

1ª Avaliação da Aprendizagem de Linguagens Formais e Autômatos – 24/05/2021

Aluno(a): Guilherme Henrique Gonçalves Silva Turma: (X)Regular ()Dependência ()Mestrado

Digitar as respostas das seguintes questões, onde a interpretação da avaliação faz parte da mesma!

Questão 1) [2.5 pontos] Seja a gramática $G: E \rightarrow E+E / E * E / (E) / -E / num$, onde $\Sigma = \{ +, *, (,), -, num \}$ Qual é seu tipo? Justifique.

Resposta:

O tipo é uma Gramática Livre de Contexto (GLC). Pois, a Gramática Livre de Contexto (GLC) as regras têm apenas uma variável (não terminal) do lado esquerdo e não pode ter terminal do lado esquerdo.

Exemplo: A Gramática Livre de Contexto (GLC), em teoria de linguagem formal, é uma gramática formal onde todas as regras de produções são da forma $A \rightarrow \beta$ onde A é um símbolo não terminal, e β é uma cadeia de terminal e/ou não terminais (pode ser vazia).

Questão 2) [2.5 pontos] Considere a gramática $G: S \rightarrow p / \sim S / [S\#S]$, onde $\Sigma = \{ p, \sim, [, \#,] \}$. Aplicar o algoritmo de conversão de uma Gramática Livre de Contexto para Forma Normal de Chomsky exibindo todos seus passos e gramática resultante.

Resposta:

Para aplicar o algoritmo de conversão de uma Gramática Livre de Contexto (GLC) para Forma Normal de Chomsky é preciso seguir 3 etapas.

Etapa 1: Simplificação da gramática. As seguintes simplificações nesta sequência são recomendadas:

- Exclusão das produções vazias.
- Exclusão de produções da forma $A \rightarrow B$.
- Exclusão de símbolos inúteis (opcional).

Nessa etapa não foi necessário usar nenhum dos tipos de simplificação pois, a gramática já está simplificada.

Etapa 2: Transformação do lado direito das produções de comprimento maior ou igual a 2. Garante que o lado direito das produções com comprimento maior ou igual a 2 é composto exclusivamente por variáveis (ou seja, não-terminais).

Na gramática foram localizadas duas produções com comprimento maior ou igual a 2. São elas: $S \rightarrow \sim S$ e $S \rightarrow [S\#S]$.

$G: S \rightarrow p/AS/BSXSY$

$A \rightarrow \sim$

$B \rightarrow [$

$X \rightarrow \#$

$Y \rightarrow]$

Etapa 3: Transformação do lado direito das produções de comprimento maior ou igual a três, em produções com exatamente duas variáveis.

Na gramática foi localizada uma produção cujo comprimento é maior ou igual a 3. São elas: $S \rightarrow BSXSY$.

$G: S \rightarrow p/AS/WK$

$A \rightarrow \sim$

$B \rightarrow [$

$X \rightarrow \#$

$Y \rightarrow]$

$W \rightarrow BZ$

$Z \rightarrow SX$

$K \rightarrow SY$

Ao concluirmos as três etapas, é finalizada a conversão de uma Gramática Livre de Contexto (GLC) para Forma Normal de Chomsky.

Questão 3) [2.5 pontos] Seja $G: S \rightarrow aSbS / bSaS / \lambda$

a) [1.0 pontos] G é lambda livre? Justifique.

Resposta:

Uma Gramática Livre de contexto (GLC) é λ – livre se:

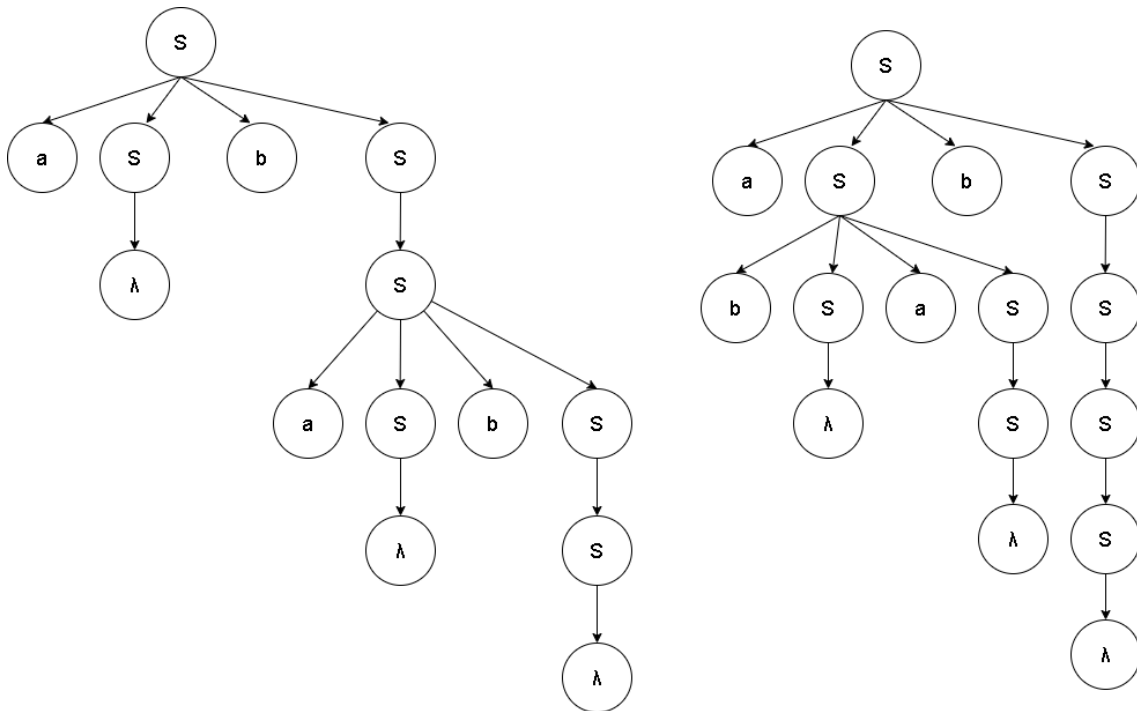
- P não tem produções da forma $A \rightarrow \lambda$ caso tenha a única produção desse tipo for $S \rightarrow \lambda$ e S não aparece do lado direito de nenhuma produção.

Ao visualizar a gramática verificamos que S aparece do lado direito das produções, com isso, G não é lambda livre.

b) [1.5 pontos] Prove se G é ambígua ou não, justificando sua resposta.

Resposta:

Uma Gramática Livre de Contexto (GLC) é dita uma gramática ambígua, se existir uma palavra que possua duas ou mais árvores de derivação. Ao analisar a imagem abaixo, verificamos que a gramática possui duas árvores de derivação, com isso, G é ambígua.



Uma outra maneira de mostrar a ambiguidade é exibir duas derivações esquerda (ou direita) para a sentença.

- Primeira derivação a esquerda:
- $S \Rightarrow aSbS \Rightarrow a\lambda bS \Rightarrow a\lambda baSbS \Rightarrow a\lambda ba\lambda bS \Rightarrow a\lambda ba\lambda b\lambda \Rightarrow abab$
- Segunda derivação a esquerda:
- $S \Rightarrow aSbS \Rightarrow abSaSbS \Rightarrow ab\lambda aSbS \Rightarrow ab\lambda a\lambda bS \Rightarrow ab\lambda a\lambda b\lambda \Rightarrow abab$

Questão 4) [2.5 pontos] Dadas as seguintes produções de $G: L \rightarrow LaS / S$ mostre como eliminar a recursividade à esquerda criando produção/produções equivalente(s).

Resposta:

$G: L \rightarrow LaS / S$

Primeiro passo: Vamos abrir a gramática para uma melhor visualização.

$G:$

$L \rightarrow LaS$

$L \rightarrow S$

Ao separar as regras de produção verificamos que o erro está nessa regra de produção: $L \rightarrow LaS$
Com isso, iremos corrigir essa regra de produção:

- Primeiro passo da correção é excluir a regra de produção que apresenta o erro.
- Segundo passo é trocar a regra de produção que foi excluída por duas novas regras de produção:
 - $B \rightarrow \alpha$
 - $B \rightarrow \alpha B$
- Voltando para a regra de produção que identificamos o erro: $L \rightarrow LaS$ podemos verificar que o α nessa regra seria aS ($L \rightarrow L\alpha$).
- Como já criamos uma variável (variável B) iremos fazer uma união com as regras de produção ($B \rightarrow \alpha$) e ($B \rightarrow \alpha B$).
- Como α é aS minha regra de produção nova vai ser:
 - $B \rightarrow aS$
 - $B \rightarrow aSB$
- A partir disso no lugar da regra de produção que tinha o erro vai existir essas duas novas regras de produção.
- Caso especial: Como tinha uma outra regra de produção que o L ia para algum lugar e L foi trocado/excluído, com isso, iremos criar uma regra de produção $L \rightarrow \theta\beta$. Onde o θ seria o S e β seria o nosso B que criamos ($L \rightarrow SB$). Com isso, excluimos a recursão a esquerda, sem fazer esse caso espacial a gramática não fica equivalente ao que era antes.

Com isso, a criação das produção/produções equivalente(s) e eliminando a recursão a esquerda. Temos:

G: $L \rightarrow S / SB$

$B \rightarrow aS$

$B \rightarrow aSB$