

Compiladores

(Versão 1.5)

Pedro Quaresma de Almeida¹

2003/2004

¹Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

Bibliografia de Apoio

Alfred Aho, Ravi Sethi, and J. Ullman, *Compilers, Principles, Techniques and Tools*, Addison-Wesley, Reading, 1986.

Rui Gustavo Crespo, *Processadores de linguagens: da concepção à implementação*, IST Press, Lisboa, 1998.

Tony Mason and Doug Brown, *lex & yacc*, O'Reilly & Associates, Sebastopol (USA), 2nd edition, 1991.

Índice

1	Introdução	5
1.1	O Contexto de um Compilador	6
1.2	Fases de um Compilador	8
1.2.1	Análise	8
1.2.2	Tabela de Símbolos	9
1.2.3	Gestão de Erros	9
1.2.4	Síntese	9
2	Definição de Linguagens	11
2.1	Linguagens Formais	11
2.1.1	Operações com Linguagens	12
2.2	Linguagens e Expressões Regulares	13
2.2.1	Expressões Regulares	14
2.2.2	Expressões Regulares no UNIX	15
2.3	Gramáticas	16
2.3.1	Hierarquia de Linguagens	18
2.3.2	Representação de Gramáticas	18
2.3.3	Gramáticas Reduzidas	20
2.3.4	Gramáticas Ambíguas	22
2.3.5	Gramáticas Recursivas	23
2.4	Formas Normais	23
3	Análise Lexical	27
3.1	Autómatos Finitos	27
3.1.1	Autómatos Finitos Não Determinísticos	31
3.1.2	Autómatos Finitos Determinísticos	31
3.1.3	Conversão de uma Gramática Regular num AFND	32
3.1.4	Conversão de uma Expressão Regular num AFND	32
3.1.5	Conversão de um AFND num AFD	34
3.2	Codificação em <i>C</i> de um <i>AFD</i>	36
3.3	Autómatos Reactivos	38
3.4	<i>Flex</i>	39
3.4.1	Regras de escrita	39

3.4.2	Definição de Nomes	40
3.4.3	Expressões Regulares	41
3.4.4	Resolução de Ambiguidades	43
3.4.5	Variáveis, “Macros” e Funções pré-definidas	44
3.4.6	Utilização	45
4	Análise Sintáctica Descendente	47
4.1	Reconhecimento Descendente de Linguagens Não-Regulares	47
4.2	Gramáticas LL(1)	49
4.2.1	Transformações Essenciais à Condição LL(1)	53
4.3	Reconhecedor Recursivo Descendente	55
4.3.1	Construção de um RRD a partir dos Grafos de Sintaxe	55
5	Análise Sintáctica Ascendente	59
5.1	Princípios Gerais	59
5.2	Análise Sintáctica Ascendente <i>LR</i>	60
5.3	Construção de Tabelas <i>SLR</i>	62
5.3.1	Construção da Tabela de Transições	63
5.3.2	Construção da Tabela de Acções	66
5.3.3	Construção de um Reconhecedor <i>LR</i>	66
5.3.4	Conflitos no Reconhecimento <i>SLR</i>	68
5.4	<i>Bison</i>	70
5.4.1	Especificações <i>Bison</i>	70
5.4.2	Especificação das Produções	73
5.4.3	Os Reconhecedores Léxico e Sintáctico	75
5.4.4	Tratamento de Erros	77
5.4.5	Alguns exemplos	78
6	Processamento de Linguagens	83
6.1	Analisadores Léxicos	83
6.2	Tradução Dirigida pela Sintaxe	85
7	Código Intermédio	87
7.1	Notação em Árvore	87
7.2	Código Três Endereços	87
A	Reconhecedor Lexical	89
B	Reconhecedor Sintáctico SLR	91
C	Calculador Infixo	97
	Referências	99