**编译原理**

**课程英文名称：**Compiler Principle

**课程编号：**JK160130

**课程类别：**专业基础课程

**课程性质：**必修课

**学 分：**3.0

**学 时：**48学时（其中：理论学时32，实验学时16）

**适用专业：**计算机科学与技术

**开课部门：**计算机科学与技术学院

**先修课程：**离散数学、数据结构A、程序设计(C语言)

**后续课程：**无

**一、课程目标**

通过本课程的学习，使学生具备以下能力：

1. 解释编译程序的组成及其各部分作用；识别程序编写、调试过程中的词法、语法、语义等错误。

2. 理解文法和语言的定义；通过推导确定文法所描述的语言；使用文法描述程序设计语言的词法和语法规则。

3. 理解正则文法、正则表达式、有限自动机之间等价性；在正则表达式和有限自动机之间相互转换；将非确定有限自动机确定化并化简；运用正则表达式、有限自动机设计词法分析程序。

4. 理解语法分析、语义分析及中间代码生成的基本原理和实现技术；能运用递归下降分析方法、LL(1)分析方法等设计语法分析程序；能运用语法制导翻译技术和符号表阐释语义分析及中间代码生成程序。

**二、课程目标与毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **指标点** | **毕业要求** |
| 课程目标1,2,3,4 | 1.4理解程序设计过程，掌握问题求解、系统设计以及算法与程序设计的基本方法，能运用于复杂软件系统的分析与设计。 | 1．工程知识：能够运用专业基础理论知识和技术方法，结合数学知识和工程技术方法等，解决计算机及相关领域的工程技术问题。 |
| 课程目标2,3,4 | 2.4能运用数学、自然科学和专业知识和方法，确定解决特定工程问题所需的关键技术，并通过文献研究分析相关技术现状，分析和建立问题的模型，得出有效结论。 | 2．问题分析：能够基于所学数学以及自然科学基础知识和基本原理，对计算机相关领域工程技术问题进行分析，并得出有效结论。 |
| 课程目标3,4 | 3.3能针对特定需求完成软件系统或模块的设计与实现。 | 3．设计/开发解决方案：能够针对计算机系统复杂工程问题的解决方案，设计开发满足实际需求的计算机软、硬件综合应用系统。 |

**三、课程目标与教学内容和教学方法的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 编译原理 | | | | 编译原理实验 | |
| 教学内容 | 教学方法 | | 课程目标 | 实验项目 | 课程目标 |
| 教学环节 | 训练环节 |  |  |
| 1 | 第一单元 编译程序的基本概念 | 授课2学时 | 作业1 | 1、2 |  |  |
| 2 | 第二单元 形式语言基础 | 授课4学时 |  |  |
| 3 | 第三单元 词法分析 | 授课6学时 | 作业2 | 3 | 设计词法分析程序 | 2、3 |
| 4 | 第四单元 自上而下语法分析 | 授课6学时 | 作业3 | 4 | 设计语法分析程序 | 2、4 |
| 5 | 第五单元 自下而上语法分析 | 授课6学时 | 作业4 | 4 |  |  |
| 6 | 第六单元 语义分析与中间代码生成 | 授课8学时 |  |  | 分析调试语义分析及中间代码生成程序 | 4 |

**四、课程的主要内容及基本要求**

**（一）理论学时部分**

**第一单元 编译程序的基本概念（支撑课程目标1)**

**[知 识 点]**

高级语言与低级语言的区别；翻译程序的作用；编译程序与解释程序的区别；编译程序的组成及其各部分的作用；编译程序的结构。

**[重 点]**

编译程序的组成及其各部分的作用。

**[难 点]**

无。

**[基本要求]**

1. 识 记：翻译程序、编译程序、解释程序的基本概念。
2. 领 会：编译程序组成及其各部分的作用、编译程序的结构。
3. 简单应用：根据具体的编译错误，说明其由编译程序的什么部件发现。

4. 综合应用：无。

**第二单元 形式语言基础（支撑课程目标2)**

**[知 识 点]**

文法的定义；由文法构建推导过程；规范推导与规范归约；句型、句子和语言的定义；文法和语言的关系；短语、简单短语和句柄的定义及其查找方法；语法树的定义、构造方法及应用；文法的分类；文法的二义性。

**[重 点]**

由文法构造推导过程；语法树的定义、构造方法及应用。

**[难 点]**

短语、简单短语和句柄的定义及其查找方法。

**[基本要求]**

1. 识 记：文法的定义及其分类、句型和句子的定义。
2. 领 会：文法和语言的关系。
3. 简单应用：采用推导方法确定文法描述的语言。
4. 综合应用：根据文法构造句型的语法树并确定该句型的短语、简单短语和句柄。

**第三单元 词法分析（支撑课程目标3)**

**[知 识 点]**

词法分析的作用、输出格式；正则文法；正则表达式；有限自动机的定义、表示方法、分类；不确定自动机到确定有限自动机的转化；确定有限自动机的化简方法；正则文法、正则表达式与有限自动机之间等价性；词法分析程序的设计方法。

**[重 点]**

不确定自动机到确定有限自动机的转化；正则文法、正则表达式与有限自动机之间等价性。

**[难 点]**

词法分析程序的设计方法。

**[基本要求]**

1. 识 记：词法分析的作用、正则表达式的定义、有限自动机的定义。
2. 领 会：不确定有限自动机到确定有限自动机的转化、正则文法，正则表达式与有限自动机之间等价性。
3. 简单应用：将正则表达式转换为确定有限自动机并化简。
4. 综合应用：根据正则表达式构造确定有限自动机并编写词法分析程序。

**第四单元 自上而下语法分析（支撑课程目标4)**

**[知 识 点]**

语法分析的作用；自上向下语法分析的基本原理；FIRST集和FOLLOW集的计算方法；LL(1)文法的判定方法；非LL(1)文法的改造方法；递归下降分析的基本方法及实现；LL(1)分析的基本方法；LL(1)分析表的构造方法。

**[重 点]**

FIRST集和FOLLOW集的计算方法、LL(1)文法的判定方法、非LL(1)文法的改造方法。

**[难 点]**

递归下降分析的基本方法及实现。

**[基本要求]**

1. 识 记：语法分析的作用、自上而下语法分析的基本原理。
2. 领 会：递归下降分析的基本方法、LL(1)分析的基本方法。
3. 简单应用：FIRST集和FOLLOW集的计算、LL(1)分析表的构造。
4. 综合应用：将文法改造为LL(1)文法并编写递归下降分析程序。

**第五单元 自下而上语法分析（支撑课程目标4）**

**[知 识 点]**

LR分析方法的基本原理；识别活前缀的有限自动机的构造方法；LR(0)分析器；LR(0)分析表的构造方法；SLR(1)分析器；LR(1)分析器；LALR(1)分析器。

**[重 点]**

识别活前缀的有限自动机的构造方法。

**[难 点]**

LR(0)分析表的构造方法。

**[基本要求]**

1. 识 记：LR分析方法的基本原理。
2. 领 会：SLR(1)分析器；LR(1)分析器；LALR(1)分析器。
3. 简单应用：构造识别活前缀的有限自动机。
4. 综合应用：构造LR(0)分析表并运用到语法分析。

**第六单元 语义分析与中间代码生成（支撑课程目标4)**

**[知 识 点]**

语义分析的作用，语法制导翻译（文法的属性、属性文法、属性翻译文法），符号表（作用、建立与访问、内容与组织、符号表结构），中间代码的形式（三元式，四元式），常见语句（声明语句、表达式语句、if语句、循环语句、输入输出语句）的语义分析及中间代码生成。

**[重 点]**

语法制导翻译，中间代码的形式。

**[难 点]**

语法制导翻译。

**[基本要求]**

1. 识 记：语义分析的作用，语法制导翻译的基本思想，符号表的作用。
2. 领 会：文法属性的含义，符号表的内容与组织。
3. 简单应用：写出简单语句的四元式。
4. 综合应用：应用语法制导翻译技术、符号表阐释语义分析及中间代码生成程序。

**【学时分配】**

|  |  |
| --- | --- |
| 知识单元 | 理论学时 |
| 第一单元 编译程序的基本概念 | 2 |
| 第二单元 形式语言基础 | 4 |
| 第三单元 词法分析 | 6 |
| 第四单元 自上而下语法分析 | 6 |
| 第五单元 自下而上语法分析 | 6 |
| 第六单元 语义分析与中间代码生成 | 8 |
| 合 计 | 32 |

**（二）实验学时部分**

实验总共16学时，具体安排如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 学时 | 实验内容 |
| 1 | 4 | 设计词法分析程序 |
| 2 | 6 | 设计语法分析程序 |
| 3 | 6 | 分析调试语义分析及中间代码生成程序 |

**[实验教学环节作用及目的]**

“编译原理”实验课是课程教学的重要组成部分，以培养学生理论与实践能力相结合为目标，本课程实验主要开设验证性实验、设计性实验。通过实验教学活动，使学生深入理解编译程序各个部件的工作原理及其实现技术，巩固、验证课堂教学所学的理论知识，提高程序设计能力。

**[实验教学环节培养学生能力标准]**

实验教学过程中培养学生的知识运用能力，程序设计能力，代码编写能力。通过实验教学，学生能运用正则文法、有限自动机、递归下降分析方法、LL（1）分析方法、语法制导翻译技术等知识点，设计实现简单的词法分析程序和语法分析程序，能分析解释语义分析及中间代码生成程序。

**[实验项目、内容、学时分配及实验类型]**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验内容 | 学时 | 实验类型(演示、验证、综合、设计研究) |
| 1 | 设计词法分析程序 | (1) 写出描述词法规则的正则表达式并构造与之等价的确定有限自动机。  (2) 根据构造的确定有限自动机，设计词法分析程序。  (3) 编写源程序作为输入，测试词法分析程序。 | 4 | 设计 |
| 2 | 设计语法分析程序 | (1) 将描述语法规则的文法改写为LL(1)文法。  (2) 根据改写后的文法编写递归下降语法分析程序。  (3) 测试语法分析程序。 | 6 | 设计 |
| 3 | 分析调试语义分析及中间代码生成程序 | (1) 分析调试语义分析及中间代码生成程序。  (2) 分析调试抽象机模拟程序。  (3) 测试前面两个程序。 | 6 | 验证 |

**五、教学方法与手段**

1. 以编译程序各部件的作用组织教学内容，针对每一部件，采用提出问题-分析问题-解决问题的模式进行理论教学。
2. 采用启发式教学、课堂讨论、案例教学等教学方法，提高学生的教学参与度。
3. 通过课后作业，课堂测验等方式把握学生的学习情况，通过作业讲评等手段改善教学效果。

**六、考核要求、方式与成绩评定**

考核要求：课程考核内容主要涉及教学大纲和课程教学要求的基本概念、基本原理、基本方法；命题内容不超过教学大纲要求的内容。

考核方式：课程考核由课堂作业、期末考试、课程实验三部分组成。其中期末考试采用闭卷笔试形式，考试时间为100分钟。

成绩评定：按百分制计算课程成绩，详细要求如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价环节 | | 课程目标 | 对应毕业要求 |
| 1 | 课堂作业  （20分） | 作业1 | 课程目标1、2 | 1.4, 2.4 |
| 作业2 | 课程目标3 | 1.4, 2.4 |
| 作业3 | 课程目标4 | 1.4, 2.4 |
| 作业4 | 课程目标4 | 1.4, 2.4 |
| 2 | 期末考试  （50分） | 文法分析题 | 课程目标2 | 1.4, 2.4 |
| 词法分析题 | 课程目标3 | 1.4, 2.4, 3.3 |
| 语法分析题 | 课程目标4 | 1.4, 2.4, 3.3 |
| 综合分析题 | 课程目标1、4 | 1.4, 2.4 |
| 3 | 课程实验 （30分） | 实验1：设计词法分析程序 | 课程目标2、3 | 1.4, 2.4, 3.3 |
| 实验2：设计语法分析程序 | 课程目标2、4 | 1.4, 2.4, 3.3 |
| 实验3：分析调试语义分析及中间代码生成程序 | 课程目标4 | 1.4, 2.4, 3.3 |

**七、选用教材、讲义和主要参考书**

1.选用教材

[1] 孙悦红 编著.编译原理及实现.清华大学出版社.2011年11月.

2.主要参考书

[1] 王一宾，陈义仁 编著.编译原理. 中国科学技术大学出版社.2016年8月.

[2]  Alfred V. Aho等著，赵建华，郑滔，戴新宇 译. 编译原理.机械工业出版社.2009年5月.

[3] Andrew W. Appel等著，赵克佳，黄春，沈志宇 译.现代编译原理-C语言描述.人民邮电出版社. 2006年4月.

[4] 陈英，陈朔鹰 编著.编译原理.清华大学出版社.2009年4月.

**八、大纲说明**

本大纲由“编译原理”课程组根据【西南科技大学<<本科人才培养方案>>2016版（修订）】中的计算机科学与技术专业培养方案制订。

本课程教学内容上侧重讲述编译程序各部件的基本工作原理和实现技术，同时注重培养学生分析问题，解决问题的能力。理论教学过程中应安排一定的课后习题以掌握学生的学习情况，通过习题讲解巩固所学内容；实践教学环节应加强实验过程的辅导、检查、考核。

**九、审核意见**

课程负责人 ：蒋勇 专业负责人 ：贾小林

分管院长 ：吴亚东 执行日期：2016年9月1日