

Lista de Exercícios #04

Análise Descendente, Gramáticas LL(1) e Tabelas Preditivas

1. Como sabemos quando uma gramática não é LL(1)?
2. A gramática seguinte não pode ser utilizada em uma análise preditiva descendente. Identifique e corrija o problema, reescrevendo a gramática. Mostre que a nova gramática, corrigida, satisfaz a condição LL(1).

$$\begin{aligned} L &\rightarrow Ra \mid Qba \\ R &\rightarrow aba \mid caba \mid Rbc \\ Q &\rightarrow bbc \mid bc \end{aligned}$$
3. A gramática seguinte satisfaz a condição LL(1)? Justifique a sua resposta. Se ela não satisfizer, reescreva-a como uma gramática LL(1) equivalente, capaz de reconhecer a mesma linguagem.

$$\begin{aligned} A &\rightarrow Ba \\ B &\rightarrow dab \mid Cb \\ C &\rightarrow cB \mid Ac \end{aligned}$$
4. Para cada uma das gramáticas seguintes, defina analisadores preditivos descendentes através da construção de tabelas preditivas de análise. Algumas dessas gramáticas precisam ser, inicialmente, fatoradas à esquerda ou ter sua recursão à esquerda eliminada.
 - $S \rightarrow 0S1 \mid 01$
 - $S \rightarrow +SS \mid *SS \mid a$
 - $S \rightarrow S(S)S \mid \epsilon$
 - $S \rightarrow S+S \mid SS \mid (S) \mid S* \mid a$
 - $S \rightarrow (L) \mid a$ e $L \rightarrow L, S \mid S$
 - $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$
 - Gramática para expressões booleanas:

$$\begin{aligned} \text{bexpr} &\rightarrow \text{bexpr} \text{ or } \text{bterm} \mid \text{bterm} \\ \text{bterm} &\rightarrow \text{bfactor} \mid \text{bfactor} \\ \text{bfactor} &\rightarrow \text{not bfactor} \mid (\text{bexpr}) \mid \text{true} \mid \text{false} \end{aligned}$$
5. É possível realizar a construção de um analisador preditivo descendente para a gramática $S \rightarrow SS+ \mid SS* \mid a$ utilizada para descrever as expressões pós-fixadas com o operador a ? Quais são as modificações necessárias na gramática para efetuar tal tarefa?
6. A gramática seguinte satisfaz a condição LL(1)? Justifique a sua resposta. Qual tipo de linguagem ela descreve?

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)p|q \\ L &\rightarrow LandS \mid LorS \mid S \end{aligned}$$
7. Implemente, em pseudo-código, um analisador recursivo descendente para a linguagem descrita no exercício 6., transformando a gramática em LL(1) se necessário.
8. Seja L uma linguagem cujas sentenças são formadas de qualquer texto. A seguinte sentença faz parte desta linguagem: “um (grande) animal chamado gato (podendo logicamente ser um leão ou um tigre {que são cada vez mais raros} ou ainda um tigre dente-de-sabre {que está extinto [ler mais em Kurten], o que é uma vergonha} ou leopardo) é um atraente (mas perigoso) amigo”. Você pode supor, por simplicidade, que o texto consiste apenas de letras e espaços. Defina uma gramática LL(1) que descreva esta linguagem e, por fim, construa uma tabela preditiva de análise descendente para a mesma. Mostre que a tabela funciona para uma entrada válida e uma entrada não válida.
9. Considere a seguinte gramática

$$\begin{aligned} \text{expressão} &\rightarrow \text{átomo} \mid \text{lista} \\ \text{átomo} &\rightarrow \text{número} \mid \text{identificador} \\ \text{lista} &\rightarrow (\text{sequência_de_expressões}) \\ \text{sequência_de_expressões} &\rightarrow \text{expressão}, \text{sequência_de_expressão} \mid \text{expressão} \end{aligned}$$

- Fatore à esquerda esta gramática, se necessário, e elimine a recursão à esquerda, se existir.
- Construa uma tabela preditiva de análise descendente LL(1) para esta gramática.
- Mostre as ações do analisador LL(1) correspondente, considerando a entrada **(a,(b,(2)),(c))**

10. Considerando a gramática **g1**. O conjunto dos símbolos terminais é $\{a, b, c\}$, o conjunto dos símbolos não-terminais é $\{S, A, B, C\}$, o símbolo inicial é S , e as produções são as seguintes:

$S \rightarrow cA \mid b$
 $A \rightarrow cBC \mid bSA \mid a$
 $B \rightarrow cc \mid Cb$
 $C \rightarrow aS \mid ba$

Considerando a gramática **g2**. O conjunto dos símbolos terminais é $\{a, b\}$, o conjunto dos símbolos não-terminais é $\{S, A\}$, o símbolo inicial é S , e as produções são as seguintes:

$S \rightarrow abA \mid aa$
 $A \rightarrow bb \mid bS$

Considerando a gramática **g3**. O conjunto dos símbolos terminais é $\{a, b, c\}$, o conjunto dos símbolos não-terminais é $\{S, A, B\}$, o símbolo inicial é S , e as produções são as seguintes:

$S \rightarrow AaS \mid B$
 $A \rightarrow cS \mid \epsilon$
 $B \rightarrow b$

- Para cada gramática **g1**, **g2** e **g3**, fatore à esquerda se necessário, e elimine a recursão à esquerda se houver.
- Construa tabelas preditivas LL(1) para a análise descendente para cada gramática **g1**, **g2** e **g3**.
- Para a gramática **g1**, mostre os passos da análise de **ccccba** utilizando a tabela construída.
- Para a gramática **g2**, mostre os passos da análise de **abbb** utilizando a tabela construída.
- Para a gramática **g3**, mostre os passos da análise de **acbab** utilizando a tabela construída.

11. Construa a tabela preditiva da seguinte gramática (já fatorada à esquerda e sem recursão à esquerda):

$E \rightarrow TE'$
 $E' \rightarrow ATE' \mid \epsilon$
 $T \rightarrow FT'$
 $T' \rightarrow BFT' \mid \epsilon$
 $F \rightarrow (E) \mid id$
 $A \rightarrow + \mid -$
 $B \rightarrow * \mid /$

- Mostre os passos de análise para a entrada **id / id - id**
- Caso exista ambiguidade, resolva o problema modificando a tabela. Justifique cada escolha.
- Mostre os passos de análise para **id * id / id + id - id**, mostrando o efeito das suas decisões.

12. Construa a tabela preditiva da seguinte gramática e mostre os passos de **ibtibtataeaea**

$S \rightarrow iEtSS' \mid a$
 $S' \rightarrow eS \mid \epsilon$
 $E \rightarrow b$

13. Construa a tabela preditiva da seguinte gramática

$S \rightarrow \text{if} (E) SS' \mid \{ S \} \mid a$
 $S' \rightarrow \text{else} S \mid \epsilon$
 $E \rightarrow b$

- Mostre os passos de análise para **if(b){if(b)a}elsea**
- Mostre os passos de análise para **if(b){if(b){if(b)a}elsea}else{if(b)aelse{a}}**

14. Explique o porquê da gramática seguinte não ser ambígua, fazendo referência ao exercício 13.. Construa a tabela preditiva desta gramática e mostre os passos de análise para **{if{a}{if{a}else{a}}}**

S → { A }
A → if SA' | a
A' → else S