Gramáticas 2

A sentença vazia e as GSC, GLC e GR

A sentença vazia

- Como definimos os tipos de gramáticas, λ não aparece nas LDC, LLC e LR.
- Mas, como gramáticas representam representações finitas para linguagens, então se L tem uma descrição finita, L1 = L $\cup$ {λ} também tem.
- Iremos estender a definição das GSC, GLC e GR para permitir produções da forma: S -> λ e providenciar que S não apareça do lado direito das regras.
- Desta forma, a produção S -> λ pode ser usada somente como primeiro passo na derivação.

- Lema 2.1 (H&U, 69)

- Prova:

  Seja S1 um símbolo não pertencente a Vn ou Vt. Seja G1 = (Vn $\cup$ {S1}, Vt, P1,S1)

  P1 consiste de todas as produções de P, mais todas as produções da forma S1 -> α onde S-> α é uma de P.

  Por S1 não pertencer a Vn ou Vt ele não aparece do lado direito de P1.

- Teo 2.1 (H&U, 69) Se L é LSC, ou LLC ou LR então L $\cup$ {λ} e L - {λ} também são LSC, LLC e LR, respectivamente.

- Prova:

  Usa Lema 2.1 para criar uma nova GSC G = (Vn,Vt,P,S)

  Definimos G1 = (Vn,Vt,P1,S), onde P1 é P mais a produção S-> λ. S não aparece do lado direito de qq produção de P1.

  Assim, S-> λ se for usada é a primeira produção que vai ser aplicada e a única a ser usada em uma derivação.

Razão dos cuidados

Seja $G = (\{S\},\{a,b,c\},P,S)$

$P = \{ S \to aSc$

$S \to b\}$

$L(G) = \{a^n b c^n \mid n >= 0\}$

Se simplesmente coloco $S \to \lambda$ sem seguir o Lema 2.1 e Teo 2.1 tenho:

$P = \{S \to aSc \mid b \mid \lambda\}$

E gero também ac que não pertencia a L(G)

Exercícios

1) Seja $G = (\{S,B,C\}, \{a,b,c\}, P, S)$

$P = \{$ 1. $S \rightarrow aSBC$ 2. $S \rightarrow aBC$

3. $CB \rightarrow BC$ 4. $aB \rightarrow ab$

5. $bB \rightarrow bb$ 6. $bC \rightarrow bc$

7. $cC \rightarrow cc\}$

que gera $L(G) = \{a^n b^n c^n \mid n >= 1\}$

Encontrar a gramática para a $L(G) = \{a^n b^n c^n \mid n >= 0\}$

2) Construa uma **GR** para a linguagem $= \{0^n 1^m \mid n,m >= 0\}$

Nós podemos encontrar a gramática G1 = ({S,B,C} $\cup$ {S1}, {a,b,c}, P1, S1)
que gera L(G), definindo P1 com as sete produções de P mais as produções S1 -> aSBC e S1 -> aBC (pelo Lema 2.1).

Portanto, L(G1) = L(G).

Nós podemos adicionar λ a L(G1) definindo a gramática G2 = ({S,S1,B,C}, {a,b,c}, P2, S1)
onde P2 = P1 $\cup$ {S1 -> λ}.
Então L(G2) = L(G1) $\cup$ {λ} = **{$a^nb^nc^n$ | n >= 0} pelo Teo 2.1**

Para o exemplo 2)

- Cadeias mínimas: λ pertence à linguagem, somente 0^n e somente 1^m também, além do padrão $\mathbf{0^n1^m}$

- Para ser LR o λ deve ser colocado adequadamente nas regras (o símbolo inicial não pode aparecer do lado direito de qq produção).

G = ({S,A,B},{0,1},P,S}

P = { S -> λ | 0| 0A | 1 | 1B

A -> 0 | 0A | 1 | 1B

B -> 1 | 1B }

Uso restrito da cadeia nula

- Neste curso, evitamos usar produções vazias ($A \rightarrow \lambda$) deliberadamente nas GLC e GR como é comum nos livros textos:
  - Hopcroft, Motwani & Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 2001.
  - Menezes, P.B. Linguagens Formais e Autômatos. Série Livros didáticos 3, IF UFRGS, 5ª edição, 2008, editora Bookman.

- pois esta é uma das produções que podem ser descartadas de uma gramática sem prejuízo, para criar uma gramática simplificada. A simplificação está implementada no JFLAP.

- Outras operações de simplificação envolvem descartar:
  - Símbolos inúteis (terminais e não terminais que não geram palavras)
  - Produções que substituem variáveis ($A \rightarrow B$)