

《编译原理》教学大纲

课程编号：CS5103

课程名称：编译原理

英文名称：Compiler Principles

学分/学时：3/48

课程性质：专业选修

适用专业：计算机科学与技术

建议开设学期：6

先修课程：离散数学、数据结构、程序设计基础 开课单位：计算机学院

一、课程简介

编译器是计算机的重要系统软件之一，相关的原理与技术不但适用于编译器的构造，其基本思想也可广泛应用于系统软件和应用软件的开发与设计。本课程是计算机专业的一门重要的专业课，既是一门理论性、实践性、技术性很强的课程，也是理论与实践紧密结合的课程。本课程主要介绍程序设计语言编译程序构造的基本原理和设计方法，使学生掌握和理解编译的基本过程、各个编译阶段的功能、常用的一些设计方法和技巧，最终能利用学到的知识设计某种目标语言子集的一个编译/解释程序。

二、课程目标与毕业要求

通过本课程的学习，可系统地掌握程序设计语言的一般特性和编译器构造的基本原理、技术和方法，了解程序设计语言的基本结构和语言翻译的全过程，理解语言翻译的基本原理。通过上机实验初步掌握编译器/解释器构造的基本方法，并可将这些基本方法应用于底层软件的设计，包括词法分析和语法分析的基本理论、词法/语法分析生成器的使用、形式语言、表驱动类型的软件等。

课程目标与毕业要求如下：

1. 掌握编译技术的基本原理和方法，能够运用自动机、文法、程序分析等专门知识于各种类型的软件，掌握具备认识并评估计算机复杂工程问题的多种解决方案的能力。（支撑毕业要求 2.3）
2. 掌握自动机、形式化语言的基本概念和原理，能够基于计算机基础理论，选择研究路线，设计可行的实验方案。（支撑毕业要求 4.2）
3. 基于编译器/解释器的输出信息进行词法、语法分析，能正确采集、整理实验数据，

对实验结果进行关联、分析和解释，获取合理有效的结论。（支撑毕业要求 4.4）

4. 掌握词法/语法分析生成器的原理与使用方法，能够使用和开发现代工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并理解其局限性。（支撑毕业要求 5.2）

5. 了解编译技术领域的主要文献、资料及相关开发工具，选择与使用恰当的技术、资源和现代工程工具来解决复杂工程问题。（支撑毕业要求 5.3）

课程目标与毕业要求的关系矩阵。

		毕业要求指标点				
	2.3	4.2	4.4	5.2	5.3	
权重	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	
课程目标 1	√					
课程目标 2		√				
课程目标 3			√			
课程目标 4				√		
课程目标 5					√	

三、课程具体内容及基本要求

(一) 概述 (2 学时)

面向人类的语言与面向机器的语言、程序设计范型与程序设计语言；翻译程序设计语言的基本方法：编译与解释；编译器的框架与基本概念：阶段、前端、后端、遍；编写编译器或解释器的方法与工具。

1. 基本要求

- (1) 了解程序设计语言的主要特征，不同的程序设计范型及其应用领域；
- (2) 了解编译器在计算机系统中的地位和作用；
- (3) 了解编译器的基本工作原理，编译器各个阶段的工作与任务；
- (4) 了解编译器的编写工具。

2. 重点、难点

重点：编译器和解释器的差异

难点：(无)

3. 作业及课外学习要求

- (1) 通过实例了解编译过程。

(二) 词法分析 (8 学时)

词法分析器在编译器中的位置和作用; 词法规则与词法分析; 模式的描述与记号的识别; 正规表达式与有限状态自动机; 状态转换图与词法分析器; 直接编码与表驱动词法分析器的构造; 词法分析器生成器 LEX。

1. 基本要求

- (1) 了解词法分析器的作用和基本工作方式, 理解词法规则与词法分析的关系;
- (2) 掌握正规表达式、正规运算、产生的语言;
- (3) 掌握不确定与确定的有限状态自动机 (NFA、DFA) 的形式定义;
- (4) 掌握从正规式到词法分析器的构造过程: 由正规式构造 NFA、NFA 确定化、DFA 最小化、生成词法分析器;
- (5) 初步了解 LEX 的工作原理和使用方法。

2. 重点、难点

重点: 词法的形式化描述、词法分析器的构造过程

难点: 正规式与有限自动机

3. 作业及课外学习要求

- (1) 通过实例掌握词法分析器的构造过程;
- (2) Thompson 算法、NFA 的确定化、DFA 最小化。

(三) 语法分析 (20 学时)

语法分析器在编译器中的位置和作用; 语法错误处理; 上下文无关文法与上下文无关语言、推导与分析树、文法的二义性与二义性的消除、形式语言简介; 自上而下分析: 左递归与公共左因子、递归下降分析器、预测分析器、FIRST 集合与 FOLLOW 集合; LL 文法与 LL 分析器; 自下而上分析: 归约、短语、直接短语、句柄、移进—归约分析、LR 文法、LR(0)项目集族、SLR(1)分析表; 语法分析器生成器 YACC。

1. 基本要求

- (1) 掌握上下文无关文法的定义, 文法产生的语言, 推导, 句型, 语法树, 文法的二义性, Chomsky 文法体系;
- (2) 掌握自上而下语法分析: 消除左递归与公共左因子、递归下降分析原理、FIRST 集合与 FOLLOW 集合的计算、预测分析表的构造、LL(1)文法;
- (3) 掌握自下而上语法分析: 规约、句柄、移进—归约分析、LR 文法、LR(0)项目集族、SLR(1)分析表的构造;

(4) 初步了解 YACC 的工作原理和使用方法。

2.重点、难点

重点：上下文无关文法，预测分析和 SLR(1)分析

难点：语言结构的形式化描述，识别活前缀的有限自动机的构造

3.作业及课外学习要求

- (1) 上下文无关文法的二义性；
- (2) 基于 LL (1) 的语法分析；
- (3) 基于 SLR (1) 的语法分析。

(四) 语法制导翻译 (10 学时)

程序设计语言的语义、语言结构的属性和属性计算（语义规则）；程序设计语言的中间代码表示：后缀式、图（树）、三地址码；符号表组织：符号表的基本构成、线性表与散列表、作用域的保存；参数传递：形参与实参、左值与右值；语法制导翻译设计的基本思路与步骤；语法制导翻译生成中间代码：声明语句、赋值句、布尔表达式与控制流语句、短路计算与回填技术。

1.基本要求

- (1) 了解中间代码在编译中的重要作用，中间代码的不同表示形式；
- (2) 掌握语法制导翻译设计的基本方法，利用语法制导翻译生成不同语言结构的中间代码。

2.重点、难点

重点：程序设计语言的中间代码表示，语法制导翻译的基本原理

难点：如何设计中间代码，如何根据语言的结构设计相关的属性和语义规则

3.作业及课外学习要求

- (1) 掌握中间代码格式；
- (2) 常用语言结构的中间代码生成。

四、教学安排及方式

总学时 48 学时，其中：讲授 40 学时，实验（或上机或综合练习或多种形式）16 学时。

序号	课程内容	学时	教学方式
1	概述	2	讲授

2	词法分析	8+4	讲授+实验
3	语法分析	20+4	讲授+实验
4	语法制导翻译	10+8	讲授+实验

注：教学方式填写“讲授、实验或实践、上机、综合练习、多种形式”。

五、考核与评价方式及标准

1、考核与评价方式及成绩评定

最终成绩由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩等组合而成。各部分所占比例如下：

平时成绩：10%。主要考核对每堂课知识点的复习、理解和掌握程度。主要形式是平时作业

实验成绩：20%。主要考核发现、分析和解决问题的能力，以及动手能力。学生按照要求做实验，并写实验报告，最后获得上机实验成绩。

期末考试成绩：70%。主要考核编译原理基础知识的掌握程度。书面考试形式，建议主要题型为：选择题、填空题、简答题和计算题等。

课程目标达成考核与评价方式及成绩评定对照表

		考核与评价方式及成绩比例 (%)			成绩比例 (%)
		平时	实验	期末考试	
课程目标 1	支撑毕业要求 2.3	5		15	20
课程目标 2	支撑毕业要求 4.2	5		15	20
课程目标 3	支撑毕业要求 4.4		5		5
课程目标 4	支撑毕业要求 5.2		10	20	30
课程目标 5	支撑毕业要求 5.3		5	20	25
合计		10	20	70	100

注：该表格中比例为课程整体成绩比例。

2、考核与评价标准

(1) 平时成绩考核与评价标准

	基本要求	评价标准				成绩比例 (%)
		优秀	良好	合格	不合格	
平	课程目标 1	按时交作业； 基本	按时交作业； 基本	按时交作业； 基本	不能按时交作业；	50

平时成绩	(支撑毕业要求 2.3)	概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	概念正确、论述基本清楚；语言较规范。	概念基本正确、论述基本清楚；语言较规范。	有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。	
	课程目标 2 (支撑毕业要求 4.2)	按时交作业；能够正确应用理论知识寻求工程问题的解决方案；层次分明，书写规范。	按时交作业；能够正确应用理论知识寻求工程问题的解决方案；书写较规范。	按时交作业；基本能够正确应用理论知识寻求工程问题的解决方案；书写较规范。	不能按时交作业；有抄袭现象；或者层数不清晰、书写不规范。	50

注：该表格中比例为平时成绩比例。

(2) 实验考核与评价标准：

实验成绩	基本要求	评价标准				成绩比例 (%)
		优秀	良好	合格	不合格	
	课程目标 3 (支撑毕业要求 4.4)	理论准备充分；实验流程规范；各步骤实验结果正确完整；按时提交实验报告，结构合理，书写规范。	理论准备较充分；实验流程合理；各步骤实验结果正确；按时提交实验报告，结构合理，书写较规范。	理论准备基本正确；实验流程基本合理；各步骤结果基本正确；按时提交实验报告，结构较合理，书写规范。	理论准备不够充分；实验流程缺少重要步骤或者实验结果不完整；没有按时交实验报告或者实验报告不合理，书写不符合要求。	25
	课程目标 4 (支撑毕业要求 5.2)	按时交实验报告，实验数据与分析详实、正确；图表清晰，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析正确；图表清楚，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析基本正确；图表较清楚，语言较规范，基本符合实验报告要求。	没有按时交实验报告；或者实验数据与分析不正确；或者实验报告不符合要求。	50

				要求。		
	课程目标 5 (支撑毕业要求 5.3)	按照要求完 成 预习；理论准 备充 分，实验方 案有充 分的分析论 证过 程；调试和实 验操 作非常规 范；实验步 骤与结 果正 确；实验仪 器设 备完 好。	有 一 定 的 预 习 和 理 论 准 备， 实 验 方 案 有 分 析 论 证 过 程； 调 试 和 实 验 操 作 非 常 规 范； 实 验 步 骤 与 结 果 正 确； 实 验 仪 器 设 备 完 好。	实 验 方 案 一 定 的 分 析 论 证 过 程； 调 试 和 实 验 操 作 较 规 范； 实 验 步 骤 与 结 果 基 本 正 确； 实 验 仪 器 设 备 完 好。	实 验 方 案 错 误； 或 者 没 有 按 照 实 验 安 全 操 作 规 则 进 行 实 验； 或 者 实 验 步 骤 与 结 果 有 重 大 错 误； 或 者 故 意 损 坏 仪 器 设 备	25

注：该表格中比例为实验考核成绩比例。

(3) 期末考试考核与评价标准

期 末 考 试 成 绩	基本要求	评价标准				成绩 比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
	课程目标 1 (支撑毕业要求 2.3)	对问题分析正确，方案合理，有良好的实现结果。	对问题分析基本正确，方案合理，有一定的实现结果。	对问题分析基本正确，有一定的方案和实现结果。	对问题分析错误，或者方案和实现结果错误。	20
	课程目标 2 (支撑对应毕业要求 4.2)	自动机、形式化语言等概念的论述和理解正确；对词法语法分析、实现正确；应用理论解决实际问题正确，成果优秀；语言简练。	自动机、形式化语言等概念的论述和理解基本正确；对词法语法分析、实现基本正确；应用理论解决实际问题正确，有成果。	对自动机、形式化语言等概念的论述基本正确；对词法语法分析、实现有一定了解。	对自动机、形式化语言等概念的论述基本错误；对词法语法分析、实现没有了解。	20
	课程目标 3	掌握词法 / 语法分析生	掌握词法/语 法分析生成	掌握词法/语 法分析生成	掌握词法/语 法分析	30

	(支撑毕业要求 5.2)	成器的原理与使用方法，能够使用和开发利用和发现代工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并对其局限性理解正确。	器的原理与使用方法，能够使用和开发利用现代工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并对其局限性有一定了解。	器的原理与使用方法，能够使用和开发利用现代工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并对其局限性有一定了解。	生成器的原理与使用方法，能够使用和开发利用现代工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并对其局限性没有了解。	
	课程目标 4 (支撑毕业要求 5.3)	对编译技术领域的主要文献、资料及相关工具了解清楚；选择语言分析技术正确；解决复杂工程问题正确。	对编译技术领域的主要文献、资料及相关工具了解基本清楚；选择语言分析技术基本正确；解决复杂工程问题基本正确。	对编译技术领域的主要文献、资料及相关工具了解基本清楚；对语言分析技术有一定了解。	对编译技术领域的主要文献、资料及相关工具了解基本错误；对语言分析技术没有了解。	30

注：该表格中比例为期末考试试卷成绩比例。

六、教材及参考书目

教材：《编译原理》鱼滨，王小兵，张琛，西安电子科技大学出版社

参考书目：

1. 《编译原理基础》(第二版)，刘坚，西安电子科技大学出版社
2. 《编译原理基础-习题与上机题解答》(第二版)，刘坚、郭强、胡圣明，西安电子科技大学出版社
3. Compilers — Principles, Techniques, and Tools. A.V.Aho, R.Sothi & J.D.Ullman. Addison-Wesley Publishing Company, 1986 (人民邮电出版社, 影印本, 2002)
4. 编译原理. 吕映芝, 张素琴, 蒋维杜. 清华大学出版社

七、说明

(一) 与相关课程的分工衔接

本课程是计算机软件的核心课程之一，学习本课程需要具备的预备知识和课程包括：离散数学，程序设计基础，程序设计语言，数据结构和算法等。本课程注重基本原理、技术和方法的学习，所讨论的软件开发技术可应用于各种类型的软件，如系统软件、应用软件、中

间件等的设计与实现。

(二) 其他说明

无。

(执笔人: 王小兵 审核人:)

2017年7月13日