

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Departamento de Informática Aplicada

INF01147 - Compiladores

Prof. Lucas M. Schnorr - http://www.inf.ufrgs.br/~schnorr/

Lista de Exercícios #06 LR(0) e SLR(1)

- 1. O que é um item LR(0)?
- 2. Qual o significa do ponto $-\bullet$ em um item LR(0)?
- 3. O que distingue os itens de base dos itens derivados de um conjunto de itens LR(0)?
- 4. O que é a "Coleção Canônica de Conjuntos"?
- 5. Considerando a gramática:

```
\begin{array}{cccc} Objetivo & \to & \to & \to \\ & \to & \to & \to + T - T \\ & \to & T * F - F \\ & \to & (\to + E) - id \end{array}
```

- Qual o significado do item $Objetivo \rightarrow \bullet E$?
- Qual o significado do item $Objetivo \rightarrow E \bullet$?
- Qual o significado do item $E \to E \bullet +T$?
- Qual o significado do item $E \to E + \bullet T$?
- Qual o significado do item $E \to E + T \bullet$?
- O item $E \to E + \bullet T$ pode indicar o mesmo estado que os itens $T \to \bullet(E)$ e $T \to \bullet id$? Justifique.
- 6. Considerando a gramática do exercício 5., calcule o fechamento dos seguintes conjuntos de itens.

```
    A = { Objetivo → •E }
    B = { E → •E + T }
    C = { E → E + •T }
    D = { T → •T * F }
```

- $\bullet \ \ \mathbf{E} = \{ \ T \to \bullet T * F; \, E \to E + \bullet T \ \}$
- $F = \{ F \rightarrow (\bullet E) \}$
- G = { $F \rightarrow (E \bullet); E \rightarrow E \bullet + T$ }
- $H = \{ Objetivo \rightarrow E \bullet; E \rightarrow E \bullet + T \}$
- 7. Considerando a gramática do exercício 5., calcule o fechamento do conjunto inicial. Note que a gramática já está estendida, pela regra $Objetivo \rightarrow E$. Isso implica que o conjunto inicial é o seguinte $I_0 = \{Objetivo \rightarrow \bullet E\}$.
- 8. Considerando a gramática do exercício 5., e os conjuntos de itens do exercício 6., calcule a função de transição tran desses conjuntos como especificado abaixo.
 - Para cada não-terminal **NT** da gramática, calcule **tran**(A, **NT**) Exemplos: **tran**(A, 'E'), **tran**(A, 'F'), **tran**(A, 'T')
 - Para cada terminal t da gramática, calcule tran(A, t)
 Exemplos: tran(A, '*'), tran(A, '('), tran(A, 'id')
 - tran(G, '+') e tran(G, ')')
 - tran(F, '(')
 - tran(H, '\$') e tran(H, '+')
 - tran(C, 'T'), tran(C, '('), tran(C, 'id'), tran(C, 'F')
- 9. Considerando a gramática do exercício 5. e a solução do exercício 7., calcule a coleção canônica de conjuntos utilizando a função de transição (com os não-terminais e terminais da gramática) para criar novos conjuntos.
- 10. A linguagem do barulho de um relógio (BR) é representada pela seguinte gramática:

 $\begin{array}{ccc} \textbf{\textit{Objetivo}} & \rightarrow & BarulhoRelogio \\ BarulhoRelogio & \rightarrow & BarulhoRelogio \ \texttt{tique} \ \texttt{taque} \\ & - & \texttt{tique} \ \texttt{taque} \end{array}$

• Quais são os items LR(0) da gramática BR?



Universidade Federal do Rio Grande do Sul Departamento de Informática Aplicada

INF01147 - Compiladores

Prof. Lucas M. Schnorr - http://www.inf.ufrgs.br/~schnorr/

- Quais são os conjuntos First de BR?
- Construa a coleção canônica de conjuntos.
- 11. Construa a coleção canônica de conjuntos para a seguinte gramática:

 $\begin{array}{ccc} \textbf{In\'icio} & \rightarrow & S \\ S & \rightarrow & Aa \\ A & \rightarrow & BC \mid BCf \\ B & \rightarrow & b \end{array}$

12. Construa a coleção canônica de conjuntos para a seguinte gramática:

 $\begin{array}{ccc} \textit{Início} & \rightarrow & A \mid B \\ A & \rightarrow & (A) \mid a \\ B & \rightarrow & (B) \mid b \end{array}$

13. Construa a coleção canônica de conjuntos para a seguinte gramática:

 $egin{array}{lll} m{Objetivo} &
ightarrow & Lista \ Lista &
ightarrow & Lista & Par \mid Par \ Par &
ightarrow & (Par) \mid (\) \end{array}$

- 14. Construa um autômato finito determinista considerando o resultado do exercício 10.. Lembre-se que cada conjunto da coleção construída se transforma em um estado do autômato, e os resultados da aplicação da função de transição ditam as transições do autômato.
- 15. Repita o exercício 14. para o resultado do exercício 11..
- 16. Repita o exercício 14. para o resultado do exercício 12..
- 17. Repita o exercício 14. para o resultado do exercício 13..
- 18. Construa a tabela SLR(1) baseado no resultado do exercício 14.
 - Seguindo a tabela, faça a análise da entrada tique taque tique taque tique taque
- 19. Construa a tabela SLR(1) baseado no resultado do exercício 15.
 - Seguindo a tabela, faça a análise da entrada bca e bcfa
- 20. Construa a tabela SLR(1) baseado no resultado do exercício 16.
 - Seguindo a tabela, faça a análise da entrada (((a))), de ((b)), e de b
- 21. Construa a tabela SLR(1) baseado no resultado do exercício 17. e, seguindo esta tabela, faça a análise de:
 - (())()
 - (())(())()
 - ((()())())(()())
- 22. Construa uma tabela LR(0) e uma tabela SLR(1) para a seguinte gramática

 $\begin{array}{ccc} S & \rightarrow & a \ (L) - a \\ L & \rightarrow & S, L - S \end{array}$

Mostre a análise da entrada a(a,a) considerando cada tabela. Há diferença?

- 23. Construa uma tabela LR(0) e uma tabela SLR(1) para a gramática $S \to iSeS \mid iS \mid a$.
 - Quais são as diferenças, caso existam, entre as duas tabelas?
 - Mostre os passos de análise considerando cada tabela e as entradas: iaea, iaia, iaiaeaea, iaiaiaeaea
- 24. Esta gramática é ambígua

 $S \rightarrow AS - b$

 $A \rightarrow SA - a$

• Construa a coleção canônica de conjuntos de itens LR(0) para esta gramática.



Universidade Federal do Rio Grande do Sul Departamento de Informática Aplicada

INF01147-Compiladores

Prof. Lucas M. Schnorr - http://www.inf.ufrgs.br/~schnorr/

- Baseado na coleção de conjuntos, desenhe o autômato com seus estados e transições.
- O autômato desenhado é determinista ou não-determinista?
- Tente construir a tabela LR(0) baseado no autômato desenhado.
- Certamente existem conflitos no momento da criação da tabela. Quais são eles?