

## PREÂMBULO

## PREFÁCIO

## I - LINGUAGENS E PROCESSADORES: INTRODUÇÃO

### 1 Introdução

#### 1.1 Linguagens

##### 1.1.1 O Que É uma Linguagem

##### 1.1.2 Como Se Especifica uma Linguagem

#### 1.2 Processadores de Linguagens

##### 1.2.1 O Que Se Entende por Processador de uma Linguagem

##### 1.2.2 Tarefas dum Processador de Linguagens

##### 1.2.3 Estratégias de Processamento

##### 1.2.4 Compiladores, Assemblers e Interpretadores

##### 1.2.5 Tratamento de Erros

##### 1.2.6 Os Primeiros Compiladores

### 2 Definição de Linguagens

#### 2.1 Linguagens Formais

#### 2.2 Linguagens e Expressões Regulares

##### 2.2.1 Definição de Linguagem Regular

##### 2.2.2 Expressões Regulares

#### 2.3 Gramáticas

##### 2.3.1 Derivação

##### 2.3.2 Árvores de Derivação

##### 2.3.3 Gramáticas Independentes de Contexto

##### 2.3.4 Ambiguidade em Gramáticas

##### 2.3.5 Recursividade

##### 2.3.6 FIRST, FOLLOW e LOOKAHEAD

#### 2.4 Gramáticas Reduzidas

##### 2.4.1 Eliminação de Símbolos Inactivos

##### 2.4.2 Eliminação de Símbolos Inacessíveis

#### 2.5 Gramáticas Regulares

#### 2.6 Formas Normais

##### 2.6.1 Formal Normal de Chomsky

##### 2.6.2 Formal Normal de Greibach

#### 2.7 Gramáticas LL(1)

#### 2.8 Gramáticas Atributivas

##### 2.8.1 Definição

##### 2.8.2 Grafos de Dependência Local

#### 2.9 Sintaxe Abstracta

##### 2.9.1 Objectos

##### 2.9.2 Predicados

##### 2.9.3 Identificação da Sintaxe Abstracta a partir do BNF

##### 2.10 Exercícios

## II - ANÁLISE

### 3 Análise Léxica

- 3.1 Autómatos Finitos
  - 3.1.1 Autómatos Finitos Não-Determinista-AFND
  - 3.1.2 Geração de Um AFND a partir de Uma Expressão Regular
  - 3.1.3 Autómatos Finitos Determinista-AFD
  - 3.1.4 Conversão de um AFND num AFD
  - 3.1.5 Conversão de Uma Expressão Regular numa Gramática Regular
- 3.2 Codificação em C de Um AFD
  - 3.2.1 Rotina de Reconhecimento
  - 3.2.2 Estrutura de Dados de Leitura
  - 3.2.3 Funções Auxiliares
- 3.3 Autómatos com Saída
  - 3.3.1 Máquinas de Moore
  - 3.3.2 Máquinas de Mealy
  - 3.3.3 Equivalência entre Máquinas de Moore e de Mealy
- 3.4 Autómatos Reactivos
- 3.5 Interligação entre os Analisadores Léxico e Sintáctico
- 3.6 Exercícios

#### 4 Análise Sintáctica Descendente

- 4.1 Autómatos de pilha
- 4.2 Reconhecimento Descendente
  - 4.2.1 Codificação de Um Analisador Descendente
  - 4.2.2 Vantagens e Inconvenientes do Método Geral de Análise Descendente
- 4.3 Analisador Descendente Antecipável
- 4.4 Analisador Descendente por Tabela
  - 4.4.1 Arquitectura
  - 4.4.2 Reconhecimento de Uma Frase
  - 4.4.3 Construção da Tabela do Analisador Sintáctico
- 4.5 Exercícios

#### 5 Análise Sintáctica Ascendente

- 5.1 Princípios Gerais
- 5.2 Análise Sintáctica Ascendente CKY
- 5.3 Análise Sintáctica Orientada à Precedência de Operadores
  - 5.3.1 Relações de Precedência entre Operadores
  - 5.3.2 Reconhecimento de Uma Frase
- 5.4 Análise Sintáctica Ascendente LR
  - 5.4.1 Arquitectura
  - 5.4.2 Tabelas do Analisador Sintáctico Ascendente LR
  - 5.4.3 Reconhecimento de Uma Frase
- 5.5 Construção de Tabelas SLR
  - 5.5.1 Gramática Estendida
  - 5.5.2 Itens LR(0) de Uma Gramática
  - 5.5.3 Autómatos LR(0)
  - 5.5.4 Tabelas de Acções e de Saltos
  - 5.5.5 Conflitos entre Acções
- 5.6 Construção de Tabelas LR Canónico
  - 5.6.1 Itens LR(1) de Uma Gramática
  - 5.6.2 Autómatos LR(1)
  - 5.6.3 Tabelas de Acções e de Saltos

- 5.7 Construção de Tabelas LALR
  - 5.7.1 Tabelas de Acções e de Saltos
  - 5.7.2 Dimensão das Tabelas
  - 5.7.3 Listagem no Yacc das Tabelas do Analisador
- 5.8 Exercícios

- 6 Análise Semântica
  - 6.1 Definição de Símbolos
  - 6.2 Estrutura Global da Tabela de Símbolos
    - 6.2.1 Tabelas e Listas
    - 6.2.2 Árvores
    - 6.2.3 Tabelas de Dispersão
  - 6.3 Avaliação de atributos
  - 6.4 Eliminação de Atributos Herdados
  - 6.5 Tradução Orientada pela Sintaxe
    - 6.5.1 Tradução Baseada nas Regras Sintácticas
    - 6.5.2 Tradução Assistida por Atributos
  - 6.6 Tradução Orientada pela Semântica
  - 6.7 Exercícios

### III - GERAÇÃO DE CÓDIGO

- 7 Código Intermédio
  - 7.1 Notação em Árvore
    - 7.1.1 Representação em C de Árvores de Instruções
    - 7.1.2 Geração no Yacc de Árvores de Instruções
    - 7.1.3 Verificação do Tipo de Uma Árvore de Expressões
    - 7.1.4 Grafos Dirigidos Acíclicos
  - 7.2 Notação Pós-Fixada
    - 7.2.1 Definição da Notação Pós-Fixada
    - 7.2.2 Representação em C da Notação Pós-Fixada
    - 7.2.3 Cálculo de Expressões em Notação Pós-Fixada
    - 7.2.4 Geração no Yacc de Expressões Aritméticas
    - 7.2.5 Controlo de Execução de Programas
  - 7.3 Código de Triplo Endereço
    - 7.3.1 Representação do C3E
    - 7.3.2 Representação em C do C3E
    - 7.3.3 Geração no Yacc de Expressões Aritméticas
    - 7.3.4 Geração no Yacc de Acessos a Tabelas
    - 7.3.5 Geração no Yacc de Expressões Booleanas
    - 7.3.6 Geração no Yacc do Controlo de Fluxo de Programas
    - 7.3.7 Acesso a Valores Retornados por Funções
  - 7.4 Exercícios

- 8 Código Final
  - 8.1 Geração de Código Final a partir de C3E
    - 8.1.1 Distribuição de Memória
    - 8.1.2 Geração de Código para um Bloco Básico
    - 8.1.3 Entradas e Saídas de Dados
  - 8.2 Geração de Código Final a partir de Árvores

- 8.2.1 Programação Dinâmica
- 8.2.2 Reescrita de Árvores
- 8.3 Exercícios

## 9 Optimização de Código

- 9.1 Optimização Local
  - 9.1.1 Optimização Individual
  - 9.1.2 Optimização de Subexpressões
- 9.2 Optimização entre Blocos
  - 9.2.1 Eliminação de Código Inacessível
  - 9.2.2 Deslocamento de Código Invariante
  - 9.2.3 Substituição de Variáveis de Ciclo
  - 9.2.4 Substituição de Variáveis Induzidas
- 9.3 Optimização Global
- 9.4 Exercícios

## A Lex e Yacc

- A.1 Gerador de Analisadores Léxicos LEX
- A.2 Gerador de Analisadores Sintáticos YACC
- A.3 Interacção entre o LEX e o YACC

## B PRECC

- B.1 Passos na Geração de Um Analisador Sintático
- B.2 Formato do Ficheiro de Especificação
  - B.2.1 Operadores
  - B.2.2 Atributos
  - B.2.3 Gestão de Erros

## C Ox

- C.1 Inserção de Gramáticas Atributivas no Lex e no Yacc
- C.2 Declaração de Atributos e Acesso às Suas Instâncias
  - C.2.1 Declaração de Atributos
  - C.2.2 Acesso às Instâncias de Atributos
  - C.2.3 Modos Anunciadores de Definições
  - C.2.4 Acesso a Instâncias de Atributos em Ficheiros L
- C.3 Percurso de Árvores Semânticas

## D BURG

- D.1 Passos na Geração de Um Gerador de Código
- D.2 Organização do Ficheiro de Especificações
  - D.2.1 Zona de Configuração
  - D.2.2 Zona de Declarações
  - D.2.3 Regras
- D.3 Rotinas do Burg

## Referências Bibliográficas

## Índice Remissivo