Lógica da Computação - 2020/1

Aula 10/T05 - 30/Mar/2020

Raul Ikeda - rauligs@insper.edu.br

Objetivos

1. Gramáticas livres de contexto e analisadores LL(k) e LR(k)
2. *Pumping Lemma* para CFL.
3. Propriedades de Fechamento.

$LL(k)$ **Parsers:**

```
>> Ver Ramos et al. Pag. 367.
```

$LR(k)$ **Parsers:**

```
>> Ver Ramos et al. Pag. 367.
```

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 $|z| \geq n$, podemos dividir z em cinco strings, $z = uvwxy$, tais que:

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

Ideia da Demonstração:

`>> Ver Hopcroft et al. Pag. 293`

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 $L_1 = \{a^m b^m c^n | m \geq 1, n \geq 1\}$ e $L_2 = \{a^n b^m c^m | m \geq 1, n \geq 1\}$. 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 $L_1 \cap L_2 = \{a^m b^m c^m | m \geq 1\}$, 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. $L(G_1) \cap L(G_2)$ 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