

LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

--- LINGUAGEM LIVRE DE CONTEXTO ---

Forma Normal de Chomsky

Introdução

| As formas normais estabelecem restrições rígidas na definição das produções, mas não reduz o poder de geração das GLCs

| A ideia é facilitar a implementação

| Muito usado para provas de teoremas matemáticos e reconhecedores de linguagens, onde, normalmente, as provas estão na forma normal

| Uma GLC está na Forma Normal de Chomsky se todas as produções são da forma:

| $A \rightarrow BC$ ou

| $A \rightarrow a$

Algoritmo

A transformação de uma GLC para a FNC ocorre somente se a linguagem não possui produções vazias

O algoritmo ocorre em três etapas:

- (1) simplificação da gramática;
- (2) transformação das gramáticas que possuem lado direito maior ou igual a dois e possuam terminais; e
- (3) transformação das produções que tenham lado direito maior ou igual a três em produções que tenham exatamente duas variáveis.

Segunda etapa

Segunda etapa: transformação das produções que tem lado direito maior ou igual a dois e possuam terminais

Considere a seguinte GLC:

$$S \rightarrow Bb \mid Ac$$

Pode ser transformada em:

$$S \rightarrow BC_b \quad (\text{substituir o terminal por uma variável auxiliar})$$

$$C_b \rightarrow b \quad (\text{criar uma nova regra de produção})$$

E

$$S \rightarrow AC_c \quad (\text{substituir o terminal por uma variável auxiliar})$$

$$C_c \rightarrow c \quad (\text{criar uma nova regra de produção})$$

Segunda etapa

Resultando na nova gramática

$$S \rightarrow BC_b \mid AC_c$$

$$C_b \rightarrow b$$

$$C_c \rightarrow c$$

Terceira Etapa

Terceira Etapa: transformação das produções que tenham lado direito maior ou igual a três em produções que tenham exatamente duas variáveis

A ideia básica é criar variáveis auxiliares sempre que o lado direito tiver mais de duas variáveis

Exemplo:

$$S \rightarrow BACD$$

Pode ser transformada em

$$S \rightarrow BE$$

$$E \rightarrow ACD$$

Terceira Etapa

Exemplo:

$$S \rightarrow BACD$$

Pode ser transformada em

$$S \rightarrow BE$$

$$E \rightarrow ACD$$

Pode ser transformada em

$$S \rightarrow BE$$

$$E \rightarrow AF$$

$$F \rightarrow CD$$

Pronto!

Exemplo completo

Considere a seguinte GLC

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow (E)$$

$$E \rightarrow x$$

Primeira etapa: simplificação da gramática

Já está simplificada!

Exemplo completo

Segunda etapa: transformação das produções que tem lado direito maior ou igual a dois e possuam terminais

A regra de produção

$$E \rightarrow E + E$$

Tem que ser transformada em

$$E \rightarrow E C_+ E$$

$$C_+ \rightarrow +$$

A regra de produção

$$E \rightarrow E * E$$

Tem que ser transformada em

$$E \rightarrow E C_* E$$

$$C_* \rightarrow *$$

Exemplo completo

A regra de produção:

$$E \rightarrow (E)$$

Tem que ser transformada em:

$$E \rightarrow C_{(} E C_{)}$$

$$C_{(} \rightarrow ($$

$$C_{)} \rightarrow)$$

Que resulta em:

$$E \rightarrow E C_{+} E \mid E \rightarrow E C_{*} E \mid E \rightarrow C_{(} E C_{)} \mid x$$

$$C_{+} \rightarrow +$$

$$C_{*} \rightarrow *$$

$$C_{(} \rightarrow ($$

$$C_{)} \rightarrow)$$

Exemplo completo

Terceira etapa: transformação das produções que tenham lado direito maior ou igual a três em produções que tenham exatamente duas variáveis

Transformar de $E \rightarrow E C_+ E$ para:

$$E \rightarrow ED_1$$

$$D_1 \rightarrow C_+ E$$

Transformar de $E \rightarrow E C_* E$ para:

$$E \rightarrow ED_2$$

$$D_2 \rightarrow C_* E$$

Transformar de $E \rightarrow C_{(} E C_{)}$ para:

$$E \rightarrow C_{(} D_3$$

$$D_3 \rightarrow E C_{)}$$

Exemplo completo

Resultado final

$$E \rightarrow ED_1 \mid ED_2 \mid C_{(}D_3 \mid x$$

$$D_1 \rightarrow C_{+} E$$

$$D_2 \rightarrow C_{*} E$$

$$D_3 \rightarrow E \ C_{)}$$

$$C_{+} \rightarrow +$$

$$C_{*} \rightarrow *$$

$$C_{(} \rightarrow ($$

$$C_{)} \rightarrow)$$

Que está de acordo com a Forma Normal de Chomsky, isto é,

$$A \rightarrow BC \text{ ou } A \rightarrow a$$



**Acho que
tô
manjando
de forma
normal de
chomisqui!**