

微视频版

高等学校计算机基础教育教材精选

大学计算机

——计算思维导论

申艳光 刘志敏 薛红梅 主编
杨丽 杨丽 王彬丽 张艳丽 副主编

清华大学出版社



高等学校计算机基础教育教材精选

大学计算机

——计算思维导论

申艳光 刘志敏 薛红梅 主编
杨丽 杨丽 王彬丽 张艳丽 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书按照教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》编写,特别关注学生信息素养和计算思维能力的培养,将课程内容中的相关知识进行提炼,建立从知识到计算思维意识构建的桥梁,既强调基础性和系统性,又注重内容宽度和知识深度的结合,并通过把科学思维的要素、方法融入问题和案例,从问题分析着手,强调面向计算思维和信息素养的培养,从而提高学生主动使用计算机解决问题的意识和计算思维的能力。

本书分理论篇和实验实训篇,其中理论篇共7章,主要介绍计算文化与计算思维、0和1的思维、系统思维、算法思维、数据思维、网络化思维、伦理思维,围绕现代工程师应具备的素质要求,每章后还有基本知识练习和能力拓展与训练题,从多方位、多角度培养学生的工程能力。本书实验实训篇共4章,包括常用办公软件的功能讲解和相应的实验实训。附录给出了《弟子规》原文,旨在使读者感悟中华传统文化的真谛。

此外,为便于读者学习,对于一些重点、难点和抽象的知识点,提供了动画短片,可以通过二维码进行在线学习,并配备教学课件。

本书既可作为大中专院校和相关计算机技术培训的教材,也可作为办公自动化从业人员的参考用书。

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

大学计算机:计算思维导论/申艳光,刘志敏,薛红梅主编.一北京:清华大学出版社,2019

(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 978-7-302-51683-5

I. ①大… II. ①申… ②刘… ③薛… 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(2018)第264249号

责任编辑:龙启铭

封面设计:何凤霞

责任校对:徐俊伟

责任印制:沈露

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>, 010-62795954

印 装 者:三河市君旺印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170mm×230mm

印 张:22

字 数:433千字

版 次:2019年9月第1版

印 次:2019年9月第1次印刷

定 价:49.00元

产品编号:080972-01

前言

大学计算机——计算思维导论

当前,世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行。国家实施创新驱动发展、“中国制造 2025”“互联网+”“一带一路”等重大战略,以新技术、新业态、新产业为特点的新经济蓬勃发展,迫切需要新型工科人才的支撑,加快实现我国从工程教育大国走向工程教育强国的目标。

工程师应该具备工程思维、科学思维和系统思维三种思维模式。其中科学思维包括三种:以观察和归纳自然规律为特征的实证思维;以推理和演绎为特征的逻辑思维;以抽象化和自动化为特征的计算思维。

计算思维概念最早是 2006 年 3 月由美国卡内基·梅隆大学周以真(Jeannette M. Wing)教授在 *Communication of the ACM* 上发表并定义的。她指出,计算思维是每个人的基本技能,不仅仅属于计算机科学家。我们应当使学生不仅掌握阅读、写作和算术,还要学会计算思维。

以往的计算机文化基础课程采用以操作和技能讲解为主线的教学模式,淡化了计算机科学的精髓。信息素养的培养要求学生能够对于获取的各种信息通过自己的思维进行深层次的加工和处理,从而产生新的信息。

无论是计算机教育工作者,还是计算机普通用户,在学习和使用计算机的过程中,应该着眼于“悟”和“融”:感悟和凝练计算机科学思维模式,并将其融入可持续发展的计算机应用中,这是作为工程人才不可或缺的基于信息技术的行动能力。大学生学习计算机基础课程,不仅要了解计算机是什么、能够做什么、如何做,更重要的是要了解这个学科领域解决问题的基本方法与特点。因此,在非计算机专业第一门计算机课程中引入计算思维能力的培养,是提高大学生信息素养和工程能力的有效途径。

计算思维是计算机和软件工程学科的灵魂,作为第一门非计算机专业的大学计算机基础课程,应该把培养重点放在培养学生的计算思维与信息素养能力,让学生了解和掌握如何利用计算机技术,对现实世界中的问题进行抽象和形式化,达到人类求解问题的目的,应注重可持续发展的计算机应用能力培养,

强调在分析问题和解决问题当中终身学习的能力,从而提高学生的思维能力,扩展思维宽度,提高解决实际问题的能力。

本教材特色如下。

(1) 本教材的编写宗旨是使非计算机学科的人理解计算学科的思维,使计算机学科的人理解跨学科的思维。本教材内容不只是讲授计算机方面的知识,更注重展现计算机学科的思维方式以及读者思维能力和工程能力的训练。

(2) 围绕现代工程师应具备的素质要求,多方位多角度培养学生工程能力。教材中利用“思考与探索”“角色模拟”“分析与认证”“能力拓展与训练”等栏目,多方位、多角度培养学生工程能力,包括终身学习能力、团队工作和交流能力、社会及企业环境下建造产品的系统能力、可持续发展的计算机应用能力等。其中:

- “思考与探索”是面向计算思维的对于知识的一种解析,旨在培养学生的计算思维能力和善于观察、勤于思考、勤于探索的良好学习习惯和品质。
- “角色模拟”主要是通过模拟工程师与真实世界之间的互动,通过项目分析、设计与实现,旨在培养学生工程实践应用能力,培养学生在团队中有效合作、有效沟通、有效管理的能力,提高学生应用工程知识的能力和解决真实世界问题的能力。
- “能力拓展与训练”包括一些思维密度较大、思维要求较高和需要自主学习的问题和要求,旨在培养学生的系统思维能力、发散思维能力、创新思维能力、沟通能力、适应变化的自信和能力以及团队协作创新的工作理念,激发学生自主探究,在拓展创作中实现自我价值,并培养主动学习、经验学习和终身学习的能力。

(3) 强调教育的根本目标是人的完善。目前的教育过于重视学科知识和智力培养,偏离了教育的根本目标——人的完善。本书附录中附有《弟子规》原文,旨在传承中国传统文化之精华,充分发挥中国传统文化对校园和社会所产生的净化心灵、熏陶品质的作用,使读者感悟中华文化的真谛,提高内涵素养和外在修养,从而塑造正确的思想道德观念和人生价值观念,提升德行修养,塑造健全人格。

总之,本教材的编写,在适度的基础知识与理论体系覆盖下,突出回归人本和回归工程的教学方法论,既强调内容宽度和知识深度的结合,又通过把科学思维的要素、方法融入问题和案例,从问题分析着手,强调面向计算思维和信息素养的培养,力求达到“教师易教,学生乐学,技能实用”的目标。

本教材由申艳光、刘志敏、薛红梅任主编,杨丽(大)、杨丽(小)、王彬丽、张艳

丽任副主编。生龙等老师也为此书付出了辛勤的劳动,在此表示感谢!

由于作者的水平有限及时间仓促,书中难免存在不足之处,恳请读者批评和指正,以使其更臻完善!

申艳光
2019年8月

目录

大学计算机——计算思维导论

理 论 篇

第 1 章 认识计算机与计算思维	3
1.1 计算工具与计算机科学	3
1.1.1 计算工具的发展史	3
1.1.2 计算文化和计算机科学	5
1.2 计算思维	6
1.2.1 计算	6
1.2.2 计算思维的概念	7
1.2.3 计算思维中的思维方式	11
1.2.4 计算思维的本质	12
1.3 计算模型与计算机	15
1.3.1 图灵机	15
1.3.2 冯·诺依曼机	17
1.3.3 计算机的发展	18
1.3.4 计算机的特点	21
1.3.5 计算机的分类	22
1.4 新的计算模式	24
基础知识练习	26
能力拓展与训练	26
第 2 章 0 和 1 的思维——信息在计算机内的表示	28
2.1 信息与信息技术	28
2.1.1 信息的概念	28
2.1.2 信息技术	29

2.2	数值的表示	30
2.3	字符编码	38
2.4	汉字编码	40
2.5	多媒体信息的表示	42
2.5.1	多媒体技术的基本概念	42
2.5.2	多媒体处理的关键技术	43
2.5.3	多媒体应用中的媒体元素	45
2.5.4	多媒体计算机的组成与应用	52
2.5.5	移动多媒体终端	54
	基础知识练习	54
	能力拓展与训练	55

第3章	系统思维——计算机系统基础	56
3.1	计算机系统	56
3.1.1	计算机硬件系统	58
3.1.2	问题求解与计算机软件系统	60
3.1.3	计算机的基本工作原理	61
3.2	微型计算机的硬件系统	63
3.2.1	总线	63
3.2.2	中央处理器(CPU)	64
3.2.3	内存储器	65
3.2.4	系统主板	67
3.2.5	外存储器	69
3.2.6	输入设备	70
3.2.7	输出设备	71
3.2.8	微型计算机的主要性能指标和分类	72
3.3	计算机的启动过程	73
3.4	操作系统	76
3.4.1	操作系统概述	76
3.4.2	常用的操作系统	77
3.4.3	操作系统的管理功能	79
3.4.4	文件系统	81
3.4.5	操作系统中的计算思维	85
3.5	软件系统中的交互方式	86

3.5.1	操作系统中的交互方式	86
3.5.2	应用软件中的交互方式	88
	基础知识练习	91
	能力拓展与训练	92
第4章	算法思维	95
4.1	算法的概念	95
4.1.1	什么是算法	95
4.1.2	算法的分类	97
4.1.3	算法应具备的特征	97
4.2	算法的设计与分析	98
4.2.1	问题求解的步骤	98
4.2.2	数学建模	99
4.2.3	算法的描述	101
4.2.4	常用的算法设计策略	104
4.2.5	算法分析	118
4.3	算法的实现——程序设计语言	120
4.3.1	程序设计语言的分类	121
4.3.2	语言处理程序	122
4.3.3	常用的高级语言	123
	基础知识练习	126
	能力拓展与训练	127
第5章	数据思维——数据的组织、管理与挖掘	131
5.1	数据的组织和管理	131
5.1.1	数据结构	132
5.1.2	文件系统和数据库	139
5.2	挖掘数据的潜在价值——数据仓库与数据挖掘	142
5.2.1	大数据	142
5.2.2	数据挖掘	145
5.2.3	数据仓库	146
	基础知识练习	148
	能力拓展与训练	148

第 6 章 网络化思维	149
6.1 计算机网络的基本知识	149
6.1.1 计算机网络的基本概念	149
6.1.2 计算机网络的拓扑结构	151
6.2 计算机网络硬件	155
6.3 计算机网络软件	159
6.3.1 计算机网络软件的组成	159
6.3.2 计算机网络协议的概念	159
6.3.3 OSI/RM 参考模型	159
6.3.4 TCP/IP 协议	161
6.4 Internet 概述	164
6.4.1 Internet 的形成与发展	164
6.4.2 Internet 在中国的发展	165
6.4.3 Internet 提供的主要服务	166
6.4.4 Internet 基本技术	167
6.5 物联网概述	173
基础知识练习	174
能力拓展与训练	174
第 7 章 伦理思维——信息安全与信息伦理	178
7.1 信息安全	178
7.1.1 信息安全的概念	178
7.1.2 计算机病毒及其防范	179
7.1.3 网络安全	181
7.1.4 数据加密	184
7.2 信息伦理	185
7.2.1 信息伦理的产生	186
7.2.2 信息伦理准则与规范	186
7.2.3 计算机伦理、网络伦理与信息产业人员道德规范	188
7.2.4 知识产权	192
基础知识练习	194
能力拓展与训练	194

实验实训篇

第 8 章 文字处理	201
8.1 Word 的窗口组成	201
8.2 Word 基本操作	203
8.2.1 文档的基本操作	203
8.2.2 文档的编辑操作	206
8.2.3 查找与替换	208
8.3 项目实例——求职档案	210
8.3.1 项目要求	210
8.3.2 项目实施	210
8.3.3 项目进阶	231
8.3.4 项目交流	236
8.4 实验实训	236
8.4.1 Word 文档编辑排版及表格基本操作	236
8.4.2 Word 图文混排	246
第 9 章 电子表格处理	254
9.1 Excel 简介	254
9.1.1 Excel 的基本概念	254
9.1.2 Excel 的窗口组成	255
9.2 项目实例 1——学生档案管理	256
9.2.1 项目要求	256
9.2.2 项目实施	257
9.2.3 项目进阶	277
9.2.4 项目交流	277
9.3 项目实例 2——教师工资管理	277
9.3.1 项目要求	277
9.3.2 项目实施	277
9.3.3 项目进阶	285
9.3.4 项目交流	285
9.4 实验实训	285
9.4.1 Excel 工作表的基本编辑	285
9.4.2 Excel 图表的基本操作	295

9.4.3	Excel 数据库的应用	300
附录	单元格中出现的常见提示信息	305
第 10 章	电子演示文稿制作	307
10.1	PowerPoint 简介	307
10.1.1	PowerPoint 的基本概念	307
10.1.2	PowerPoint 的窗口组成	308
10.1.3	PowerPoint 的视图方式	308
10.2	项目实例 1——电子贺卡	309
10.2.1	项目要求	309
10.2.2	项目实施	310
10.2.3	项目进阶	315
10.2.4	项目交流	315
10.3	项目实例 2——公司简介	315
10.3.1	项目要求	315
10.3.2	项目实施	316
10.3.3	项目进阶	326
10.3.4	项目交流	326
10.4	实验实训	327
10.4.1	基本技能实验	327
10.4.2	综合实训项目	332
10.4.3	实训拓展项目	334
第 11 章	综合项目	336
11.1	综合项目 1	336
11.2	综合项目 2	337
11.3	综合项目 3	337
附录	338
参考文献	340



理 论 篇

知诸不如好诸，好诸不如乐诸。

——孔子《论语》

我们所使用的工具影响着我们的思维方式和思维习惯,从而也深刻地影响着我们的思维能力。

——Edsger Dijkstra,著名计算机科学家,1972年图灵奖得主

1.1 计算工具与计算机科学

1.1.1 计算工具的发展史

最早的计算工具诞生在中国。中国古代最早采用的一种计算工具称为筹策,又称为算筹。这种算筹多用竹子制成,也有用木头、兽骨充当材料的。约二百七十枚为一束,放在布袋里可随身携带,如图 1.1 所示。直到今天仍在使用的珠算盘,是中国古代计算工具领域中的另一项发明,如图 1.2 所示。算盘的计算效率丝毫不亚于早期的电子计算机,1982年,中国的人口普查还是使用算盘作为计算工具,可见,充满智慧的古代中国人是多么伟大!

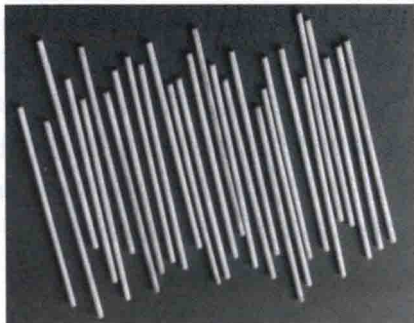


图 1.1 中国的算筹



图 1.2 中国的算盘

后来,基于齿轮技术设计的计算设备,在西方国家逐渐发展成近代机械式计算机。这些机器在灵活性上得到进一步提高,执行算法的能力和效率也大大加强和提高。1642年,年仅19岁的法国物理学家布莱斯·帕斯卡(Blaise Pascal,1623—1662)制造出第一台机械式计算器 Pascaline。这台计算器是手摇的,也称为“手摇计算器”,只能够计算加法和减法,如图1.3所示。在他的计算器中有一些互连锁的齿轮,一个齿轮转过十位会使另一个齿轮转过一位,人们可以像拨电话号码盘那样,把数字拨进去,计算结果就会出现在另一个窗口中,但是只能做加减计算。1694年,莱布尼兹在德国将其改进成可以进行乘除的计算。

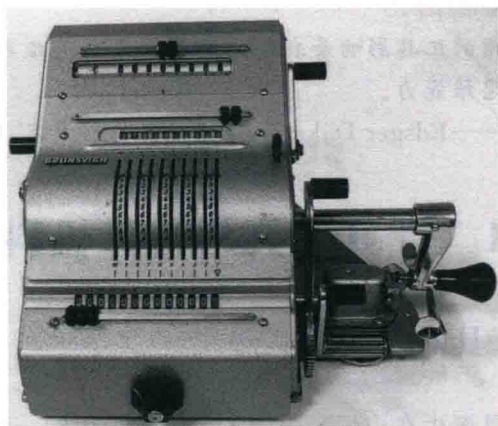


图 1.3 法国的机械式计算器

1946年2月世界上第一台电子数字计算机“埃尼阿克”(ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学诞生,全称是“电子数字积分器和计算器”(Electronic Numerical Integrator and Calculator),如图1.4所示,它与以前的计算工具相比,计算速度快、精度高,能按给定的程序自动进行计算,是当时美国陆军为了计算兵器的弹道,由美国宾夕法尼亚大学摩尔电子工程学校的约翰·莫奇利(John Mauchly)和约翰·埃克特(J. Presper Eckert)等共同研制的。设计这台计算机的总工程师埃克特当时年仅24岁。ENIAC共用了18 000多只电子管,重量达30吨,占地170平方米,每小时耗电150千瓦,真可谓“庞然大物”。但它每秒钟只能做5000次加法运算;存储容量小,而且全部指令还没有存放在存储器中;操作复杂、稳定性差。尽管如此,它却标志着科学技术的发展进入了新的时代——电子计算机时代。

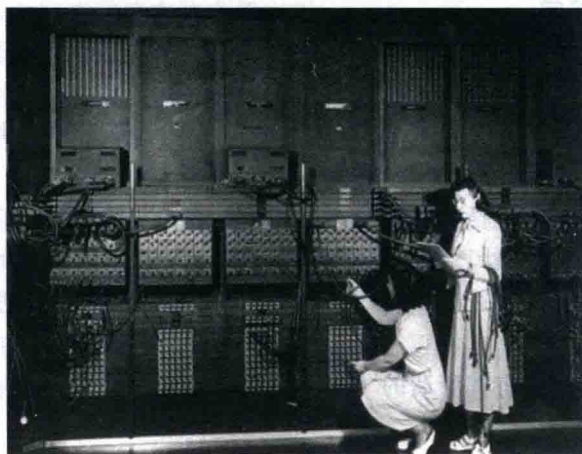


图 1.4 第一台电子计算机 ENIAC

1.1.2 计算文化和计算机科学

1. 计算文化

文化是一个非常广泛的概念,文化可以定义为人类在社会历史发展过程中所创造的物质财富和精神财富的总和,它是一个群体(可以是国家、民族、企业、家庭等)在一定时期内形成的思想、理念、行为、风俗、习惯、代表人物,以及由这个群体整体意识所辐射出来的一切活动。文化能够促进人类社会的发展和人体生物的进化。

人类在解决应用需求时认识到人脑能力的局限性,促成了计算机这种工具的诞生,人类社会的生存方式也因使用计算机而发生了根本性变化,从而产生了一种新的文化形态——计算文化(Computational Culture),它是计算思想、精神、方法、观点等形成和发展的演变史。

思维方式是由文化衍生的,不同的文化决定了不同的思维和行为模式。比如,计算机诞生于西方,它的文化带有西方文化的烙印;又如,计算机软件就是一种固化的人类思维,反映了人类的思维和智能。所以,软件也蕴涵着文化。

思考与探索

感悟计算文化的思想特点,在使用计算机的过程中注重捕捉其经验规律和应用模式,将大幅提高人类利用计算机进行问题求解的能力和效率。