

高等院校信息技术应用型规划教材

计算机导论

(第2版)

刘云翔 主 编

马智娴 周兰凤 柏海芸 编 著

清华大学出版社



高等院校信息技术应用型规划教材

计算机导论

(第2版)

刘云翔 主 编
马智娴 周兰凤 柏海芸 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是一本学习计算机科学与技术学科的入门教材,全书共分9章,包括绪论、计算机基础知识、计算机系统的基本组成、计算机操作系统概述、常用工具软件、Office 2010 应用、网络应用、程序设计基础、VB.NET 程序设计基础。本书内容全面,给入门者一个清晰的计算机系统的框架;重视实际应用技能的培养,使学生能够立刻学以致用。

本书可作为高等院校各专业应用型本科教材,也可作为高职高专计算机相关专业教材,还可供计算机入门者阅读参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/刘云翔主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2013 (2014.9重印)

高等院校信息技术应用型规划教材

ISBN 978-7-302-33649-5

I. ①计… II. ①刘… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第199818号

责任编辑:孟毅新

封面设计:张海清

责任校对:袁芳

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者: 北京富博印刷有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 19.75 字 数: 503千字

版 次: 2011年9月第1版 2013年9月第2版 印 次: 2014年9月第3次印刷

印 数: 2501~3500

定 价: 42.00元

产品编号: 055659-01

清华大学出版社

京 北

第2版 前言

PREFACE

“计算机导论”是学习计算机专业知识的入门课程,是对计算机专业完整知识体系进行阐述的一门课程。其重要作用在于帮助学生了解计算机专业知识能解决什么问题,作为计算机专业的学生应该学什么、如何学,一名合格的计算机专业大学毕业生应该具备什么样的素质和能力。

“计算机导论”课程的目的是为计算机学院各专业的新生提供关于计算机基础知识和技能的入门介绍,帮助他们对该学科有一个整体的认识,知道在4年的本科学习中需学习哪些课程、哪些专业知识,这些课程之间有什么联系,并了解作为该学科的学生应具有的基本知识和技能,以及在该领域工作应有的职业道德和应遵守的法律准则。

本书共分9章,包括绪论、计算机基础知识、计算机系统的基本组成、计算机操作系统概述、常用工具软件、Office 2010 应用、网络应用、程序设计基础以及 VB. NET 程序设计基础。本书各章节编排的特点是:以应用为主,密切结合计算机应用,给入门者一个清晰的计算机系统的框架,有利于今后循序渐进地学习。

“计算机导论”的教学要求是合理授课总学时约64学时,其中理论课48学时、实验课16学时。任课教师根据教学要求及学时数,有选择性地少讲或精讲某些内容,并将部分内容安排学生自学。实验课时可通过安排课外作业完成。

“计算机导论”的软件环境有:Windows 7、Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010、中文版 WinRAR 3.9、ACDSee、Windows Media Player、HyperSnap DX、Adobe Reader、Internet Explorer 9。

由于作者水平有限,恳请广大读者对书中的不妥之处提出批评与指正,并且给予有价值的反馈。

上海应用技术学院

2013年8月

目录

CONTENTS

第1章 绪论	1
1.1 为什么学习计算机导论课	1
1.1.1 计算机导论与计算机文化基础的区别	1
1.1.2 构建计算机本科专业的知识架构	1
1.2 计算机导论课的主要内容、学科专业特点和计算机应用领域	8
1.2.1 计算机导论课的主要内容	8
1.2.2 计算机工程	9
1.2.3 网络工程	9
1.2.4 计算机科学与技术	10
1.2.5 数字媒体技术	10
1.2.6 软件工程	11
1.3 计算机的应用领域	12
1.4 计算机概述	13
1.4.1 计算机的发展	14
1.4.2 计算机的特点和分类	15
1.4.3 计算机发展趋势	18
思考题	20
第2章 计算机基础知识	21
2.1 图灵机简介	21
2.2 数的不同进制	22
2.3 数制间的相互转换	23
2.4 原码、补码、反码	25
2.4.1 原码表示法	25
2.4.2 反码表示法	25
2.4.3 补码表示法	26
2.5 字符数据编码	27
2.5.1 西文字符	27
2.5.2 汉字编码	28

思考题	29
第3章 计算机系统的基本组成	31
3.1 计算机硬件.....	31
3.1.1 冯·诺依曼体系结构	31
3.1.2 计算机系统的组成	32
3.1.3 控制器和运算器	32
3.1.4 存储器	34
3.1.5 输入设备和输出设备	38
3.1.6 微型计算机的主要技术指标	41
3.1.7 如何组装一台微型计算机系统	43
3.2 计算机软件.....	46
3.2.1 系统软件	47
3.2.2 应用软件	47
思考题	47
第4章 计算机操作系统概述	49
4.1 操作系统概述.....	49
4.1.1 操作系统的发展	49
4.1.2 操作系统的功能	55
4.1.3 操作系统的分类	55
4.1.4 文件和文件夹	56
4.2 Windows 7 的操作	56
4.2.1 Windows 7 的运行环境	57
4.2.2 Windows 7 的基本操作	57
4.2.3 Windows 7 的资源管理	59
4.2.4 Windows 7 的控制面板	62
4.2.5 附件的应用程序	65
4.3 命令行操作系统.....	65
4.3.1 DOS 常用基本命令操作	65
4.3.2 DOS 磁盘操作命令	71
4.3.3 DOS 其他命令	72
思考题	73
第5章 常用工具软件	75
5.1 压缩/解压缩软件 WinRAR	75
5.1.1 压缩文件	75
5.1.2 解压缩文件	77
5.2 图像浏览/处理软件 ACDSee	78
5.2.1 ACDSee 的用户界面	78

5.2.2 图像浏览与管理	81
5.2.3 图像处理	84
5.3 视频播放软件 Windows Media Player	88
5.3.1 使用 Windows Media Player 播放器	88
5.3.2 使用 Windows Media Player 播放器的高级功能	90
5.3.3 设置 Windows Media Player 播放器	91
5.4 屏幕抓图软件 HyperSnap-DX	93
5.5 PDF 文档阅读软件 Adobe Reader	93
5.6 防毒软件	93
思考题	94
第 6 章 Office 2010 应用	95
6.1 Word 2010	95
6.1.1 Word 2010 概述	95
6.1.2 文档的基本操作	99
6.1.3 文档的排版	109
6.1.4 表格的基本操作	123
6.1.5 图文混排	130
6.2 Excel 2010	144
6.2.1 Excel 2010 概述	144
6.2.2 工作表的编辑和管理	149
6.2.3 公式与函数	163
6.2.4 工作表的格式化	172
6.2.5 图表的制作	179
6.2.6 迷你图的使用	189
6.2.7 数据管理	190
6.2.8 页面设置和打印	204
6.3 PowerPoint 2010	206
6.3.1 PowerPoint 2010 概述	207
6.3.2 演示文稿的创建	214
6.3.3 演示文稿的制作	214
6.3.4 演示文稿的动画设置	227
6.3.5 演示文稿的放映	231
6.3.6 演示文稿的打印	236
6.3.7 典型案例	237
思考题	240
第 7 章 网络应用	242
7.1 互联网基础知识	242
7.1.1 什么是互联网	242

7.1.2	互联网的起源和发展	243
7.1.3	互联网在我国的发展	243
7.1.4	互联网的工作原理与组成	244
7.1.5	IP 地址与域名	245
7.1.6	连接到互联网的方式	246
7.2	网络应用	247
7.2.1	万维网	247
7.2.2	电子邮件	248
7.2.3	FTP	248
7.2.4	即时通信	248
	思考题	248
第8章	程序设计基础	249
8.1	程序设计概述	249
8.2	算法	250
8.2.1	算法定义	250
8.2.2	算法的复杂度	250
8.2.3	算法描述方法	251
8.3	结构化程序设计	252
8.3.1	程序设计思想与计算机语言的发展	252
8.3.2	结构化程序设计方法	254
8.3.3	结构化方法的核心问题	254
8.4	面向对象程序设计	259
8.4.1	面向对象设计方法	259
8.4.2	面向对象方法的核心问题	260
8.5	高级语言及编译系统	262
8.6	信息系统与人工智能	262
8.6.1	信息的概念、分类及特性	262
8.6.2	信息系统的概念和内容	263
8.6.3	人工智能	268
8.7	软件工程概述	277
8.7.1	软件工程的产生	277
8.7.2	软件工程的定义	279
8.7.3	软件工程的研究对象和基本原理	279
8.7.4	软件的生存期及常用的开发模型	280
	思考题	283
第9章	VB.NET 程序设计基础	284
9.1	VB.NET 开发环境	284
9.2	简单程序	285

9.2.1 知识点	285
9.2.2 项目一	287
9.3 选择结构编程	289
9.3.1 知识点	289
9.3.2 项目二	294
9.4 循环结构的编程	295
9.4.1 知识点	296
9.4.2 项目三	298
9.5 综合应用	300
9.5.1 知识点	300
9.5.2 项目四	300
思考题	304
参考文献	306

Chapter 1

第1章

绪论

1.1 为什么学习计算机导论课

计算机导论是学习计算机专业知识的入门课程,它对计算机专业的完整知识体系进行了阐述。其重要作用在于,让学生了解计算机专业知识能解决什么问题?作为计算机专业的学生应该学什么?如何学?一名合格的计算机专业大学毕业生应该具备什么样的素质和能力?

应用是推动学科发展的原动力。计算机科学是实用科学,计算机科学技术广泛而深入的应用推动了计算机学科的飞速发展。应用型创新人才是科技人才的一种类型。应用型创新人才的重要特征是,具有强大的系统开发能力和解决实际问题的能力。培养应用型人才的教學理念是,在教学过程中以培养学生的综合技术应用能力为主线,理论教学以够用为度,所选择的教學方法与手段要有利于培养学生的系统开发能力和解决实际问题的能力。

1.1.1 计算机导论与计算机文化基础的区别

在学科导引课程的构建问题上,人们容易将“计算机文化”与“计算机导论”混为一谈。其实,这是两门性质不同的课程。

“计算机文化”要解决的是人们对计算机功能的工具性认识,其目的在于培养学生操作计算机的初步能力,所以常着眼于应用操作的具体内容。

而“计算机导论”除了培养学生操作计算机能力之外,关键是要解决计算机以及其他 IT (信息技术)专业学生对本专业以及对计算机本质的认识问题。IT专业的学生不能局限于仅仅把计算机看成一种工具,而更应该理解和掌握计算机学科的基本原理、根本问题,以及应用计算机解决问题的思维模式。

1.1.2 构建计算机本科专业的知识架构

1. 办学定位

计算机应用型本科专业以培养从事计算机系统集成的应用人才为主,注重培养学生软硬件系统的研发能力,强调学生对非计算机学科(专业)知识的融会贯通。所培养的学生应具备扎实的计算机基础理论知识和较强的实践能力,能根据用户需求,设计系统建设方案,完成系统的配置和产品选型,为客户构建开放性的、先进适用的集成系统,并承担用户培训和系统的升级及维护工作。

2. 毕业生的描述

应用型专业毕业生应具备较强的综合能力:对某些行业的业务、组织结构、现状及发展前

景有较好的理解和掌握;从系统的高度为客户提供适应需求的应用模式,提出具体技术解决方案和实施方案;全面掌握不同计算机生产厂商提供的产品和技术,并具备应用系统软件的开发能力;能较好地完成项目管理和工程质量管理。

3. 计算机本科教育知识体系

由中国计算机学会教育委员会和全国高等学校计算机教育研究会组织、国内高校计算机教育界的几十名专家和教授参加起草和讨论的《计算机学科教学计划 1993》,于 1993 年 5 月完稿。《计算机学科教学计划 1993》的主要思想来源于 ACM 和 IEEE-CS 联合起草的《计算教学计划 1991》(*Computing Curricula 1991*);而《计算教学计划 1991》的指导思想又来自《计算作为一门学科》(*Computing as a Discipline*)的报告。该报告是由 ACM 和 IEEE-CS 联合组织一些专家研讨出来的,经过精简以后摘要发表在 *Communication of the ACM*, January 1989。

该报告第一次对计算学科进行了定义:计算学科主要在系统地研究信息描述和变换的算法过程,包括它们的理论、分析、设计、效率、实现和应用。一切计算的基本问题是“什么能被(有效地)自动化?”。

这是一个“活的”定义,是一个迅速发展的动态领域的瞬间“快照”,随着该领域的发展,可以进行修改。然而在现阶段,这个定义科学地阐明了计算学科的内涵,同时对“计算”(Computing)一词给出了全面的含义。该报告还提出了覆盖计算学科的 9 个主要领域,并把这 9 个主要领域称为计算学科的 9 个主科目,每个主科目有若干个知识单元,共 55 个。每个主科目都包含理论、抽象和设计 3 个过程,9 个主科目与 3 个过程构成了知识—过程的 9 列 3 行矩阵。据此,在《计算教学计划 1991》中,用“计算”一词来概括计算机科学与工程、计算机工程、计算机科学及其他类似的领域。计算机科学侧重于理论和抽象,工程侧重于抽象和设计,科学与工程则居中。这符合国内外计算机本科教学的实际情况,即尽管各院校计算机专业的特色和基础各不相同,但它们的教学计划及主要的课程设置都大致相同。

因此,可以用计算学科来统一指称原来的一些学科名称。然而,考虑到国内多数人对“计算”一词传统的、狭义的理解,并且为了避免误解,参加起草《计算机学科教学计划 1993》的多数专家建议,暂用“计算机学科”来指称《计算作为一门学科》报告中提出的“计算学科”这个名称。

随着世界经济的多元化发展,以计算机为基础的信息技术迅速扩展到各个领域。由于社会和人类对信息的依赖迅速增长,计算机技术和基于计算机的应用技术已经成为信息社会的重要基础设施,因此计算机教育和培训也成为我国高等教育中一个重要的环节。近年来,行业界和教育界都再一次关注到“计算”(Computing)这个词的含义,并明显意识到计算所覆盖的领域在不断地、迅速地扩展。高等教育中学科的培养目标、教学计划和课程设置,也随着领域的变化在不断地调整、巩固和完善。

IEEE/ACM 一直在跟踪工业界对计算领域人才需求和教育界对人才教育培训的需求、状况、发展和存在的问题,并于 2001 年给出了具有指导性意义的计算机学科本科教学参考计划(CC 2001)。这个计划对我国计算机学科的教育产生了很大的影响,国内专家、学者对其进行了详细研究,并于 2002 年公布了中国计算机本科教学参考计划(CC 2002),在国内外也产生了很大的影响。继 CC 2001 推出后,经过几年的跟踪研究、意见反馈和计划评估,IEEE/ACM 在总结前期工作的基础上,对原《计算教程 CC 2001》给出的 4 个专业方向进行了修改和扩充,并给出了新的评述,于 2004 年 6 月 1 日公布,并把它们称为《计算教程 CC 2004》(*Computing Curriculum 2004*)。

1) 计算机学科领域的分化

计算(Computing)学科长期以来被认为代表了两个重要的领域:一个是计算机科学,另一个是计算机工程。这两者曾经分别作为软件和硬件领域的代名词。随着科学技术的发展,IEEE/ACM在CC 2001中将计算学科分为4个领域,分别是计算机科学、计算机工程、软件工程和信息系统。近期的CC 2004报告,在上述4个领域的基础上,增加了1个信息技术专业学科领域,并预留了未来的新发展领域。各个专业都针对本科生的教育,提出了相应的知识领域、知识单元和知识点,并给出了相应的参考教学计划和课程设置。5个专业学科领域如下。

(1) 计算机科学(Computer Science,CS);

(2) 计算机工程(Computer Engineering,CE);

(3) 软件工程(Software Engineering,SE);

(4) 信息技术(Information Technology,IT);

(5) 信息系统(Information System,IS)。

计算学科的分化,表现了一种科学发展和知识演化与时俱进的趋势。IEEE/ACM在解释这种分化情况时,对“计算”这个词的含义和它所覆盖的领域作了如下几点重要说明。

(1) “计算”学科发生了巨大的变化;

(2) 这种变化对课程设置与教学方法产生了深远影响;

(3) “计算”的范畴已经拓宽;

(4) “计算”很难再定义为一个单一的学科;

(5) “计算”不再是CS或CE的同义词;

(6) 21世纪,“计算”已经超出了CS或CE之外;

(7) “计算”涵盖了许多其他重要学科。

从上述说明可以看出,计算学科的变化非常迅速,其知识领域得到充分的扩展,覆盖了他很多重要的学科。因此,我们有必要从战略的高度,研究和了解计算学科分化的实质,了解各个专业学科的知识领域与体系,了解这些知识领域间的关系和知识模块的交叉以及相对应的课程体系,同时也要了解CC 2004对计算机和IT行业的影响,以及对我国高等教育领域中计算机、通信工程、软件工程、信息系统等学科领域的影响。

2) 计算机科学学科的知识领域(IEEE/ACM-CCCS)

计算机科学学科的知识领域和最终报告已经在2001年12月15日公布,并成为我国计算机和其他相关学科的参考规范,CCCS学科针对本科生提出的知识领域、知识单元和知识点,也成为专业计划制订和课程设置的参考。这些知识领域如下。

(1) 离散结构(Discrete Structures,DS);

(2) 程序设计基础(Programming Fundamentals,PF);

(3) 算法和复杂性(Algorithms & Complexity,AL);

(4) 程序设计语言(Programming Languages,PL);

(5) 计算机结构与组织(Architecture & Organization,AO);

(6) 操作系统(Operating Systems,OS);

(7) 人-机交互(Human-Computer Interaction,HCI);

(8) 图形学与可视计算(Graphics & Visual Computing,GR);

(9) 智能系统(Intelligent Systems,IS);

(10) 信息管理(Information Management,IM);

(11) 以网络为中心的计算(Net-Centric Computing, NC);

(12) 软件工程(Software Engineering, SE);

(13) 数值计算科学(Computational Science, CN);

(14) 社会道德和职业问题(Social & Professional Issues, SP)。

我国计算机教育界已经在参考 CC 2001 的基础上,给出了中国自己的计算机专业本科教学参考计划,计算机科学与计算机工程学科的界定也非常明确:一个着重于理论与算法,另一个着重于技术与工程实现。两个学科的本科知识领域既有交叉,又有侧重。这对于我国大多数高等院校的计算机专业的培养目标有很大的参考性,使各校可以根据自己的专业实际和师资优势,确立专业学科和领域的侧重方向,构建适合本校的专业培养目标。

3) 计算机工程学科的知识领域

计算机工程学科组于 2004 年 6 月 8 日公布了 CCCE 的学科报告(铁人版),更新了 CE 学科的核心知识领域,重新给出了 18 个核心单元的知识领域,去掉了原学科报告(2002/11/06)中的“设计自动化”(Design Automation),“测试与容错”(Testing & Fault Tolerance)和“可选计算范例”(Alternative Computing Paradigms),增加了“数据库系统”和“人机交互”知识单元,并将原“电路与系统”更改为“电路与信号”。更新的 CE 知识领域如下。

(1) 计算机体系结构和组织(Computer Architecture & Organization, CAO);

(2) 计算机系统工程(Computer System Engineering, CSE);

(3) 电路和信号(Circuit & Signals, CSG);

(4) 数据库系统(Database System, DBS);

(5) 数字逻辑(Digital Logic, DIG);

(6) 数字信号处理(Digital Signal Processing, DSP);

(7) 电子学(Electronics, ELE);

(8) 嵌入式系统(Embedded Systems, ESY);

(9) 算法和复杂性(Algorithms & Complexity, ALG);

(10) 人机交互(Human Computer Interaction, HCI);

(11) 计算机网络(Computer Networks, NWK);

(12) 操作系统(Operating Systems, OPS);

(13) 程序设计基础(Programming Fundamentals, PRF);

(14) 社会和职业问题(Social & Professional Issues, SPR);

(15) 软件工程(Software Engineering, SWE);

(16) VLSI 设计与构造(VLSI Design & Fabrication, VLS);

(17) 离散结构(Discrete Structures, DSC);

(18) 概率和统计(Probability & Statistics, PRS)。

计算机工程自身已成为一门独立的学科(尽管它仍与 CS 和 CE 相关)。计算机工程的基础包含计算、数学、科学及工程的理论与原理,并运用这些理论与原理,解决在硬件、软件、网络的设计以及其他过程中的技术问题。

计算机工程师主要从事基于计算机的系统设计,解决其中的应用需求。这些工作覆盖了大多数工业和应用领域,如计算机、航空、通信、电力、国防、微电子等,所设计的高技术装置小到微电子芯片,大到使用芯片集成和连接芯片的高效系统,以及系统所组成的功能强大的复杂系统。

报告对计算机工程师的能力提出了如下要求。

(1) 对计算目标和约束之间的矛盾能折中处理,能设计计算机软件、硬件系统以解决各种工程问题。

(2) 具备宽广的数学和工程学知识,而不仅仅局限于满足工程需要的具体领域。

(3) 能够应付职业领域中的实际工程问题。

报告同时给出了针对计算机工程学科本科生培养的参考课程单元和分类,有助于各个学校建立自己的教学计划和课程设置。

4) 软件工程学科的知识体系和领域

针对 CC 2004 报告,IEEE/ACM 软件工程学科组于 2004 年 5 月 21 日公布了软件工程教育知识体系(Software Engineering Education Knowledge, SEEK)的最终报告,这份报告针对软件工程本科教育的课程知识领域,给出了相关领域方向的课程知识单元和知识点的配置,以及参考课程计划。2004 年 6 月 23 日,IEEE 的另一个学科组,也公布了软件工程知识体系(Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK)的更新版,它被软件行业称为软件工程教育的基本法。这两个知识体系分别面向本科软件工程教育以及软件工程行业教育和从业要求。

(1) SEEK(CCSE)的知识领域覆盖点

① 计算的本质(Computing Essentials, CMP);

② 数学与工程基础(Mathematical & Engineering Fundamentals, FND);

③ 职业训练(Professional Practice);

④ 软件建模与分析(Software Modeling & Analysis, MAA);

⑤ 软件设计(Software Design, DES);

⑥ 软件验证(Software Verification & Validation, VAV);

⑦ 软件进化(Software Evolution, EVL);

⑧ 软件过程(Software Process, PRO);

⑨ 软件质量(Software Quality, QUA);

⑩ 软件管理(Software Management, MGT);

⑪ 系统与应用专题(System & Application Specialties, SAS)。

CCSE 2004 报告强调了对软件工程的新定义,即软件工程是“以系统的、学科的、定量的途径,把工程应用于软件的开发、运营和维护;同时,开展对上述过程中各种方法和途径的研究”。这里明确提出了“把工程应用于软件”,明显地体现了软件工程领域内的两类重要的研究和应用方向:工程学和方法学。

软件工程专业教育培养的目标,是让受教育者了解和掌握软件开发中的方法学和工程学的知识,并应用于实践。因此,IEEE 区分了典型的人才职业特征,这些特征也强调了其职业定位(这里的“职业”(Professional)体现了专业技术背景和应用行业背景)。例如,电子工程师着重关注电路、信号分析、信号合成、信号传输等电子学、物理学领域的问题;计算机科学家主要关注计算的理论基础和算法;计算机工程师着重关注基于计算机的产品的正常运行和维护;信息资源专家则关注信息资源的获取、部署、管理及使用;而软件工程师则重点关注大规模软件开发与维护的原则,着重开发过程质量,以避免潜在的风险性。

在职业特征的基础上,IEEE/ACM 强调了工程教育的基本要求,这些要求如下。

① 系统观点:要求学生熟悉系统设计、构造和分析过程。

② 知识的深度和广度:要求学生知识面宽,但应当在一个或多个领域方向上能够深入。

③ 设计经验:期望学生参与设计活动,具有项目(尤其是大项目)开发概念。

④ 工具使用:要求学生能够使用(软硬件)工具,分析和解决实际问题。

⑤ 职业训练:要让学生了解职业需求,具有“产品”的判断力。这里,产品的概念是广义的,包括软件、系统、行业和应用服务等方面的知识、技能与判断力。

⑥ 交流技巧:训练学生能够以合适的形式(书面、口头、图形等)进行交流与沟通。

上述的基本要求,明显地体现了工科学校对工程型人才培养的基本要求,它们不仅仅针对软件工程领域,也针对计算机工程学科、信息系统学科和信息安全学科。

SEEK 针对软件工程学科的本科课程知识领域(Area),分解为知识单元(Unit)和知识点(Topic),并要求教育者用一条“思维”的线把这些单元和点串起来,形成不同的知识模块(Model),然后,用课程这样的实施方法,对应于各个知识模块。一个知识模块可用不同的课程覆盖,允许课程内容具有一定的重复性,并在教学过程中,仍然提倡理论、抽象、设计(或抽象、理论、设计)的过程。不难看出,理论到抽象(或抽象到理论)的过程正好体现了科学的方法论,而从抽象到设计(或理论到设计)的过程,也体现了软件工程学科的工程性。

(2) 软件工程知识体系(SWEBOK)

与 SEEK 几乎同步,IEEE 的软件工程知识体系(SWEBOK-2004)更新版本也公布了。这是一个覆盖整个软件行业和领域的知识体系,SEEK 仅仅是针对本科生教育的知识领域,是 SWEBOK 在教育实施中的一个子集,因为还有较大一部分的知识领域单元是放在研究生教育中的。SWEBOK-2004 较 SWEBOK-2001 版本进行了较大的修改和更新,这些变化和修改有助于了解国际上软件工程领域的思维观念、领域范畴、技术发展和相关联系。

① 软件需求(Software Requirements,SWR);

② 软件设计(Software Design,SWD);

③ 软件构造(Software Construction,SWC);

④ 软件测试(Software Testing,SWT);

⑤ 软件维护(Software Maintenance,SWM);

⑥ 软件配置管理(Software Configuration Management,SCM);

⑦ 软件工程管理(Software Engineering Management,SEM);

⑧ 软件工程过程(Software Engineering Process,SEP);

⑨ 软件工程工具和方法(Software Engineering Tools & Methods,STM);

⑩ 软件质量(Software Quality,SWQ);

⑪ 相关学科知识(Knowledge Areas of Related Disciplines)。

新版本对知识单元进行了修改、调整、合并与增添。下面就其修改情况作一简单说明。

① 在“软件需求”知识领域中,保留了“需求过程”、“需求引导”、“需求分析”、“需求规范”、“需求验证”,去掉了抽象的“需求管理”,增加了“软件需求基础”和“实践考虑”。

② 在“软件设计”知识领域中,保留了“设计关键问题”、“软件结构与体系”、“软件设计质量分析与评估”、“软件设计注释”、“软件设计策略与方法”,仅将“软件设计概念”改为了“软件设计基础”。

③ 在“软件构造”知识领域中,去掉了原来“减少复杂度”、“差异预估”、“验证结构”、“外引标准”所共同强调的语言型、形式化和虚拟化方法,修改缩减为“软件构造基础”、“管理构造”和“实践考虑”3项。

④ 在“软件测试”知识领域中,保留了“测试层次”、“测试技术”、“测试相关度量”,增改了

“软件测试基础”和“测试过程”。

⑤ 在“软件维护”知识领域中,修改为“软件维护基础”、“软件维护关键问题”、“维护过程”和“维护技术”。

⑥ 在“软件配置管理”知识领域中,保留了原来6个知识单元“SCM 过程管理”、“配置确认”、“配置控制”、“配置状态记述”、“配置审计”和“软件发行管理与交付”。

⑦ 在“软件工程管理”知识领域中,将原来的“组织管理”、“过程/项目管理”、“工程管理”,分解并修改为“初始化与范围定义”、“项目计划”、“项目法律”、“审核与评估”、“项目结束”和“工程度量”6项。

⑧ 在“软件工程过程”知识领域中,撤销了原来的“过程概念”、“过程基础设施”、“过程度量”、“过程质量分析”,而增改为“过程实施与变动”、“过程定义”、“过程保证”和“过程与产品测量”。

⑨ 在“软件工程工具与方法”知识领域中,基本保留了“软件工具”和“软件工程方法”,但对内容进行了修改。

⑩ 在“软件质量”知识领域中,将原来7类单元缩减为“软件质量基础”、“软件质量管理过程”和“实践考虑”3类。

⑪ 最重要的是增加了“相关学科知识”领域,列举了“计算机工程”、“计算机科学”、“管理学”、“数学”、“项目管理”、“质量管理”、“软件经济学”和“系统工程”共8个知识单元,从而使软件工程知识体系更加完善。

5) 信息系统学科的知识领域(IEEE/ACM-CCIS)

信息系统学科在我国被划归在管理学学科。在CC 2004中,给出了IS-2002为基础的本科段知识领域,分为3个部分,覆盖了信息技术、组织与管理、系统理论与开发学科领域。它们的组成如图1-1所示。

信息技术	+	组织与管理	+	系统理论与开发
01. 计算机体系结构		01. 基本组织理论		01. 系统与信息
02. 算法与数据结构		02. 信息系统管理		02. 系统开发途径
03. 编程语言		03. 决策理论		03. 系统开发方法
04. 操作系统		04. 组织性能		04. 系统开发工具/技术
05. 电信系统		05. 过程变动管理		05. 应用计划
06. 数据库		06. 职业道德		06. 风险管理
07. 人工智能		07. 专业领域		07. 项目管理
08. 人际关系		08. 信息与商务分析		
09. 信息系统设计				
10. 系统实现与测试				
11. 系统操作与维护				
12. 专用信息系统开发				

图 1-1 信息学科的组成

由此可见,信息系统专业实际上是“计算机应用领域”的工程实施和系统构建,该学科的知识领域涉及各个应用领域和行业业务。

CC 2004增加了一个新的学科:信息技术学科(Information Technology Discipline)。IEEE/ACM成立了专门的学科组,由于时间关系,CC 2004没有给出CCIT本科段知识领域。

信息技术学科在计算机硬件与体系结构的基础上,覆盖了组织与系统、应用技术、软件开

发和系统基础设施等领域。信息技术学科不管在理论还是在应用方向都与应用技术相关,在应用技术上,涉及信息分类、获取、存储、处理、传输、再生、输出等,以及基于 Web 的数字技术,并扩展到了广阔的信息应用空间。

4. 人才培养计划的体系架构

面向 21 世纪的计算机专业应用型人才,不仅要具有合理的知识结构,而且还应具有合理的能力结构,如图 1-2 所示。



图 1-2 知识结构、能力结构图

1.2 计算机导论课的主要内容、学科专业特点和计算机应用领域

随着计算机技术的快速发展和应用领域的拓展和深入,计算机技术在一些领域中的创新应用需求不断加强。多年来,国际上大学计算机学院根据计算机学科发展的趋势和社会需求,在原来单一的“计算机科学与技术”专业的基础上,不断拓展新专业,发挥学科交叉融合的优势,取得了良好的成效。

1990 年,根据工业设计对国家制造业发展的重要作用,在计算机系设立工业设计专业。近年来,工业设计专业针对我国要成为世界制造业强国的目标,大力培养具有市场意识、高层次的产品创新设计人才,通过加强多学科的交叉与融合,形成了“工业设计+嵌入式系统+机电一体化”的整合创新理念和专业特色。2001 年,为适应我国经济结构战略性调整的要求和软件产业发展对人才的迫切需要,在大学校长们的倡导下,以计算机系为依托成立了软件与网络学院(后成为国家示范性软件学院)和软件工程专业(2002 年正式招生)。该专业以市场需求为导向,大力培养应用型、复合型、国际化的软件工程专业人才,推动产学研紧密结合的办学模式,在课程体系建设、工程实践能力培养、国际化教育、教师队伍聘任等方面进行了有效的探索与实践,有力地支持了软件产业的发展。

2003 年,为满足数字媒体和数字娱乐产业对人才的需求,建立了数字媒体技术本科专业,并于 2004 年招生。该专业是融合计算机技术、媒体技术和艺术设计的新兴交叉学科,旨在培养从事数字媒体开发、制作与设计的高级复合型人才,该专业创办仅几年,已凭实力成为国家动画教学研究基地和国家第二类特色专业。

1.2.1 计算机导论课的主要内容

计算机导论课程主要包括以下 9 个模块。

(1) 绪论;

(2) 计算机基础知识;