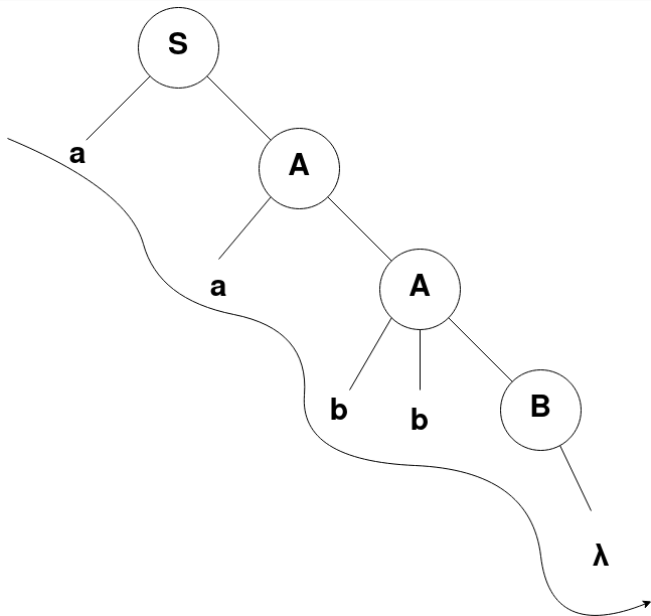
$B \rightarrow bB$

$B \rightarrow \lambda\}$

Exemplo 1 - GLD - aabb



Exemplo 1 - GLD - aabb



Exemplo 1 - GLUD

- $L = \{a^n b^m / n \geq 0, m > 1\}$
- $V = \{S, A, B, X\}$
- $T = \{a, b\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow bX$

$S \rightarrow aA$

$A \rightarrow aA$

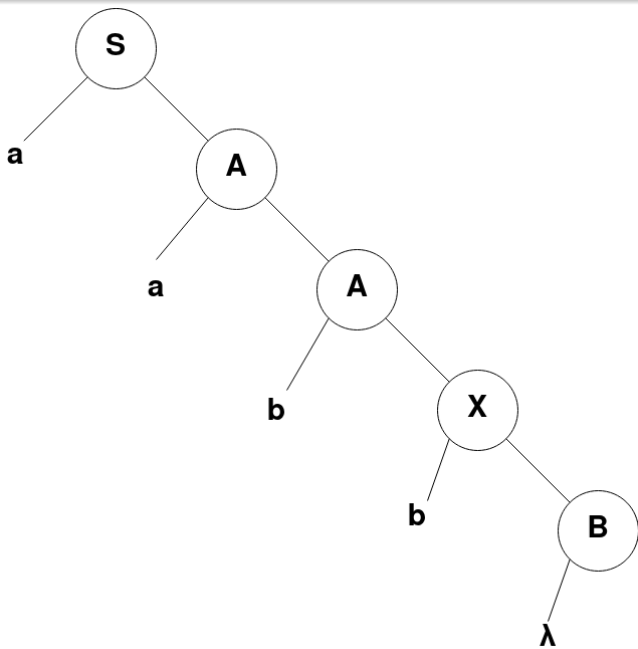
$A \rightarrow bX$

$B \rightarrow bB$

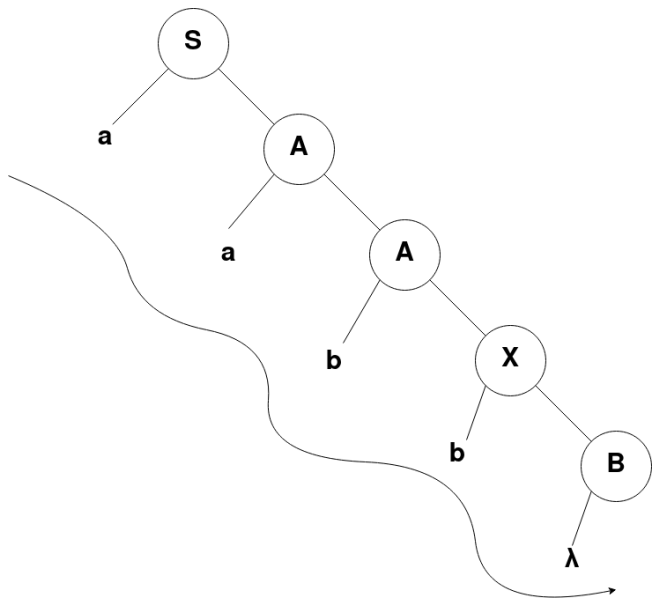
$B \rightarrow \lambda$

$X \rightarrow bB\}$

Exemplo 1 - GLUD - aabb



Exemplo 1 - GLUD - aabb



Exemplo 1 - GLE

- $L = \{a^n b^m / n \geq 0, m > 1\}$
- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{a, b\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow Abb$

$A \rightarrow Ab$

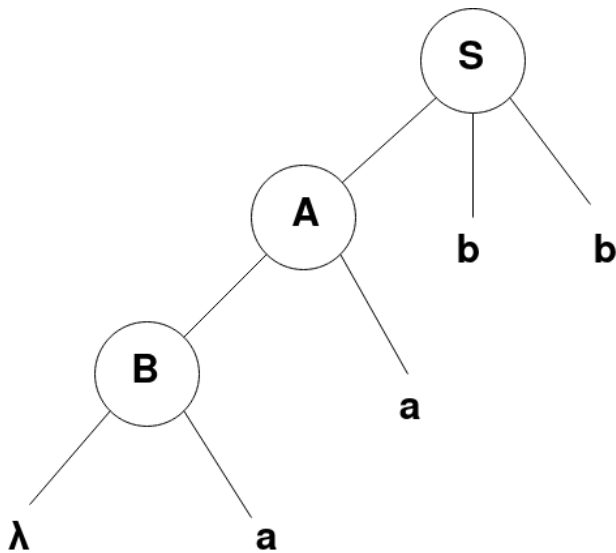
$A \rightarrow Ba$

$A \rightarrow \lambda$

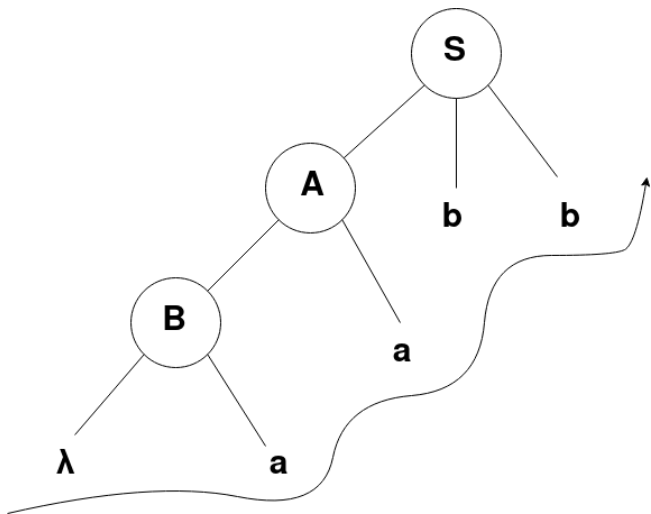
$B \rightarrow Ba$

$B \rightarrow \lambda\}$

Exemplo 1 - GLE - aabb



Exemplo 1 - GLE - aabb



Exemplo 1 - GLUE

- $L = \{a^n b^m / n \geq 0, m > 1\}$
- $V = \{S, A, B, X\}$
- $T = \{a, b\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow Xb$

$A \rightarrow Ab$

$A \rightarrow Ba$

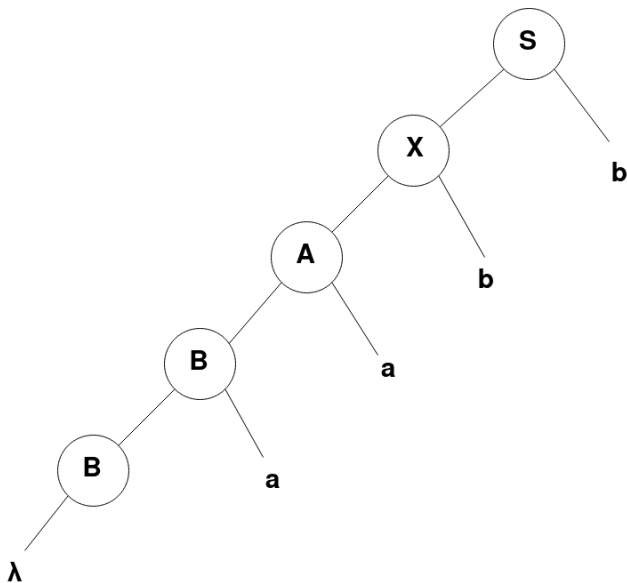
$A \rightarrow \lambda$

$B \rightarrow Ba$

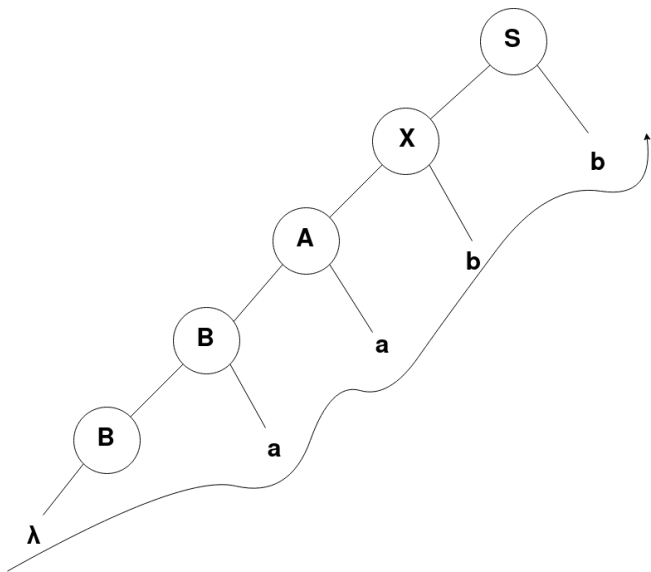
$B \rightarrow \lambda$

$X \rightarrow Ab\}$

Exemplo 1 - GLUE - aabb



Exemplo 1 - GLUE - aabb



Exemplo 2

- $L = \{ab^nccd^m / n > 0, m \geq 0\}$

Exemplo 2 - GLD

- $L = \{ab^nccd^m / n > 0, m \geq 0\}$
- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{a, b, c, d\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow abA$

$A \rightarrow bA$

$A \rightarrow ccB$

$B \rightarrow dB$

$B \rightarrow \lambda\}$

Exemplo 2 - GLUD

- $L = \{ab^nccd^m / n > 0, m \geq 0\}$
- $V = \{S, A, B, X, Y\}$
- $T = \{a, b, c, d\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow aX$

$X \rightarrow bA$

$A \rightarrow bA$

$A \rightarrow cY$

$Y \rightarrow cB$

$B \rightarrow dB$

$B \rightarrow \lambda\}$

Exemplo 2 - GLE

- $L = \{ab^nccd^m / n > 0, m \geq 0\}$
- $V = \{S, A, B, C\}$
- $T = \{a, b, c, d\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow Acc$

$S \rightarrow Cd$

$A \rightarrow Bb$

$B \rightarrow Bb$

$B \rightarrow a$

$C \rightarrow Cd$

$C \rightarrow Acc\}$

Exemplo 2 - GLUE

- $L = \{ab^nccd^m / n > 0, m \geq 0\}$
- $V = \{S, A, B, C, X, Y\}$
- $T = \{a, b, c, d\}$
- $S = S$
- $P = \{S \rightarrow Xc$

$S \rightarrow Cd$

$X \rightarrow Ac$

$A \rightarrow Bb$

$B \rightarrow Bb$

$B \rightarrow a$

$C \rightarrow Cd$

$C \rightarrow Yc$

$Y \rightarrow Ac\}$

- $L1 = \{a^n b^m c^p / n > 0, m \geq 0, p > 0\}$
- $L2 = \{a^n bbc^m / n \geq 0, m \geq 0\}$
- $L3 = \{abc^n ba / n \geq 0\}$
- $L4 = \{ab^n c^{2m} a / n \geq 0, m \geq 0\}$

Obrigado! Dúvidas?

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

guilhermenakahata@gmail.com

<https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2024>