

第5届全国高等学校计算机程序设计课程研讨会  
厦门大学、清华大学出版社联合承办  
2015年12月4日-6日 厦门大学

# 问题求解与程序设计

福建工程学院“高级语言程序设计”课程建设简介

**福建工程学院信息科学与工程学院 鲍春波**

# 福建工程学院简介

福建工程学院是福建省人民政府举办的**以工为主**，涵盖工、管、文、理、经、法、艺等多学科的**全日制普通本科高校**

是入选教育部首批“**卓越工程师教育培养计划**”的试点高校

是福建省重点建设高校

2013年，经国务院学位委员会批准为**硕士学位授权单位**，**2014年开始招生**。

# 办学定位

**办学类型定位**：教学型、区域性的**应用技术型大学**。

**办学层次定位**：以本科教育为主体，积极发展研究生教育。

**学科发展定位**：以工为主，工管结合、工文渗透、工管文理经法艺等多学科协调发展。

**人才培养目标定位**：培养笃志求真、诚实守信、勤奋耐劳、勇于创新的**应用技术型高级专门人才**。

**服务面向定位**：立足福建，面向基层，贴近行业，服务社会。

# 信息科学与工程学院是福建工程学院的20个院系（部）之一

1. 机械与汽车工程学院
2. 材料科学与工程学院
3. 土木工程学院
4. 建筑与城乡规划学院
5. 生态环境与城市建设学院
6. 交通运输学院
7. 管理学院
8. 国际学院
9. 人文学院
10. 法学院
11. 设计学院
12. 数理学院
- 13. 信息科学与工程学院**
14. 思想政治理论课教研部
15. 体育教研部
16. 继续教育学院
17. 职业教育学院
18. 海峡工学院
19. 国脉信息学院
20. 软件学院

# 信息科学与工程学院10个**本科专业**

“电气工程及其自动化”

“电子信息工程”

“通信工程”

“电子科学与技术”

“建筑电气与智能化”

**“计算机科学与技术”、**

**“信息管理与信息系统”**

**“网络工程”**

**“软件工程”**

**“物联网工程”**

其中有一半是**计算机类的专业**

**在大一第一学期开设“高级语言程序设计”课程**

**64学时，其中有20学时实验，44学时理论**

# 高级语言程序设计课程定位

众所周知，“高级语言程序设计”课程是计算机类各专业的**核心基础课**。具体体现在：

- ① “高级语言程序设计”课程既是专业的**入门课（启蒙）**，通过**程序设计**初步认识计算机科学，了解计算机的应用。
- ② “高级语言程序设计”课程是**后续专业课的基础**，这门课的好坏直接影响后续课程的学习。
- ③ “高级语言程序设计”课程又是专业训练的基础课，肩负着**专业基本功的训练**任务。
- ④ “高级语言程序设计”课程还有一个**兴趣培养**的任务，通过程序设计让学生**产生学习计算机专业的兴趣**。

# 课程建设的指导思想

完全围绕学校“**应用技术型高级人才**”的培养目标进行课程建设

首先应该明确**应用技术型计算机人才**的培养目标，

明确应用型计算机人才的**市场需求**

**简单来说**应用技术型计算机人才就是各行各业需要的**计算机工程师**。

**进一步分析**，应该是具备下面几个特征的专门人才

3 具有扎实的**专业知识**

3 具有较强的**能力**

④ **业务能力**即**分析问题解决问题的能力--计算思维能力、系统设计开发能力、算法设计分析能力等**

④ **学习能力、工作能力和创新能力等**

3 具备良好的**素质**（**较好的人文社会科学素养，较强的社会责任感和良好的工程职业道德**）

为了培养好**应用技术型的计算机人才**，从**第一门计算机课“高级语言程序设计”**开始就要**脚踏实地、有意思地**履行既定的培养目标

# 师资队伍建设

首先要有优秀的师资

**师资是实现培养目标的基本保障**

教师本身要过硬，要具备实战经验，应该具有良好的应用、工程意思

**教师本身先达到应用技术型**

“高级语言程序设计”课程由我们**软件工程教研室**承担的，教研室的师资力量比较雄厚，具有较好的梯队和良好的学缘

教授2人，副教授（高级工程师）7人，讲师（工程师）5人

其中具有**博士**学位的7人，有9位是双师型的，具有企业、软件公司的任职经历

近几年有4位先后到国内外知名高校访学。有4位教师已获得Oracle教师资格并可使用Oracle Academy教学资源

引进2位具有丰富工程实践及教育经验的**台籍教师**

教研室非常重视学生第一门计算机课程的教学，配备了较好的师资力量（副教授3位+讲师2位）。

为了更好的开展工作，专门组建了**程序设计类的课程团队**（含高级语言程序设计、面向对象的程序设计、算法与数据结构、结构化程序设计实训、可视化程序设计等）

**课程团队成员统一认识，充分理解应用技术型计算机人才的培养目标。**

# 课程内容建设（教材建设）

应用技术型计算机人才的培养，课程内容建设（教材建设）是**核心**。

确定了培养目标，明确了课程肩负的责任，就要再进一步确定**“课程”到底学什么才能**符合“目标”的要求，符合“责任”的要求。

# 选择什么程序设计语言？

高级语言程序设计课程（**第一门课程**）并没有限制一定要用什么语言

## 国外的高校

- 3 有的学校选择Java
- 3 有的选Python
- 3 较早的时候有的学校选择Scheme ( Lisp )

## 国内的高校

- 3 有的选C, C++
- 3 有的选Java
- 3 现在也有的选Python ( 哈工大 )
- 3 大多数还是选择C

表 2 全美计算机专业前 10 所学校第一门编程语言课程基本情况

学校	课程名称 (编号)	编程语言	备注
Carnegie Mellon University	Principles of Computing (15-110)	Python	2010 年之前是 Java
Massachusetts Institute of Technology	Introduction to Computer Science and Programming (6.00)	Python	2007 年前是 Scheme (Lisp)
Stanford University	Programming Methodology (CS 106A)	Java	
University of California: Berkeley	Intro to Symbolic Programming (CS61A)	Python	2012 年前是 Scheme (Lisp)
Cornell University	Introduction to Computing using Java (CS 1110)	Java	
University of Illinois: Urbana-Champaign	Introduction to Computer Science (CS 125)	Java	
University of Washington	Computer Programming I (CSE 142)	Java	
Princeton University	General Computer Science (COS 126)	Java	
University of Texas: Austin	Elements of Computers and Programming (CS 303E) or Introduction to Computing (CS 305J)	Python or Java	两门课任选其一, 2009 年 秋之前是 Java
Georgia Institute of Technology	Introduction to Computing (CS1301)	Python	2007 年前是 Java

参考：车万翔，苏小红等《计算机教育》计算机专业高级语言程序设计课程改革探索

根据学校的培养目标，按照企业的真实需求（**星网锐捷、网龙**等），我们选择了**C语言和C++结构化程序设计部分**

从应用技术型目标出发，制定了“**以问题求解为核心的**”高级语言程序设计教学大纲。

# 课程章节安排

- 第1章 **计算机与程序设计**（2学时）
- 第2章 **数据类型与变量** — 程序设计入门（4学时）
- 第3章 **判断与决策** — 选择程序设计（4学时）
- 第4章 **重复与迭代** — 循环程序设计（6学时）
- 第5章 **分而治之** — 模块化程序设计（6学时）
- 第6章 **批量数据处理** — 数组程序设计（6学时）
- 第7章 **内存单元的地址** — 指针程序设计（6学时）
- 第8章 **客观对象的描述** — 结构程序设计（4学时）
- 第9章 **数据的永久存储** — 文件程序设计（4学时）
- 第10章 **位运算** — 低级程序设计（2学时）

# 基本特点 1

每一章围绕几个典型问题的求解展开，在分析、设计、实现的过程中融入相关的知识点，融入软件工程的思想

例如第2章给出6个问题

- 3 “在屏幕上显示信息”
- 3 “计算两个固定整数的和与积”
- 3 “计算任意两个整数的和与积”
- 3 “温度转换”
- 3 “求两个整数的平均值”
- 3 “求圆的周长和面积”

# 基本特点 2

**淡化语法描述，突出分析问题的过程描述和解决问题的方法描述。**

每个问题的求解均按照下面的形式展开

- 3 问题分析：**分析各种可能**的情况
- 3 算法设计：**伪码**表示或**流程图**表示
- 3 程序实现：完整的**程序实现**代码
- 3 运行结果：由**读者**自己完成
- 3 **几个小节的相关知识点**描述和注意事项

# 基本特点 3

**采用循序渐进的原则安排内容**

**传统的教材一般是集中介绍某类语法**

**我们采用分散、循序渐进的形式。例如**

<sup>3</sup> **变量类型分散在不同的问题求解当中**

<sup>3</sup> **指针（地址）在不同的章节问题中逐渐展开**

<sup>3</sup> **还有变量的存储类别和作用域**

# 基本特点4

为了严格训练基本功，教材的例题和习题均采用**ACM**程序设计的**风格**

3 问题描述：

3 输入样例：

3 输出样例：

一个程序正确与否，完全通过**测试用例**是否通过决定

# 基本特点 5

求解的**问题贴近实际**，**兼顾后续课程**，有些**内容**比一般教材**更加丰富**。

- 3 **字符串处理**：键盘输入，动态申请内存
- 3 指针参数传递，**函数返回指针和函数内动态申请空间**问题
- 3 **C++的引用**参数传递，算法与数据结构问题描述经常采用
- 3 **库接口与库实现**，**多文件**应用程序

# 基本特点 6

**拓宽学生的视野，增强专业基本功训练，**  
给出了一些课外学习的资源（实验指导）

3 如何建立自己的**库**

3 程序设计**工程化**

3 **命令行和专业编辑器vim**相结合的开发模式

3 **makefile和make**命令的使用方法

3 简单易用的C/C++**图形库GRX**介绍，用gcc进行  
**图形程序设计**

# 基本特点7

**第一次课非常重要**，第一次课上什么，怎么上对学生影响很大。

首先讨论什么是计算机？让学生认识到**存储程序+二进制**是计算机科学的基础，**程序（软件）**在计算机系统的重要性。

然后**演示**几个用C/C++语言实现的典型实例

3 **一个命令行的猜数游戏程序**

3 **一个图形绘制程序**

3 **一个窗口程序**

3 **一个简单的嵌入式程序**

3 **一个网络应用程序**

3 让学生从中体会到程序设计的乐趣，产生学习这门课的动力，认识到学好这门课可以取得的成就。

最后讨论怎么样进行程序设计，使学生懂得一个程序要经过**编辑、编译、链接**才能成为计算机能够运行的程序（软件）

# 第一次**实验课**同样重要

实验目的：让学生熟悉环境，体现**几个基本功**的训练

- 1 检查学生的**打字功**（盲打）
- 2 使用**命令行**，学习常用的DOS/Linux命令
- 3 **编辑器**（记事本）的使用，建立文本（含源程序）文件，保存
- 4 在**命令行环境**使用编译器进行**编译链接**运行
- 5 熟悉课程网站（注册）

# 教材出版

根据**应用技术型人才培养目标**，总结多年的教学经验，编写出版了比较有特色的教材



# 课程平台建设

配合教材，基于Moodle（<https://moodle.org/>）开源系统，搭建了一个自主学习平台 <http://cms.fjut.edu.cn/>

该平台可以发布各种教学资源（如教学大纲、课件），可以在**线自动评测程序设计习题**（并有**抄袭检测**模块），可以**提交实验报告**，还可以进行**各种测验**。

该平台还可以进行**师生互动**（发布通知、写博文、留言）。

该平台给学生提供了一个自主学习的环境，**记录了学生学习的轨迹**，教师可以查看学生学习的状况，进行各种统计

现在正建设基于moodle的**高级语言程序设计mooc**课程资源

# 教学方法改革

**真正的问题驱动**，课程的每个章节均是从一个问题描述开始，并给出明确的输入输出要求，然后跟同学们一起分析问题到底要做什么？分析该如何解决这个问题。

在分析过程中引导学生**逐渐养成用计算思维思考问题的习惯**

初学者往往对于给定的问题不知道该怎样下手，究其原因就是**不知道如何用计算思维表达问题**，也就是说不能从问题当中抽象出程序的**顺序结构、选择结构和循环结构**，不知道该用什么样的数据结构**存储数据**，不知道怎样把**问题模块化**等等。

# 程序演示和ppt相结合

经过分析之后，确定求解算法（文字描述或流程图）

用ppt进行介绍算法

然后直接给出完整的程序设计实现，**编译运行看效果**，这时不关心实现的细节。

最后针对实现的**关键代码**，展开几个知识点的（ppt）

在教学中**注意渗透专业的素质教育，职业道德规范**

如开发环境使用**开源免费软件，杜绝盗版，介绍软件的版权知识**

培养软件开发的**团队精神（合作完成专周）**

注意**以身作则**，做好示范，培养学生程序设计的良好习惯

# 实验教学方法

每一章安排一个实验，计10个实验

除第一章的实验外，每个实验都由三个组成部分

第一部分是**程序基础练习**，主要做一些阅读程序练习和修改程序练习，通过练习使学生理解相关的基本概念。

第二部分是**改错练习**，通过修改调试有错误的程序，训练学生的**程序调试能力**。

第三部分是**问题求解**，针对问题描述和测试样例的要求，给出完整的程序设计解决方案（要求同学按照分析设计实现运行测试的步骤进行）

每个实验写一个实验报告，在课程平台上提交一个word文档，训练学生**文档的写作能力**。

# 课外实践

由于**所有的作业都需要用计算机完成**。因此必须要求学生有足够的课外上机时间。

我们学院的实验室**课余时间免费**向学生**开放**。

要求每个同学每周必须保证有**两个晚上的课外上机实践**，完成在线评测的习题和实验报告。

# 考核改革

传统的课程考核是期末笔试

程序设计具有实践性强的特点，仅仅靠笔试不能全面考核学生的程序设计能力。

我们采用**平时作业+期中测验+期末考试**的考核形式，期末考试的成绩占总评成绩的%50到%60，平时期中占50%到40%。

期中测验和期末考试均采用**机考**，近几年均采用杭电ACM平台的考试系统，在外网进行考试有一定的弊端。因此，现在正在开发本校ACM平台上的考试系统，实现在局域网内考试。

# 总结与展望

几年来的课程建设实践，对培养应用技术型计算机人才取得了一定的成效。

同学们踊跃报名参加学校自己举办的ACM竞赛代表学校参加福建省**ACM竞赛**获得铜奖、银奖，参加北京、上海、长春等赛区ACM竞赛获得铜奖。每年的“**蓝桥杯**”**大赛**均取得比较优异的成绩，有获得全国总决赛1、2、3等奖

**企业招聘考核**（如星网锐捷、网龙）福建工程学院的学生成绩不亚于其它一些名校的学生。

福建工程学院的学生在很多软件公司、生产企业**毕业实习**越来越受欢迎，**就业率**达96%以上

**有喜也有忧**，计算机类的第一门课程高级语言程序设计是在第一学期开设，大部分同学能很快适应大学的学习生活，但也有相当一部分同学在学习上会遇到困难。

高级语言程序设计按照专业的要求，按照应用技术型人才的培养目标，**让学生在短时间（只有11、2周的时间）内打好基础**，对学生地要求是比较高的，如何让所有的同学都能跟上快速的学习节奏是我们应该考虑的问题，要因材施教

还需进步地进一步教学方法的改革，**如MOOC建设**

**谢谢大家！**

**请大家批评指正！**



## 第5届全国高等学校计算机程序设计课程研讨会



扫一扫访问大会官网

<http://dbleab.xmu.edu.cn/post/5120/>