

编译系统设计实验指导书

1 实验目的

设计并实现一个 Pascal-语言的编译系统（Pascal-语法见教材附录），掌握编译原理的各个环节：词法分析、语法分析、语义分析、代码生成，以及实现所需的数据结构：语法树、符号表等。通过这样的实验，提高学生协作编程的能力，加深对编译技术的理解，编译原理是一门综合各个学科知识的课程，编译系统设计让学生在实践中综合理解计算机学科知识。

2 实验需求

2.1 需求概述

Pascal-语法定义

见网盘（<http://pan.baidu.com/s/1hsCq5F2>）。

生成代码

生成 MIPS 目标代码，代码在 MIPS 模拟器上运行，或者生成 TM 目标码，代码在 TM 虚拟机运行；也可以生成汇编代码，直接在 PC 上运行。

运行环境

Windows 系统环境或者 Linux 环境。

输入

输入为符合 Pascal-语法规则程序示例。

输出

MIPS 指令代码或 TM 代码或者汇编代码。

2.2 要实现的编译器各个环节

编译器包含词法分析、语法分析、语义分析、代码生成、代码优化、运行环境等阶段和环节，是一个复杂的系统。

词法分析

可以考虑用词法分析生成器 LEX 来生成。实验者提供 Pascal-的词法规则脚本文件。

语法分析

语法分析器考虑用语法分析器生成工具 YACC 来实现。实验者提供 Pascal-语法规则的 YACC 脚本文件。具备错误恢复能力。

语义分析

根据附录中的 Pascal-语法规则写出语义分析程序。

代码生成

生成 MIPS 指令代码或者 TM 目标码或者汇编代码。

运行环境

基于堆栈的运行环境，支持局部函数。

符号表

用 hash table 实现符号表。给出 hash 函数设计及其实现。

代码优化

具体优化措施包括寄存器分配、窥孔优化、死代码消除等等。

3 设计指导

3.1 系统体系结构

编译系统体系结构如下：

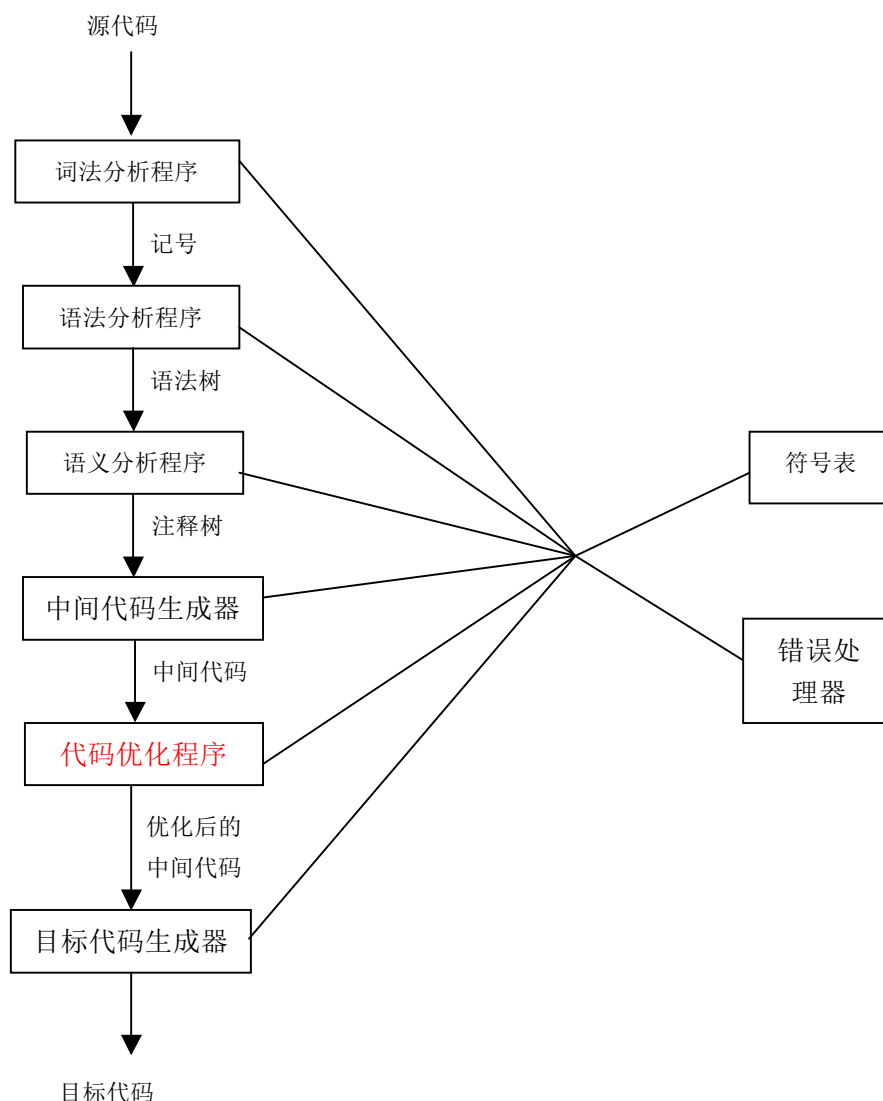


图 1 编译系统体系结构

本次实验涵盖代码优化阶段，同时具备简单的错误处理功能。

3.2 模块概述

3.2.1 词法分析程序

在这个阶段编译器实际阅读源程序（通常以字符流的形式表示）。词法分析程序从左到右读入字符，按照源语言规定的词法规则，识别出一个个的单词（token）。即这个模块的输入是 Pascal-源程序，输出是单词流。

3.2.2 语法分析程序

语法分析程序从词法识别程序中获取记号形式的源代码，并完成定义程序结构的语法分析（syntax analysis 或者 parsing）。本模块的输入是单词流，输出是语法树。

3.2.3 语义分析程序

语义分析的一个重要组成部分是类型推理和类型检查，其输入是语法树，输出是带语义信息的语法树和带语义信息的符号表。

3.2.4 代码生成程序

编译器在完成语法分析和语义分析以后，就可以进行代码生成。可以直接生成 tm 目标码；也可以生成三地址码后生成汇编代码或者直接生成汇编代码，该阶段涵盖代码优化功能。

3.2.5 符号表

符号表是编译系统的重要的数据结构。从词法分析到代码生成都和它有关系。

3.2.6 错误处理

本实验对错误处理不仅要求能及时报错并指出错误所在位置，还要求能够恢复错误状态，继续编译运行，直至程序处理完毕。

4 文档要求和评分标准

本实验有一定的规模，实现上有一定的复杂度，推荐多人一组(最多不得超过 4 人)，完成一个完整的系统。系统设计开发完成后，需要经过现场汇报和场下运行验收才算通过，并将设计文档上传到指定的服务器。

1、设计文档包括：

- (0) 实验报告封面（见下页）
- (1) 总体设计报告（同一个组里各同学该报告相同，报告里要注明组内分工），
- (2) 模块设计报告
- (3) 其他设计开发文档（如测试报告，开发体会、小结等），
- (4) 源代码文件。

要求每组将设计文档打包为一个文件（文件名为“学号姓名.rar”）

2、设计文档包括：最终成绩由平时实验分(30%)和 Pascal-编译器实验得分(70%)构成。

3、Pascal-编译器实验具体的评分标准如下：

(1) 实验最后得分由两部分构成：实验报告和文档的规范性(35%)，又分为词法分析设计、语法分析设计、语义分析设计、运行环境设计、代码生成设计、符号表设计和其他文档设计七个部分，各占 5%；实验的正确性和合理性(65%)，根据运行情况来判断实验的正确性和合理性，又划分为 5 个子模块：词法分析、语法分析、语义分析和符号表、运行环境和代码生成（含代码优化）。

(2) 报告及时提交，则根据报告的质量给相应得分；未及时提交，则在报告质量分级基础上降一级，未提交报告或报告为抄袭，相应的报告得分为“不及格”。

(3) 总体报告得分各小组成员相同，在总体报告中应给出各成员负责的模块，详细报告根据各人的任务单独给分。

(4) 多人协作完成一个完整的系统，经验收功能完善且几乎没有错误，则组内各成员验收得分都为优；如某模块功能不完善或有较多错误，则对负责该模块的成员进行扣分。

(5) 多人协作完成一个系统，但最后系统无法联合运行，则按各人完成他负责的模块进行处理。

(6) 若程序编写工作基本完成，但无法运行或无法进行测试，则根据程序质量给验收得分为 60-79

(7) 若基本上未编写程序或程序纯属抄袭，验收得分为“不及格”。

浙江大学

本科实验报告

课程名称:

姓 名:

学 院:

系:

专 业:

学 号:

指导教师:

年 月 日