



重慶理工大學
CHONGQING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

白強不息
求實創新



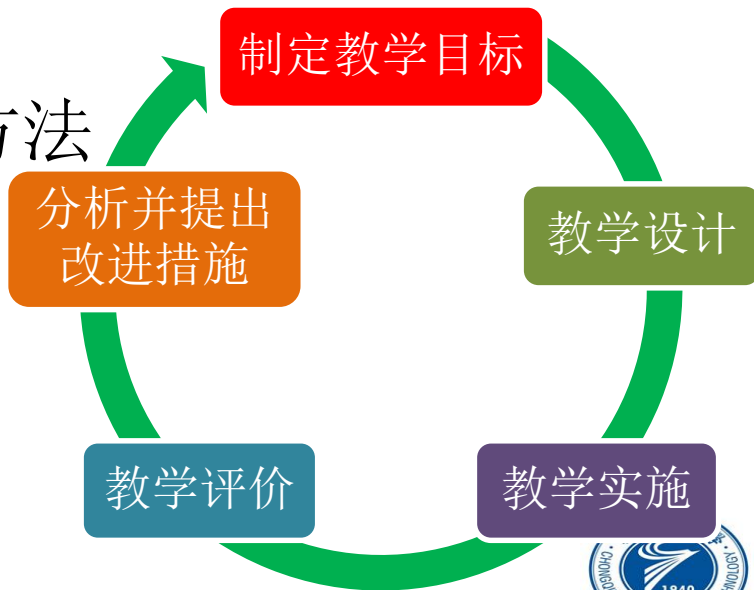
工程教育认证视角下的 《编译原理》课程改革探索

重庆理工大学 黄贤英

交流提纲

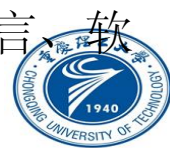
学生需要学什么
如何帮助学生学会
如何评价学生学会了

- 1、传统《编译原理》教学中存在的问题
- 2、基于工程教育专业认证进行的改革
 - 2.1 分解教学目标
 - 2.2 明确评价标准，完善评价方法
 - 2.3 改进教学设计（内容）
 - 2.4 改革实验内容和方法
- 3、课程评价
- 4、分析并持续改进



1.传统的《编译原理》课程教学

- 目标：掌握高级语言翻译为低级语言的原理、方法和技术（60+24+1周课程设计）。考核主要分为三部分：
 - 平时作业（10%）：考查学生对基本原理和技术的掌握情况，通过作业反映
 - 期末考试（60%）：考查学生对高级语言编译的基本原理、算法等的理解和掌握情况；
 - 实验（30%）：实践考核是鼓励学生使用一门自己熟悉的高级语言从头编写一个编译器（其实大部分只是写了前端）
- 看起来挺合理的：
 - 考察了学生对课程理论知识的掌握
 - 也考核了学生实现编译器的能力
 - 附带考查了学生对数据结构、操作系统、计算机组成原理、程序设计语言、软件工程等多门课程的掌握程度，是对学生计算机综合能力的全面考核。



1.传统教学中存在的问题

- ◆ 从学生实际完成情况、学生问卷等来看，课程教学有点让学生“只见树木、不见森林”的感觉，总觉得课程难度大，学了很多程序变换的方法、原理和技术，然而使用很困难。但我们从来没有怀疑过我们的课程目标，总会让部分高能学生蒙蔽我们的眼睛，真正能完成编译器的学生有多少？(10%? 20%?)
- ◆ “编译”实质是语言的实现问题，如何描述（设计）文法部分重点不突出
- ◆ 大部分毕业生并不会编写“编译器”，忽略了错误处理和优化方法
- ◆ 尤其是实践部分：
 - ◆ 考核重点偏移，30%的实验其实重点在考查学生的软件开发能力（对某些学生前期软件开发能力不够高，在这门课程中却很努力的学生不公平）
 - ◆ 实验的目标和综合课程设计课程目标（要求学生综合运用相关技术，开发具有一定规模的系统软件或应用软件的能力）冲突（并没有考核学生对“编译”的掌握和应用程度）
 - ◆ 主要考核或者只要求实现前端（让学生缺乏对编译整体过程的理解）

2. 基于工程教育专业认证主要进行的改革

- 根据专业认证的要求，分解和细化课程目标
- 明确和细化考核方式、考核标准和权重
- 在教学内容上
 - 加大了错误处理和优化方法的比重
 - 加大了文法设计的比重
 - 加大了存储管理的比重
- 在实验方面
 - 增加了实验项目，覆盖编译的各个阶段
 - 改变实验考核的侧重点，降低对软件开发能力的考核
 - 明确细化实验要求，分级实验
 - 鼓励学生使用编译开源工具

改革措施（1）——制定课程目标

理解专业认证的核心理念

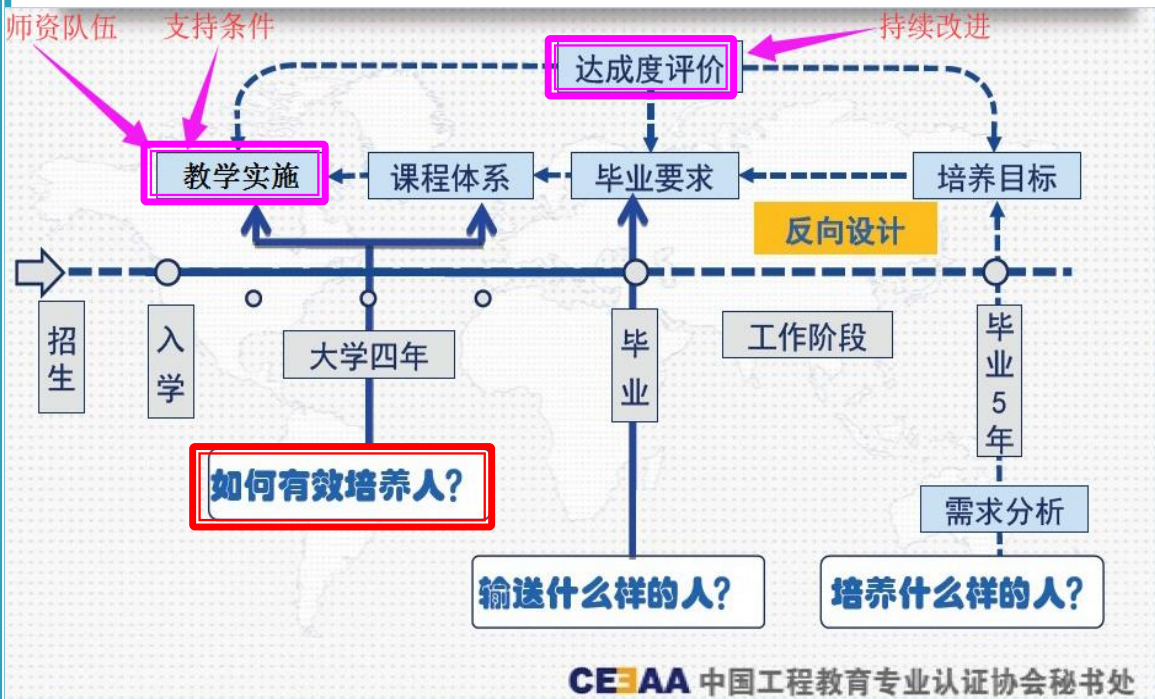
- ▶ 工程教育专业认证的核心就是确认毕业生达到行业认可的**既定质量标准要求**，是一种以培养目标和毕业出口要求为导向的合格性评价。



- ▶ 单门课程的教学也需要遵循这个理念，首先制定**课程目标**以及**质量标准**，然后学生按标准学习，教师按标准教学。对课程目标进行达成度评估，从而进行持续改进

改革措施（1）——制定课程目标

- ▶ 专业认证涉及到人才培养的各个环节
- ▶ 课程教学回答“**如何有效培养人**”的问题
- ▶ 每门课程是处在课程体系中的，因此必须首先理解课程体系
- ▶ 课程体系是根据培养目标和毕业要求制定的
- ▶ 单门课程主要涉及到教学实施和达成度评价



改革措施（1）——制定课程目标

- 根据专业培养目标和毕业要求，制定了《编译原理》课程支撑的毕业要求指标点

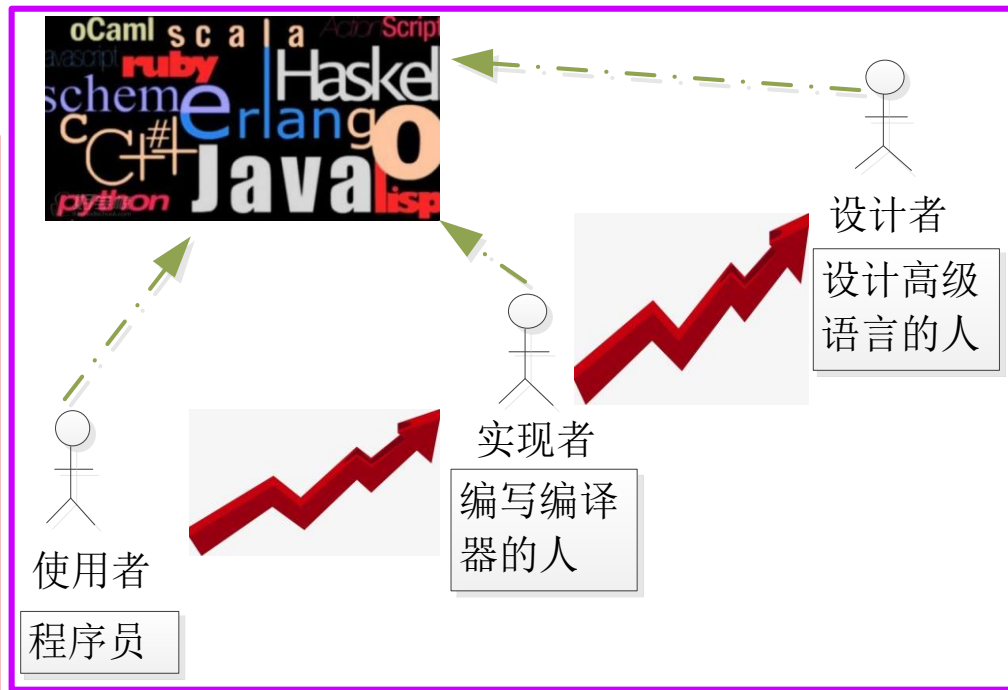
课程类别	指标点	毕业要求 1				毕业要求 2				毕业要求 3					毕业要求 4				毕业要求 5			毕业要求 6		7
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	
专业核心	软件工程						M		H				H	M	L	L								
	算法分析与设计	M			H	M	H													L				
	编译原理			M	M											H							L	

- 毕业要求1.3：掌握计算机基础理论，能够用于对计算机应用系统的设计方案和模型进行推理和验证。
- 毕业要求1.4：能够运用专业知识，对计算机领域复杂工程问题的解决方案进行分析、改进。
- 毕业要求4.1：能够运用科学方法，对计算机领域的复杂工程问题进行需求和功能分析。

制定课程目标

——认识高级语言

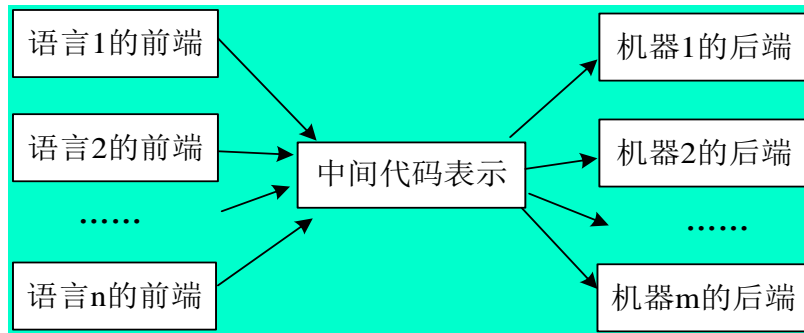
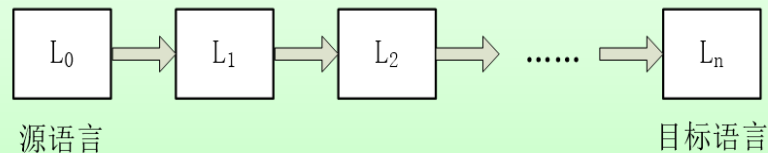
- 程序设计语言是一种人造语言，涉及它的设计者、实现者和使用者
- 《编译原理》主要介绍语言的实现，让学生从语言使用者转变为语言的实现者
- 在实现编译器之前必须正确理解所实现的语言的功能、特征、结构、表示形式，进而让学生向设计者过渡。



改革措施（1）——制定课程目标

- ▶ 总的目标：高级语言翻译为低级语言的原理、方法和技术。
- ▶ 翻译模型
- ▶ 相关原理及其如何应用于编译器实现中
- ▶ 实现技术：手工实现技术和自动生成技术，多种方法和技术的局限性
- ▶ 编译器实现的方法，比如它如何发现和高级语言程序的错误，如何进行优化
- ▶ 高级语言的结构、特征等的表示问题（文法）

2. 多层次的中间代码生成



改革措施 (1)

——制定课程目标

课程目标的分解：
横向分解和纵向分解

词法分析

语法分析

语义分析

中间代
码生成

代码优化

目标代
码生成

- 掌握计算机基础理论

- 对...进行分析

- 对...进行设计

- 对...实现验证

- 对结果进行分析对比

纵向分解：根据能力点

横向分解：根据教学内容由浅入深、逐层递进，
教学进程完成，即达到课程目标

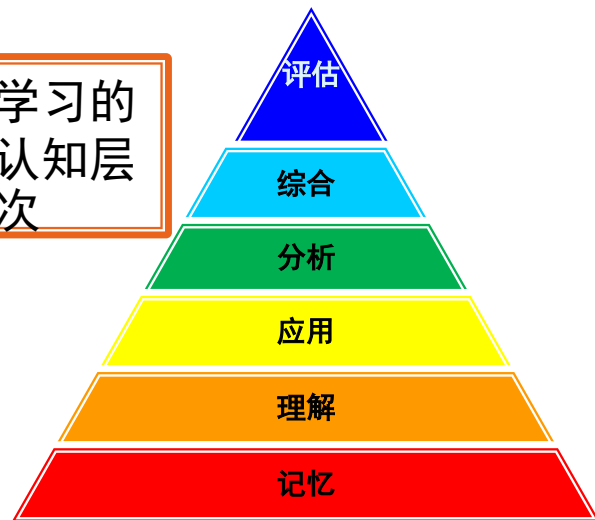
改革措施（1）——制定课程目标

课程具体目标

- ▶ 1. **理解**高级语言的形式化表示方法，**能够**根据给定语言的特性**设计**其上下文无关文法和属性文法；（**支撑毕业要求1.3**）
- ▶ 2. **能够**利用软件工程方法对编译器进行**分析**，确定编译器的功能和应用环境，**提出**可行的设计方案；（**支撑毕业要求4.1**）
- ▶ 3. **理解**自动机的概念，能够用于编译器的**设计**中；**理解**编译过程各个阶段的变换算法，**能够选择**合适的方法**实现**，能够对不同方法的优劣进行**对比**和**分析**。（**支撑毕业要求1.4**）
- ▶ 其他目标：表达能力、使用工具和平台的能力

课程目标要能够支撑毕业要求，应**大于**毕业要求。

学习的
认知层次



改革措施（2）——细化考核方式、权重、标准

课程目标	支撑毕业要求	考核与评价方式及成绩比例（%）			成绩比例（%）
		平时作业	实验	期末考试	
课程目标1	支撑毕业要求1.3	5		24	29
课程目标2	支撑毕业要求4.1		15		15
课程目标3	支撑毕业要求1.4	5	15	36	56
合计		10	30	60	100

注意：考核方式和标准要能体现可以达到课程目标的。

改革措施（3）——确定教学内容

以编译过程为主线，重新确定了学时分配，突出了以前忽略的3个部分

- 加大了错误处理和优化方法的比重，大部分学生毕业后不会从事“编译器”实现，但大部分学生会从事“编程”工作，了解编译器工作原理及错误处理方法、优化方法，有利于提高学生的编程能力和调试能力
- 加大了文法设计的比重，文法是对高级语言语法结构的形式化描述，编译器的设计是针对文法，而非针对具体的语法结构，能够用文法描述语法，可以提高学生对问题的数学表达和构建模型的能力
- 加大了存储管理的比重，程序在内存中变成了另外一种表示形式，有利于学生理解变量、赋值、函数、绑定、作用域等计算机领域的核心概念

词法
分析

语法
分析

语义
分析

中间代
码生成

代码
优化

目标代
码生成

改革措施 (3)

——确定教学内容

以编译过程为主线，确定各个阶段的教学内容，基本要求和重难点

(二) 词法分析 (6学时)

(重点覆盖课程目标2, 3)

主要内容:

- (1)词法分析概述；(2)高级语言中的单词和单词的识别；(3)词法分析器的设计；(4)正则表达式与有穷自动机；(5)词法分析器的自动生成工具；(6)错误处理；

1. 基本要求

- (1) **了解**词法分析器自动生成工具。
- (2) **能够分析**高级语言中单词的种类。
- (3) **能够**利用状态转换图**识别**单词。
- (4) **理解**正则表达式、有穷自动机的相关概念和原理，能够利用他们进行单词识别。
- (5) **理解**词法分析中的错误处理方法。

2. 重点、难点

重点：单词类别的划分，状态转换图，正则表达式，有穷自动机。

难点：正则式转NFA，NFA转DFA，DFA最小化。

3. 作业及课外学习要求

作业：画状态转换图，将自然语言描述的规则转换为正则表达式，正则表达式到确定的最小化DFA的转换。

课外学习要求：上网查阅资料，多种不同的词法分析自动生成器的使用方法。

词法
分析

语法
分析

语义
分析

中间代
码生成

代码
优化

目标代
码生成

改革措施（4） ——确定实验内容1

工程认证提出的是最低要求，每个及格的学生都要达到

在实验部分，我们主要做了3方面的改进

- 增加实验项目，覆盖编译过程的各个阶段，降低了每个实验的难度

完整的编译器的设计和组装将在独立的课程设计中完成

序号	实验名称	所属阶段	学时
1	单词识别	词法分析	4
2	词法分析自动生成器		
3	算术表达式的分析	语法分析	6
4	布尔表达式和语句的分析		
5	语法分析自动生成		
6	语义检查与符号表生成	语义分析	2
7	中间代码生成	中间代码生成	6
8	中间代码优化	代码优化	2
9	运行时存储空间分配	目标代码生成	4
10	目标代码生成		

实验内容能有效体现课程目标 (能够做.....)

改革措施 (4)

——确定实验内容2

- 针对每个实验项目，对内容进行分级，分为基本内容和扩展内容（较高要求），学生根据情况完成
- 改变实验考核的侧重点，降低对软件开发能力的考核，从问题描述、设计、编写代码到测试、结果分析等多个方面考核
- 降低难度，提供实验案例

实验一：单词识别（2学时+课外）

（重点覆盖课程目标2，3）

实验目的：利用状态转换图识别单词，加深对词法分析原理、状态转换图的理解。

实验内容：利用状态转换图的方式实现Sample语言（或者自定义高级语言，C语言、Java语言等的子集均可）的单词识别。

实验要求：

(1) 基本内容：

- 画出识别标识符和整数（不带正负号）的**状态转换图**；
- 编程实现两个函数：识别标识符、识别整数
- 编写主函数，输入一个字符串，调用上述两个函数，输出识别出的单词是标识符还是整数，对不识别的单词输出错误信息
- 给出测试用例进行测试

(2) 扩展内容：

- 查找识别出的单词的种别码，将输出形式改为二元形式
- 画出该高级语言中其他单词类别的状态转换图，并编写识别函数
- 给出测试用例，分析你的测试用例能否测试程序功能，总结测试用例的编写方法
- 利用可视化界面展示自己的实验结果

(3) 完成实验报告

现有教学案例

▶ 算法

教学案例1.1
正规式转换

教学案例1.2
LL(1) 算法

教学案例1.3
OPG算法

教学案例1.4
LR算法

▶ 编译过程

教学案例2
完整的算符优先

教学案例3
解释执行

教学案例4
编译执行

改革措施（4） ——确定实验内容3

- ▶ 鼓励使用**编译开源工具**
- ▶ 推荐的词法分析器Lex，语法分析器包括JavaCC、Bison和Yacc等，它们应用广泛，且有多个不同语言的实现版本(如C、Python等)、支持跨平台(包括Windows、Linux、Mac等)，学生根据自己熟悉的平台和语言进行选择。
- ▶ **降低了对软件开发能力的要求**，考核点集中在学生对编译技术及方法的理解。这样设计的“实践”环节依然可以促进和加强对理论知识的理解，而且更有针对性。

实验二：词法分析自动生成器（2学时+课外）

（重点覆盖课程目标2，3）

实验目的：理解和掌握自动构造词法分析器的方法，比较词法分析器的自动构造和手动构造的异同。

实验内容：利用flex词法分析自动生成工具（或者其他的词法分析工具），生成Sample语言的词法分析程序。

实验要求：

(1) 基本内容：

- 编写Lex源程序，其功能是统计文本文件中的字符数和行数。请分析Lex生成的C语言代码，找出“统计字符数和行数”的代码
- 编写Lex源程序，其功能是输出文本文件中Sample语言的标识符和整数。并分析生成的C语言代码，找出“识别标识符和整数”的代码

(2) 扩展内容：

- 编写Lex源程序，去掉给定Sample语言程序中的注释，并将所有关键字变为小写
- 编写Lex源程序，能识别Sample语言（或者自选语言）的所有单词，生成词法分析程序

(3) 完成实验报告

3. 课程评价

▶ 上课过程中：根据考核标准进行考核

1537-1,2,3,4班 《编译原理》

平时作业		实验						期末考试			
课程目标1	课程目标3	实验一		实验二		实验三		第一题 2,3小	第一题 其他	第二题	第三题
		课程目标2	课程目标3	课程目标2	课程目标3	课程目标2	课程目标3	课程目标1	课程目标3	课程目标1	课程目标3
4	3.5	3.8	3.8	3.5	3.5	3.2	3.2	10	18	29	12
5	5	4.5	4.5	5.5	5.5	4.1	4.1	5	19	33	26
5	5	4.5	4.5	5.5	5.5	4.1	4.1	5	23	27	23
5	4	4.0	4.0	4.5	4.5	3.1	3.1	10	20	33	12
5	5	4.5	4.5	5.3	5.3	3.6	3.6	1	20	24	21
5	5	4.5	4.5	3.3	3.3	3.6	3.6	8	17	27	13
4	5	4.3	4.3	4.0	4.0	4.1	4.1	10	14	26	15
5	4	4.3	4.3	4.8	4.8	4.1	4.1	10	16	25	12
4	4	3.3	3.3	3.5	3.5	1.0	1.0	0	10	13	6
4	8	4.5	4.5	4.8	4.8	3.7	3.7	5	17	35	14
4	4	3.98	3.98	4.24	4.24	1.51	1.51	7.27	15.23	24.38	17.20

3.课程评价

- ▶ **上课过程中**：为了了解学生的学习情况，采用平时、实验考核和问卷相结合的方式
- ▶ **上课结束前**：进行课程目标达成度问卷调查

基础数据收集

注意：问卷不是随意写几个问题。而是**根据课程目标**来制作问卷中的问题，目的是了解学生自我评估情况

《编译原理》课程目标达成度（学生问卷）

序号	评价项目	课程目标	能	一般	不能
1	了解编译程序的相关自动生成器	课程目标1			
2	掌握了文法、自动机、状态转换图等基本概念和原理	课程目标1			
3	能够设计上下文无关文法和属性文法的设计方法	课程目标1			
4	能够应用软件工程方法对编译器的功能和结构进行分析，并能正确分析和设计自己的编译器	课程目标2			
5	理解了编译程序各个阶段中的原理和算法	课程目标3			
6	能够采用某种开发工具实现自己选定语言的编译程序的各个模块，并进行验证。	课程目标3			
7	理解了编译程序处理高级语言程序错误的方法，能够在自己编写高级语言程序时尽量避免相应的错误	课程目标3			
8	理解了测试的含义，并能选择合适的方法和工具对自己所设计的编译器进行测试	课程目标2			
9	能准确描述所选定的开发工具和实现的编译器的局限性	课程目标2			
10	你认为在完成《编译原理课程设计》过程中，难点在哪里？ <input type="checkbox"/> 原理不懂 <input type="checkbox"/> 算法复杂 <input type="checkbox"/> 没有找到好的开发工具 <input type="checkbox"/> 编程不熟练				
11	你对本课程教学还有什么建议？				

3. 课程评价

基础数据收集

上课结束：期末课程考核

3. 期末考试成绩考核与评价标准

课程目标	评价标准					成绩比例 (%)
	优秀 (0.9~1)	良好 (0.8~0.89)	中等 (0.7~0.79)	及格 (0.6~0.69)	不及格 (0.0~0.59)	
课程目标 1	能很好地回答各个题目, 概念清楚, 逻辑清晰, 回答正确, 书写规范	能较好回答各个题目, 概念清楚, 逻辑较清晰, 回答正确, 书写规范	能较好地回答各个题目, 概念较清楚, 逻辑较清晰, 回答正确	基本能回答各个题目, 概念较清楚, 逻辑较清晰	不能回答题目所列问题	50
课程目标 2	解题思路清楚, 能写出解决方案, 或者能够计算得到正确的结果	解题思路较清楚, 能写出解决方案, 或者能够计算得到正确的结果	解题思路较清楚, 有基本的解决方案, 或得到部分结果	有一定的解题思路, 基本能够计算得到部分结果	解题思路不清楚, 不能得到结果	50

技巧1：根据大纲中的考核方式出题；
技巧2：考核同一个课程目标的试题放在同一个大题中，以便后期计算

期末考试

第一题 2, 3小 课程目 标1	第一题 其他 课程目 标3	第二题 课程目 标1	第三题 课程目 标3
---------------------------	------------------------	------------------	------------------

一、简答题 (共 30 分)

- 什么是编译程序, 简述编译程序各阶段的任务。(5分)
- 某语言的 if 语句文法定义如下, 请问该文法是否为二义的? 为什么? (5分)
 $C \rightarrow \text{if } B \text{ then } C$
 $C \rightarrow \text{if } B \text{ then } C \text{ else } C$
 $C \rightarrow S$
- 构造一个文法, 使其语言是不以 0 开头的能被 5 整除的无符号数集合。并构造对应的正规式。(5分)
- 有一台自动售货机, 接受 1 元和 2 元和 5 元的纸币, 出售 5 元/杯的奶茶, 顾客每次向机器中投放 ≥ 5 元的纸币, 就可得到一杯奶茶 (注: 每次只给一杯奶茶, 且不找钱), 构造该售货机的有穷自动机。(5分)
- 有以下分析程序段, 请将该程序段划分为基本块, 并标明基本块之间的流图。(5分)
- 常见的存储分配策略有哪些? 简述何时使用何种存储分配策略。(5分)

二、综合题 (共 40 分)

- 构造与正规式 $((a|b)^* | (bb))^*$ 等价的 NFA, 并将该 NFA 确定化、最小化为等价的 DFA, 要求写出详细的转换过程。(15分)
- 若有如下文法 $G[B]$: (15分)
 $S \rightarrow S+aF | aF | +aF$
 $F \rightarrow *aF | *a$
 - 该文法是 LL(1) 文法吗? 并给予证明; 如果是 LL(1) 文法, 请构造其预测分析表。
 - 如不是, 请改造该文法, 并构造改写后的文法的预测分析表;

3.课程评价（课程目标达成度计算）

课程评价的目的主要是评估课程教学是否达到了课程目标

平时和期末考核中记录的分数都有了！！

1537-1,2,3,4班《编译原理》课程目标达成度计算（计算全部学生）

期末考试			平时考核（10分）			实验（30分）			期末考试（原始成绩，100分）			课程目标1 课程目标1 课程目标1	课程目标2 课程目标2 课程目标2	课程目标3 课程目标3 课程目标3	课程目标1 达成度 (总分29)	课程目标2 达成度 (总分15)	课程目标3 达成度 (总分56)	总成绩
第一题 2,3小 课程目 标1	第一题 其他 课程目 标3	第二题 课程目 标1	课程目 标1值	课程目 标3值	平时 汇总	课程 目标2	课程 目标3	实验汇 总	课程 目标1	课程 目标3	期末 汇总	课程目标 1汇总值	课程目标 2汇总值	课程目标 3汇总值	课程目标 1达成度 (总分29)	课程目标 2达成度 (总分15)	课程目标 3达成度 (总分56)	
0	15	6	3	0	3	3.5	3.5	7.0	6	22	28	6.6	3.5	16.7	0.23	0.23	0.30	27
5	19	33	5	5	10	14.1	14.1	28.3	38	45	83	27.8	14.1	46.1	0.96	0.94	0.82	88
5	23	27	5	5	10	14.1	14.1	28.3	32	46	78	24.2	14.1	46.7	0.83	0.94	0.83	85
10	20	33	5	4	9	11.6	11.6	23.3	43	32	75	30.8	11.6	34.8	1.06	0.78	0.62	77
1	20	24	5	5	10	13.4	13.4	26.8	25	41	66	20.0	13.4	43.0	0.69	0.89	0.77	76
8	17	27	5	5	10	11.4	11.4	22.8	35	30	65	26.0	11.4	34.4	0.90	0.76	0.61	72
10	14	26	4	5	9	12.4	12.4	24.8	36	29	65	25.6	12.4	34.8	0.88	0.83	0.62	73
10	16	25	5	4	9	13.1	13.1	26.3	35	28	63	26.0	13.1	33.9	0.90	0.88	0.61	73
0	10	13	4	4	8	7.8	7.8	15.5	13	16	29	11.8	7.8	21.4	0.41	0.52	0.38	41
5	17	35	4	8	12	12.9	12.9	25.9	40	31	71	28.0	12.9	39.5	0.97	0.86	0.71	80
7.27	15.23	24.38	4.17	4.16	8.33	9.72	9.72	19.45	31.6	32.4	64	23.2	9.7	33.3	0.80	0.65	0.60	66
达成度计算值			0.83	0.83	0.83	0.65	0.65	0.65	0.79	0.54	0.64	0.80	0.65	0.60				

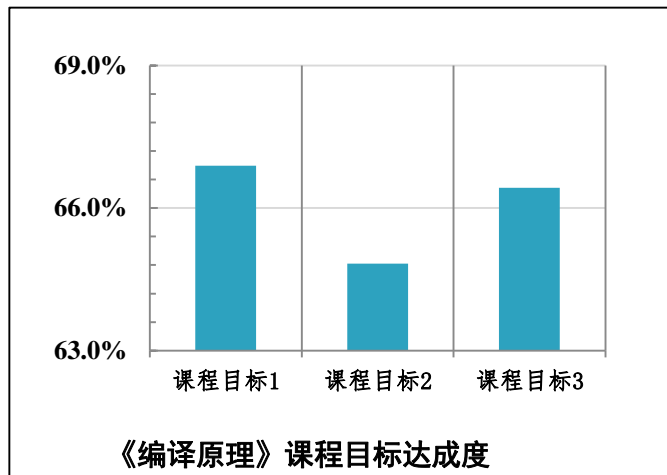
4.分析

- ▶ 主要分析成绩，从不同方面
- ▶ 分析今年好和不好的地方
- ▶ 根据问题，提出持续改进措施
- ▶ 第二年，看看这个问题是否进行了改进 😊

课程目标	指标点	平时考核			实验			期末考试			考核平均分
		10.00			30.00			60.00			
		期望值(总分)	平均分	达成度	期望值(总分)	平均分	达成度	期望值(总分)	平均分	达成度	
课程目标1	支撑毕业要求1.3	5.00	4.17	0.83				24.00	15.23	0.63	19.40
课程目标2	支撑毕业要求4.1				15.00	9.72	0.65				9.72
课程目标3	支撑毕业要求1.4	5.00	4.16	0.83	15.00	9.72	0.65	36.00	23.31	0.65	37.20

成绩	优或 [90,100]分数段	良或 [80,90)分数段	中或 [70,80)分数段	及格或 [60,70)分数段
人数	6	27	51	50
百分比	3.87%	17.42%	32.90%	32.26%

- ▶ 课程目标2达成度最低，只通过实验达成，需要加强分析能力的培养（与问卷学生自评吻合）
- ▶ 期末考试对课程目标1的达成度最低，说明在文法部分还需要注意，这部分内容抽象，要多做练习
- ▶ 平时作业的达成度远远高于其他考核方式，说明平时作业中有水分，需要加强检查



5.持续改进

去年分析的问题，今年采取了什么改进措施

2017-2018 年第 2 学期

《编译原理》课程目标达成度分析及总结报告

五 课程反映教与学存在的问题，有何建议？

课程的最终成绩基本反映了学生学习这门课的情况。部分动手能力比较强的学生不太重视理论知识的学习，所以在教学反馈中学生感觉课程难度比较大；由于不太重视理论课程的学习，又加上该课程对实验要求高、代码量大，这样部分动手能力强的学生把大量时间花在代码编写上，整体看来课程目标 2 和课程目标 3 的达成度高于课程目标 1 的达成度，部分成绩比较差的学生主要是由于动手能力较差而没有了自信心，所以针对低分段的同学来说课程目标 3 的达成度很低。

因此，课程下一步将在以下几个方面持续改进：

(1) 为了在有效的学时数内能让学生理解编译的原理和过程，课程教学进度需要适当调整，本次上课过程中发现在编译前端的授课学时数占比较高，导致在讲编译后端的时候学时数不够；

(2) 课程目标 2 达成度最低，课程目标 2 只通过实验达成，下一步要加强分析能力的培养。针对学生完成实验代码的能力比较强，对实验结果的对比分析达成度相对要低些，尤其是针对最终成绩在良好的学生，编译器的实现能力（课程目标 3）比结果对比分析能力（课程目标 2）的达成度要高出 10 个百分点，所以下一次应更加注重培养学生实验过程中的结果记录、结果对比分析和算法之间的比较、分析和评价。

(3) 针对部分实践能力不太强的学生，提供部分前期预备实验，让学生能快速入门进入实验中；

(4) 针对学生的分析能力问题，下一步适当降低单个功能的代码量，将实验范围扩展到整个编译的过程；

(5) 针对本次课程中平时作业成绩远远高于期末成绩的现象，要加大平时作业的监管，同时由于该课程算法复杂，原理深奥，课程学时多，可以研究采取两次考试或者开卷考试形式。

1.教材

提前选够教材和参考书。

• 教材：

- 编译原理及实践教程，黄贤英，清华大学出版社

• 主要参考资料：

- 编译原理(原书第2版)(龙书)，ALFRED V.AHO etc 著，赵建华 郑滔等译，机械工业出版社，2009.01

- 编译器设计(第2版)，Cooper K.D, Torczon L, 郭旭译，人民邮电出版社，2013.01

- 编译原理，陈火旺，国防工

- 编译原理实用教程（第2版）出版社，2013.5

• 更多教材及参考资料

- 参见[编译原理精品课程网站](#)



实验教材见精品课程网站，电子文档。

2.预备知识

(1) 如果觉得开发工具不熟练，在开课前完成开发工具的选择和熟练；

(2) 可以先做网站上的预备实验；

3.奖励计划





谢谢!