**《编译原理》课程教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号：0401002 | | | | |
| 课程英文名称：Compiler Construction Principles | | | | |
| 学 分：3.5 | | | | |
| 总学时数：56 | | 理论学时：48 | 实验学时：8 | 课外学时：0 |
| 开课部门：计算机与通信工程学院 | | | 开课学期：第五学期 | |
| 适用专业：计算机科学与技术 | | | | |
| 先修课程：离散数学、汇编语言、数据结构、C语言程序设计 | | | | |
| 课程类别：专业教育课程/专业平台课程 | | | 课程属性：必修 | |
| 考核方式：考试 | | | 成绩记载方式：百分制 | |
| 参考教材：张素琴等：《编译原理（第2版）》，清华大学出版社，2013 | | | | |
| 主要教学参考书： | Alfred V.Aho,等：《编译原理 技术与工具（第2版）》，人民邮电出版社，2008  王生原等：《编译原理习题与解析》，清华大学出版社，2008  [张幸儿](http://www.toopoo.com/cmml/cmmlwb/query/query_info_se.asp?leibie=1&input=张幸儿%20编著&D1=作者)：《计算机编译原理：编译程序构造实践》，科学出版社，2009， | | | |

**二、教学目标**

编译原理是计算机专业的一门专业平台课，是软件技术的基础，是计算机专业的学生必修的一门主干课，是培养计算机专业学生的逻辑抽象思维能力和计算机思维能力的一门重要课程。

本门课程要求学生通过本门课程的学习掌握形式语言学的相关理论，掌握编译及编译系统的相关理论、具体的分析算法以及编译系统与计算机软硬件系统之间相互协同工作的原理，主要包括：文法、自动机、典型的语法分析算法、中间代码的形式及语句的翻译、程序运行时存储空间的组织和分配、代码优化及代码生成等。

本课程的教学目标如下：

(1)了解编译系统的一般构造原理，基本实现技术和一些自动构造工具，了解编译系统的最新挑战和需求。

(2)掌握编译系统构造的基本概念、基本原理、基本设计和主要实现技术和一些自动构造工具，培养编译器的设计和实现的能力。

(3)通过科学思维方法的训练，培养学生运用科学原理解决实际问题的工程能力，最终能为学习本专业后继课程和从事与编译器构造、实现有关的技术工作奠定基础。

(4)培养科学与工程应用的意识和素质，逐步培养学生的探索精神和创新能力。

(5)能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

**课程教学目标与毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程教学目标** |
| 毕业要求1:掌握数学与自然科学知识，具备较强的数学分析、数值计算能力和分析与解决复杂工程问题的能力。 | 1-3：掌握计算机组成原理、操作系统与编译原理等基础知识，掌握复杂计算机系统的技术原理； | 教学目标1  教学目标2 |
| 1-4：掌握计算机软硬件知识，具备软件系统开发、设计与维护的能力； | 教学目标2  教学目标3 |
| 1-5：掌握在计算机科学与技术专业的相关领域进行工程设计、技术创新的能力； | 教学目标4  教学目标5 |
| 毕业要求4:掌握计算机科学基础理论，具备在计算机科学领域里分析问题、解决问题的能力。 | 4-2：能够运用数学、计算机理论的相关知识分析复杂软件工程问题，并结合计算机领域专业知识对复杂计算机系统设计问题进行识别、表达与实施； | 教学目标2  教学目标3 |
| 4-3:充分理解和掌握专业知识的基础上，能够运用所学知识开展文献检索和资料查询。 | 教学目标4 |
| 毕业要求5:掌握计算机软硬件系统知识，包括计算机系统、数据库系统、人机交互、算法与复杂性、程序设计语言、网络与计算、软件工程等。 | 5-1：掌握解决复杂计算机系统工程问题的基础理论知识； | 教学目标2 |
| 5-2：具备计算机科学与技术专业所需的设计/开发技能，能够设计针对复杂计算机工程问题的解决方案，设计满足特定需求的软硬件系统； | 教学目标3 |
| 5-3：能够综合运用理论和技术手段解决计算机领域中的实际问题； | 教学目标4 |
| 毕业要求6: 具有计算机应用系统的分析、设计、开发、实施和项目管理的能力。具有综合运用所学科学理论和技术手段分析并解决工程问题的能力。 | 6-1：结合计算机学科的基本原理和专业知识，设计实验进行探索和分析讨论，并优化实验技术与工程方案； | 教学目标5 |
| 毕业要求7:能够将计算机技术运用到相关领域进行工程设计、技术创新的能力和一定的科研素养。 | 7-1：具备对本专业相关领域的新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发与设计的能力; | 教学目标5 |

**三、主要教学内容**

**（一）理论教学**

**绪论**（支撑教学目标1、3、4）

**知识点：**

1. 编译程序的基本概念；
2. 编译的过程；
3. 编译程序的结构；
4. 编译阶段的组合；

**学习目标：**

了解编译的基本过程和与编译相关的工具及技术；理解语言翻译程序的作用和翻译的方式；掌握编译程序的结构和阶段。

**重点：**

编译器的概念；语言翻译程序的种类；编译阶段。

**难点：**

编译阶段的组合；语言翻译程序的种类和区别。

**知识单元一：PL/0编译程序的实现**（支撑教学目标2、3）

**知识点：**

1. PL/0语言描述；PL/0编译程序的结构；
2. PL/0编译程序的词法分析；
3. PL/0编译程序的语法分析；
4. PL/0编译程序的目标代码结构；
5. PL/0编译程序的语法错误处理；
6. PL/0编译程序的目标代码解释。

**学习目标：**

了解PL/0语言的基本功能；理解PL/0语言编译器的构造；掌握PL/0语言描述、词法分析和语法分析的设计与实现。

**重点：**

PL/0语言描述；PL/0编译程序的结构；PL/0编译程序的词法分析；PL/0编译程序的语法分析。

**难点：**

PL/0语言描述；PL/0编译程序的语法分析。

**知识单元二：文法和语言**（支撑教学目标2、3）

**知识点：**

1. 文法和语言的形式定义；
2. 文法的类型；
3. 上下文无关文法句子推导及语法树；
4. 句型分析初步。

**学习目标：**

了解形式语言的描述工具；理解文法的定义；掌握句型推导的方法。

**重点：**

1. 文法和语言的形式定义；
2. 文法的类型；
3. 推导。

**难点：**

1. 推导

**知识单元三：词法分析**（支撑教学目标2、3）

**知识点：**

1. 词法分析程序的设计；
2. 单词的描述工具；
3. 有穷自动机；
4. 正规式和有穷自动机的等价性；
5. 正规文法和有穷自动机间的转换；
6. 词法分析程序的自动构造工具。

**学习目标：**

了解词法分析程序的功能和构造及其组织；

理解文法和有穷自动机在词法分析中的作用和机制，正则式与三型文法以及有穷自动机之间的等价关系；

掌握NFA到DFA的确定化算法以及DFA的最小化算法。

**重点：**

1. 单词的各种描述工具、NFA到DFA的确定化、DFA的化简。

**难点：**

1. 单词的各种描述工具、NFA到DFA的确定化、DFA的化简。

**知识单元四：自顶向下分析技术**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. 确定的自顶向下分析思想；
2. LL（1）文法的判别；某些非LL（1）文法到LL（1）文法的等价变换；
3. 不确定的自顶向下分析思想；
4. 确定的自顶向下分析方法。

**学习目标：**

了解自顶向下语法分析的基本原理和机制；

理解确定的自顶向下语法分析的原理和算法；

掌握递归子程序法和预测分析算法。

**重点：**

1. LL（1）文法的判别、
2. LL（1）分析表的构造、
3. 预测分析法。

**难点：**

1. LL（1）文法的判别、
2. LL（1）分析表的构造。

**知识单元五：自底向上优先分析法**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. 自底向上优先分析法概述；
2. 简单优先分析法；
3. 算符优先分析法。

**学习目标：**

了解自底向上语法分析的原理和机制；

理解优先分析算法的分析过程；

掌握简单优先分析法和算符优先分析法。

**重点：**

1. 优先关系的定义、
2. 算符文法和算符优先文法的定义、
3. 优先关系表的构造。

**难点：**

1. 算符文法和算符优先文法的判断、
2. 算符优先关系表的构造。

**知识单元六：LR分析法**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. LR分析法概述；
2. LR（0）分析；
3. SLR（1）分析；
4. LR（1）分析；
5. LALR（1）分析。

**学习目标：**

了解LR类分析算法的分析器的组成部分；

理解LR（0）分析思想以及SLR(1)分析算法，理解LALR（1）分析算法；

掌握识别活前缀的DFA的构造算法，掌握LR(0)、LR(1)、LR（1）分析表的构造和分析过程；掌握SLR(1)分析表的构造。

**重点：**

1. LR(0)、LR(1)分析思想、识别活前缀的DFA的构造、
2. 分析表的构造、
3. 分析算法实现。

**难点：**

1. 识别活前缀的DFA的构造、
2. LR各个分析方法的关系、
3. 各类分析表的构造。

**知识单元七：语法制导翻译和中间代码生成**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. 属性文法；语法制导翻译概论；中间代码的形式；
2. 简单赋值语句的翻译；
3. 布尔表达式的翻译；
4. 控制结构的翻译；
5. 说明语句的翻译；
6. 数组和结构体的翻译。

**学习目标：**

了解语义形式化的相关理论和研究方向；

理解语法制导翻译的机制及各种语法成分的语义分析；

掌握属性文法的概念，掌握各种语句的中间代码翻译。

**重点：**

1. 属性文法的概念、语法制导翻译、控制语句的三地址表示。

**难点：**

1. 布尔表达式和控制语句语法制导的四元式翻译。

**知识单元八：目标程序运行时的存储组织**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. 数据库空间的不同使用方法和管理方法；栈式存储分配的实现；参数传递。

**学习目标：**

了解数据空间的不同使用方法和管理方法；

理解堆式和栈式动态存储分配；

掌握参数传递的方法和实现原理。

**重点：**

1. 栈式存储分配的实现；参数传递。

**难点：**

1. 参数传递。

**知识单元九：代码优化**（支撑教学目标2、3、4）

**知识点：**

1. 优化技术简介；局部优化；
2. 控制流分析和循环优化；
3. 数据量分析与全局优化。

**学习目标：**

了解代码优化的概念和基本技术；

理解局部优化、循环优化和全局优化的方法；

掌握局部优化和循环优化的方法。

**重点：**

1. 局部优化；循环优化；数据流分析与全局优化。

**难点：**

1. 循环优化；数据流分析与全局优化。

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **实验学时** | **每组人数** | **实验类型** | **实验性质** |
| **1** | 词法分析实验 | 4 | 1 | 验证性 | 必做 |
| **2** | 语法分析实验 | 4 | 1 | 验证性 | 必做 |

**实验项目一：词法分析实验**（支撑教学目标3、4、5）

**实验内容：**词法分析程序的设计与实现

**实验目的：**掌握词法分析方法。

**教学要求：**分析设计PL/0语言的词法分析程序的功能及构造，并利用某一门高级程序设计语言进行编码调试和实现。

**实验方式：**程序设计

**实验场地和设备：**pc机，综合楼1207

**实验项目二：语法分析实验**（支撑教学目标3、4、5）

**实验内容：**递归子程序分析算法的实现

**实验目的：**理解语法分析原理。

**教学要求：**在充分掌握确定的自顶向下语法分析的基础上，设计并实现某一具体文法的递归子程序语法分析程序完成LL（1）文法的递归子程序语法分析。

**实验方式：**程序设计

**实验场地和设备：**pc机，综合楼1207

**四、教学安排**

本课程以课堂教学为主，辅以讨论、项目等形式。

课堂教学围绕本课程的基本概念、基本理论和基本公式进行授课。

建议学时分配如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **学时** | | |
| **讲课** | **实验** | **课外** |
| **绪论** | **2** | 0 | 0 |
| **PL/0编译程序的实现** | **2** | 0 | 0 |
| **文法与语言** | **6** | 0 | 0 |
| **词法分析** | **8** | 4 | 0 |
| **自顶向下分析技术** | **4** | 4 | 0 |
| **自底向上优先分析法** | **4** | 0 | 0 |
| **LR分析** | **8** | 0 | 0 |
| **语法制导翻译和中间代码生成** | **6** | 0 | 0 |
| **目标程序运行时的存储组织** | **2** | 0 | 0 |
| **代码优化** | **6** | 0 | 0 |
| **总计** | **48** | **8** | **0** |

**五、教学方法**

1. 讲授基本原理，理论联系实际，强调计算机组成及设计原理，培养学生创新能力。
2. 采用多媒体课件、网络教学和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。
3. 理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力。

**六、成绩评定**

本门课程依据全程监控的理念进行考核。课程考核包括4个部分，分别为出勤、作业、实验课和结课考试。具体要求及评分方法如下：

1. 出勤：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。出勤成绩占总成绩的4%。每缺勤一次扣2分。无故缺勤4次及以上者，取消本门课程的考试资格。
2. 作业：本门课程有4次课内作业，要求学生必须独立完成并在规定时间提交。作业成绩占总成绩的6%，每次作业占1.5%。未按时提交作业或作业有抄袭（雷同）现象的，该次作业成绩按零分计。
3. 实验课：实验成绩占总成绩的10%；
4. 结课考试：结课考试占总成绩的80%。

**七、其他**

课程的评价与持续改进机制：

1、教学大纲

考核周期： 4年，修订周期：4年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

|  |  |
| --- | --- |
| 撰写： | 王翠荣 徐长明 |
| 审核： | 王翠荣 |
| 批准： | 李志刚 |

**2016年6月20日**