

## PCS-5608 - Linguagens e Compiladores - Aula de 15.10.2001

### Assunto:

Mapeamento de gramáticas em reconhecedores quase ótimos, baseados em autômatos de pilha estruturados (2a. parte: gramática na Notação de Wirth Modificada)

### Objetivo:

Apresentação de um método de conversão direta de gramáticas em autômatos de pilha estruturados com sub-máquinas quase-ótimas : Conversão da gramática para a Notação de Wirth Modificada; Eliminação de auto-recursões à direita e à esquerda; Eliminação de não-terminais desnecessários; Atribuição de estados; Mapeamento das expressões com estados atribuídos nas transições do autômato; Eliminação das (poucas) transições em vazio remanescentes; Eliminação das eventuais (pouco prováveis) transições não-determinísticas restantes; Minimização (raramente necessária) do autômato determinístico resultante.

### Palavras-chave:

1. autômato de pilha estruturado
2. Notação de Wirth Modificada
3. Auto-recursões à direita/esquerda e centrais
4. grafo de dependência dos não-terminais
5. Não-terminais essenciais e não-essenciais
6. Expressões de Wirth Modificadas
7. Atribuição de estados às expressões na Notação de Wirth Modificada
8. Expr. de Wirth Modificadas numeradas
9. Mapeamento em transições do autômato
10. Eliminação de não-determinismos
11. Minimização do autômato

### Gramática de expressões aritméticas simples

(os terminais  $+$ ,  $-$ ,  $*$  representam operadores;  $a$  representa identificadores;  $n$  representa números;  $()$  e  $[\ ]$  delimitam expressões e seqüências de índices de matriz, respectivamente;  $\epsilon$  representa a cadeia vazia.

$$1. E \rightarrow E+T$$

$$2. E \rightarrow T$$

$$3. T \rightarrow T * F$$

$$4. T \rightarrow F$$

$$5. F \rightarrow a X$$

$$6. F \rightarrow (SE)$$

$$7. S \rightarrow -$$

$$8. S \rightarrow +$$

$$9. S \rightarrow \epsilon$$

$$10. X \rightarrow [Y]$$

$$11. X \rightarrow \epsilon$$

$$12. Y \rightarrow I$$

$$13. Y \rightarrow I, Y$$

$$14. I \rightarrow a$$

$$15. I \rightarrow n$$

### Questões:

1. Converter a gramática acima para a Notação de Wirth Modificada.
2. Colocar em uma única expressão de Wirth Modificada cada um dos não-terminais da gramática.
3. Havendo não-terminais auto-recursivos à direita, convertê-los à forma recursiva à esquerda
4. Eliminar de cada expressão resultante na gramática as auto-recursões explícitas elimináveis.
5. Fatorar repetidamente as expressões resultantes, pondo em evidência à esquerda os prefixos comuns remanescentes, até que não haja novas fatorações possíveis.
6. Determinar os não-terminais essenciais da gramática (ou seja, a raiz da gramática, e o conjunto de todos os não-terminais, direta ou indiretamente auto-recursivos centrais, independentes). Sugere-se para tanto montar um grafo de dependência dos não-terminais da gramática e, caso haja grupos de não-terminais auto-recursivos centrais dependentes, selecionar dentre eles apenas aquele do qual a raiz da gramática mais diretamente dependa.
7. Substituir os não-terminais não essenciais, em todas as suas ocorrências na gramática, pelas expressões de Wirth Modificadas que os definem. Feita a substituição, desfazer todas as fatorações remanescentes, e refatorar a expressão resultante. Caso surja alguma auto-recursão explícita, eliminá-la e refatorar a expressão resultante. Repetir o processo enquanto houver não-terminais não essenciais ainda não substituídos.
8. Atribuir estados a todos os pontos de cada expressão de Wirth Modificada
9. Mapear as expressões numeradas nas transições do autômato correspondente.
10. Tornar determinístico o autômato assim obtido, se for preciso.
11. Minimizar o autômato resultante, se necessário