Insper

Lógica da Computação - 2020/1

Aula $10/\mathrm{T}05$ - $30/\mathrm{Mar}/2020$

Raul Ikeda - rauligs@insper.edu.br

Objetivos

- 1. Gramáticas livres de contexto e analisadores $\mathrm{LL}(\mathbf{k})$ e $\mathrm{LR}(\mathbf{k})$
- 2. $Pumping\ Lemma\ para\ CFL.$
- $3.\$ Propriedades de Fechamento.

LL(k) Parsers:

>> Ver Ramos et al. Pag. 367.

LR(k) Parsers:

Dividindo a Gramática Livre de Contexto: >> Ver Ramos et al. Pag. 373 a 376.

Pumping Lemma versão CFL

Teorema: Seja L uma linguagem livre de contexto. Então, existe uma constante n tal que, se z é qualquer string em L tal que $|z| \ge n$, podemos dividir z em cinco strings, z = uvwxy, tais que:

- $vx \neq \lambda$
- $|vwx| \leq n$
- Para todo $i \ge 0$, o string $uv^i wx^i y$ também está em L.

Ideia da Demonstração:

>> Ver Hopcroft et al. Pag. 293
$$\pmb{Exemplo:} \ L = \{a^nb^nc^n|n\geq 0\}$$

Propriedades de Fechamento das linguagensCFL

As linguagens livres de contexto são fechadas em relação às seguintes operações:

- Substituição
- União, concatenação e fecho
- Homomorfismo e homomorfismo inverso
- Reversão
- Intersecção com linguagens regulares

Elas **NÃO** são fechadas em relação à:

• Intersecção entre linguagens livres de contexto

Teorema: "As linguagens livres de contexto não são fechadas em relação à operação de intersecção." Ramos et al. Pag 377.

Verificação: Considere $L_1=\{a^mb^mc^n|m\geq 1,n\geq 1\}$ e $L_2=\{a^nb^mc^m|m\geq 1,n\geq 1\}$. É fácil perceber que em L_1 a quantidade de símbolos a é igual a quantidade de símbolos b. Já em L_2 , a quantidade de símbolos b é igual a de símbolos c. Portanto a intersecção das duas linguagem exige que a quantidade de símbolos de a, b e c sejam iguais, ou seja $L_1\cap L_2=\{a^mb^mc^m|m\geq 1\}$, que não é uma linguagem livre de contexto.

• Complemento

Teorema: "As linguagens livres de contexto não são fechadas em relação à operação de complementação." Ramos et al. Pag 381.

Verificação: Como já mencionado nas linguagens regulares:

$$L_1\cap L_2=\overline{\overline{L_1}\cup\overline{L_2}}$$

Como as linguagens livres de contexto não são fechadas em relação à intersecção, também não são fechadas em relação à complementação.

Questões decidíveis e não decidíveis também

Questões decidíveis:

- 1. Uma cadeia pertence à uma linguagem?
- 2. A linguagem é vazia?
- 3. A linguagem é infinita?
- 4. A linguagem é finita?

Questões indecidíveis:

- 1. A linguagem é Σ^* ?
- 2. A linguagem é regular?
- 3. A gramática é ambígua?
- 4. $\underline{L(G_1)} \cap L(G_2)$ é livre de contexto?
- 5. $\overline{L(G_1)}$ é livre de contexto?
- 6. As linguagens são idênticas?

Hierarquia de Chomsky

- >> Ver Ramos et al. Pag 105;
- 1. Definindo cada um dos tipos de linguagens:

2. Tabela de Reconhecedores de cada tipo:

Lista de Exercícios

Ramos et al Cap. 4.17: Exercícios 51 e 52.

Próxima aula:

- Blocos de Programa
- Variáveis
- Tabela de Símbolos Simplificada
- Print

Referências:

- J. J. Neto - Cap. 5