

计算机科学概论

[美] 内尔·黛尔 (Nell Dale) 约翰·路易斯 (John Lewis) 著
得克萨斯大学奥斯汀分校 弗吉尼亚理工大学
吕云翔 刘艺博 译

Computer Science Illuminated
Fifth Edition

Fifth Edition

Computer Science
Illuminated

Nell Dale and John Lewis



机械工业出版社
China Machine Press

计 算 机 科 学 丛 书

原书第5版

计算机科学概论

[美] 内尔·黛尔 (Nell Dale) 约翰·路易斯 (John Lewis) 著
得克萨斯大学奥斯汀分校 弗吉尼亚理工大学
吕云翔 刘艺博 译

Computer Science Illuminated
Fifth Edition

Fifth Edition

Computer Science
Illuminated

Nell Dale and John Lewis



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机科学概论 (原书第 5 版) / (美) 黛尔 (Dale, N.), (美) 路易斯 (Lewis, J.) 著; 吕云翔, 刘艺博译. —北京: 机械工业出版社, 2016.3

(计算机科学丛书)

书名原文: Computer Science Illuminated, Fifth Edition

ISBN 978-7-111-53425-9

I. 计… II. ①黛… ②路… ③吕… ④刘… III. 计算机科学 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 066608 号

本书版权登记号: 图字: 01-2013-5989

Nell Dale and John Lewis: Computer Science Illuminated, Fifth Edition (ISBN 978-1-4496-7284-3).

Copyright © 2013 by Jones and Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company.

Original English language edition published by Jones and Bartlett Publishers, Inc., 40 Tall Pine Drive, Sudbury, MA 01776.

All rights reserved. No change may be made in the book including, without limitation, the text, solutions, and the title of the book without first obtaining the written consent of Jones and Bartlett Publishers, Inc. All proposals for such changes must be submitted to Jones and Bartlett Publishers, Inc. in English for his written approval.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2016 by China Machine Press.

本书中文简体字版由 Jones and Bartlett Learning, LLC. 授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

本书由两位知名的计算机科学教育家编写, 全面而细致地介绍了计算机科学的各个方面。书中从信息层开始, 历经硬件层、程序设计层、操作系统层、应用程序层和通信层, 深入剖析了计算系统的每个分层, 最后讨论了计算的限制。此外, 正文中穿插了大量的名人传记、历史点评、道德问题和最新的技术发展信息, 有助于你进一步了解计算机科学。每章后面都附带有大量的练习, 可以帮助你即时重温并掌握这一章所讲述的内容。

本书是计算机科学引论课程的理想教材, 对于想要了解计算机科学概况的非专业人员, 本书也是一个很好的选择。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 迟振春

责任校对: 殷虹

印刷: 北京诚信伟业印刷有限公司

版次: 2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm × 260mm 1/16

印张: 27.25

书号: ISBN 978-7-111-53425-9

定价: 79.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

文艺复兴以来，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域取得了垄断性的优势；也正是这样的优势，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机科学中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅擘划了研究的范畴，还揭示了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀和发展的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起到积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，我们就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过多年的不懈努力，我们与 Pearson, McGraw-Hill, Elsevier, MIT, John Wiley & Sons, Cengage 等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从他们现有的数百种教材中甄选出 Andrew S. Tanenbaum, Bjarne Stroustrup, Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie, Jim Gray, Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Abraham Silberschatz, William Stallings, Donald E. Knuth, John L. Hennessy, Larry L. Peterson 等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及珍藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力相助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专门为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近两百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍。其影印版“经典原版书库”作为姊妹篇也被越来越多实施双语教学的学校所采用。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证。随着计算机科学与技术专业学科建设的不断完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都将步入一个新的阶段，我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方式如下：

华章网站：www.hzbook.com

电子邮件：hzjsj@hzbook.com

联系电话：(010) 88379604

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037



华章科技图书出版中心

译者序

Computer Science Illuminated, Fifth Edition

本书由当今在计算机领域备受赞誉的教育家 Nell Dale 和 John Lewis 共同编写，全面地介绍了计算机科学领域的基础知识，对计算机专业的学生来说是一本非常适合的计算机导论或计算机概论课程教材。

第 1 章是基础篇，介绍了硬件、软件的历史。作者将计算机系统比作洋葱，之后的章节就使用这种结构，分别介绍了计算机系统的信息层、硬件层、程序设计层、操作系统层、应用程序层、通信层，最后总结性地讨论了计算机硬件和软件固有的局限性，以及计算机能够解决和不能解决的问题。

除了详细地介绍计算机系统之外，本书还有四个亮点。第一，每一章都有一篇简短的名人传记，介绍了对计算机发展做出杰出贡献的人。第二，每章中穿插着“你知道吗”板块（以方框形式给出），讲述了计算机发展过程中的一些轶闻趣事，这些小故事来自历史记录、报纸以及作者的见闻，相信这些小插曲一定可以激发读者学习的兴趣。第三，每章最后有一个“道德问题”小节，经过改版，这一部分的主题更为一致，从道德责任的定义和一个专业计算机人士的道德责任开始，对涉及计算机的各个社会问题进行了讨论，再辅以每章最后的思考题，可以让读者对这些道德问题有更深入的理解。第四，每章结尾处附有大量的练习，可以帮助读者更好地吸收每个章节的知识。

本书内容翔实全面，贯穿了计算机科学系统的各个方面，生动地向读者展现了计算机科学的全貌。这本书可以说是每一个学习计算机科学的人都应该读的第一本书，能够让读者对计算机科学有一个整体的认识。而对于非计算机专业的学生，如果了解计算机的相关知识，这本书也是一个不错的选择。

在翻译过程中，我们力求忠实、准确地把握原著的内容，但由于译者水平有限，书中难免有错误和不准确之处，敬请广大读者批评指正 (Email: yunxianglu@hotmail.com)。

译者

2015 年 10 月

论题选择

为了制定这本 CS0 教材的论题大纲，我们利用了许多资源，包括课程目录、教材大纲以及一个电子邮件调查问卷。设计这个调查问卷的目的在于了解我们的同事对这门课应该包括哪些内容的想法。我要求大家（包括自己）列出下列三种清单：

- 如果 CS0 这门课是学生在大学阶段学习的唯一一门计算机科学的课程，请列出四种你认为他们应该掌握的论题。
- 请列出四种你想要学生在进入 CS1 这门课之前掌握的论题。
- 请补充四种你想要学习 CS1 的学生熟悉的论题。

这些资源的交集反映出的大多数人的意见，也就构成了本书的大纲。在学习 CS1 之前掌握了本书内容的学生将继续学习计算机科学打下坚实的基础。尽管我们的意图是编写一本 CS0 教材，但是许多评论家都认为本书的覆盖面非常广泛，可以作为一种程序设计语言的计算机科学导论的参考书。

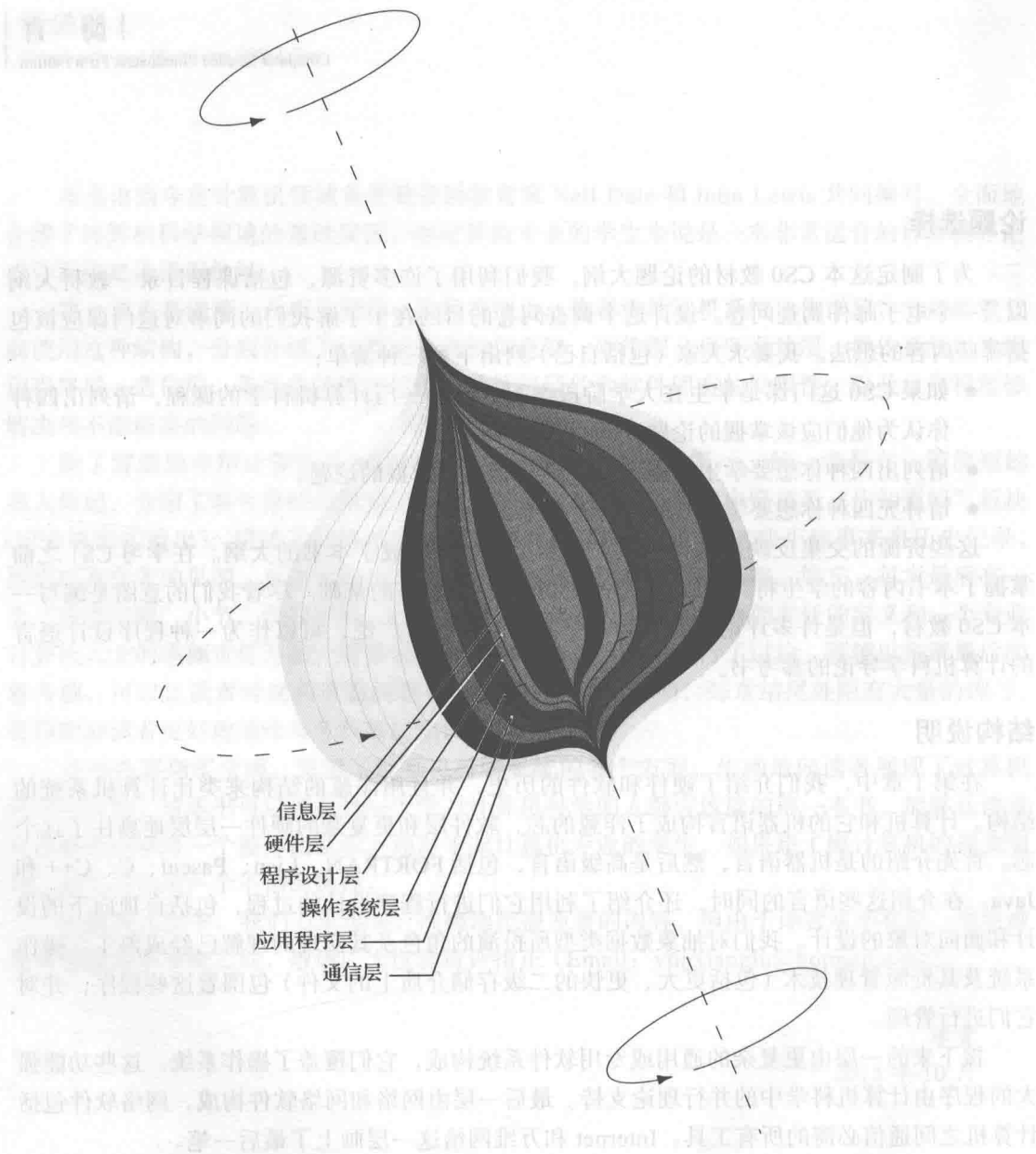
结构说明

在第 1 章中，我们介绍了硬件和软件的历史，并且用洋葱的结构来类比计算机系统的结构。计算机和它的机器语言构成了洋葱的芯，软件层和更复杂的硬件一层层地裹住了这个芯。首先介绍的是机器语言，然后是高级语言，包括 FORTRAN、Lisp、Pascal、C、C++ 和 Java。在介绍这些语言的同时，还介绍了利用它们进行程序设计的过程，包括自顶向下的设计和面向对象的设计。我们对抽象数据类型所扮演的角色及其实现的理解已经成熟了。操作系统及其资源管理技术（包括更大、更快的二级存储介质上的文件）包围着这些程序，并对它们进行管理。

接下来的一层由更复杂的通用或专用软件系统构成，它们覆盖了操作系统。这些功能强大的程序由计算机科学中的并行理论支持。最后一层由网络和网络软件构成，网络软件包括计算机之间通信必需的所有工具。Internet 和万维网给这一层画上了最后一笔。

当这些层随着时间的推移逐渐出现时，用户对计算机系统的硬件接触得越来越少。每个层都是它下面的计算机系统的抽象。随着每个层的发展，新层的用户和内部层的用户联合起来，在经济领域的高科技部门创造了大量的生产力。本书的目的是提供各个层的概述，介绍基本的硬件和软件技术，使学生了解和欣赏计算系统的方方面面。

在介绍这种洋葱式结构时，我们有两种选择，一种是从内向外逐层介绍，另一种是从外向内进行介绍。从外向内的方法看起来非常吸引人。我们可以从最抽象的层开始介绍，一次剥掉一个层，直到具体的机器层为止。但是，研究表明，比起抽象的例子，学生们更容易理解具体的例子，即使他们本身是抽象思想家。因此，我们选择从具体的机器层开始，按照层的创建顺序进行分析，当学生完全理解了一个层之后，再转移到下一个层就比较容易。



第 5 版中的变化

在计划这次改版时，我们咨询了 CS 教育学院的同事，要求他们给予一些反馈。37 人回复了我们，非常感谢这些有思考、有见解的回应。

第 15 章中添加了“云计算”一节，并更新了域名部分。第 16 章中加入了 HTML5。此外，专门用一章（第 17 章）讨论计算机安全。老版的第 17 章是现在的第 18 章。目前，大多数的安全问题集中在网络时代信息的安全使用上，因此把第 17 章放在通信层的最后一章。

除了新的章节，现在每章结尾部分的道德问题有了更为一致的主题，从道德责任的定义和一个专业计算机人士的道德责任开始，展示了两个主要的计算协会 ACM 和 IEEE 的道德准则，也给出了选择计算机专业可能面临的案例研究。这些材料在计算机课程中称为 the

Tenth Strand, 其中对涉及计算的主要社会问题进行了讨论, 包括政治、版权、工作场所监视和游戏成瘾方面。

当然, 我们对整书进行了全面调整, 对“你知道吗”板块和传记部分也进行了更新。

摘要

第1章是我们探索计算机科学(计算机系统“洋葱”)的基础, 描述了本书的组织结构。第2章和第3章则分析了包含在物理硬件中的层。这个层称为信息层, 它反映了如何在计算机上表示信息。第2章介绍了二进制数制以及它与其他数制(如人们日常用的十进制系统)的关系。第3章研究了如何获取多种类型(如数字、文本、图像、音频和视频)的信息以及如何用二进制格式表示它们。

第4章和第5章介绍了硬件层。计算机硬件包括的设备有晶体管、门和电路, 它们都按照基本原理控制电流。正是这些核心电路使专用的元件(如计算机的中央处理器——CPU)得以运转。第4章介绍了门和电路。第5章介绍了计算机的元件, 以及在冯·诺伊曼体系结构中这些元件是如何交互的。当然, 第5章开头的广告已经更新了, 在你阅读本书时, 它可能又过时了。

第6~9章介绍了程序设计层。第6章使用模拟计算机 Pep/8 介绍了机器语言和汇编语言的概念。该章引入了用伪代码编写算法的功能, 介绍了循环与选择的概念, 并在 Pep/8 中以伪代码的方式实现。

第7章分析了问题求解过程, 同时涉及人类和计算机的问题求解方法。引导这个论题的是 George Polya 的人类问题求解策略。该章介绍了自顶向下的方法来设计简单算法, 并在讨论算法时选择经典的搜索和排序算法。因为算法是对数据进行操作, 所以在此研究数据的结构, 以便更有效地处理数据。该章也介绍了子算法(子程序)语句。

第8章介绍了抽象数据类型或容器, 容器是只知道其属性或行为的复合结构。该章介绍了列表、有序列表、栈、队列、二叉检索树和图, 扩展讨论了子算法, 包括引用参数与值参、参数传递。

第9章介绍了高级程序设计语言的概念。许多杰出的高级语言包含与面向对象编程相关的功能, 我们先绕过这个设计过程, 讨论语言范型以及编译过程。我们用四种编程语言设计了一些小例子来说明伪代码的概念, 即 Python、VB.NET、Java 和 C++。

第10章和第11章介绍了操作系统层。第10章讨论了操作系统的资源管理任务, 介绍了一些用于实现这些任务的基本算法。第11章介绍了文件系统, 包括什么是文件系统, 以及操作系统如何管理它们。

第12~14章介绍了应用程序层。这一层由人们用来解决问题的通用应用程序和专用应用程序构成。我们根据这些程序的基础, 把这一层分到了计算机科学的几个子学科中。第12章分析了信息系统, 第13章分析了人工智能, 第14章分析了模拟、图形学、游戏和其他应用。

第15~17章介绍了通信层。第15章说明了计算机之间通信的理论和应用。第16章介绍了万维网和它对当今生活的影响, 包括修订的社交媒体部分。全新的第17章讨论计算机安全, 涵盖了当今信息时代与保护信息安全相关的各个方面。

第2~17章都是说明计算机可以做什么以及它是如何做的。第18章进行了总结, 讨论了计算机硬件和软件的固有局限性, 以及计算机能够解决和不能解决的问题。在讨论算法的

有效性时，采用了大 O 符号，以便讨论算法的分类。此外还介绍了停机问题，以说明某些不能解决的问题。

本书的第 1 章和最后一章就像一对书档，第 1 章说明了计算系统是什么，第 18 章告诫我们计算系统不能做什么。它们之间的章节则深入探讨了构成计算系统的各个层。

特性

本书具有三种特性，用于强调计算的历史、广度以及新技术带来的道德义务。首先，每一章都有一个简短的名人传记，介绍对计算做出杰出贡献的人。这些人包括对数据层做出贡献的 George Boole 和 Ada Lovelace，以及对通信层做出贡献的 Doug Engelbart 和 Tim Berners-Lee。这些传记的目的是让学生了解计算界的历史以及那些对计算界做过贡献和正在做贡献的人。

我们称第二个特性为“你知道吗”，因为没有更好的词可以表达它。这部分显示在方框中，是过去、现在和未来的一些轶闻趣事，它们来自历史记录、当今的报纸和作者的见闻。这些小插曲的目的是使学生开心、鼓舞他们、激发他们的兴趣，当然也为了教育他们。

第三个特性是每章中的“道德问题”小节。这些小节的目的是说明在利用计算的好处时要承担的义务。隐私权、黑客、病毒和言论自由都属于我们的论题。在每章练习的结尾处有一个思考题部分，涉及这些道德问题和这一章的内容。

致谢

对于这一版来说，读者是最有用的信息和来源。衷心感谢受调查者花时间填写了我们的网络调查问卷。还要感谢前几版的审校者，以及这一版的审校者，他们是：

Tim Bower，堪萨斯州立大学；Mikhail Brikman，塞勒姆州立学院；Jacques Carette，麦克马斯特大学；Howard Francis，派克维尔学院；Jim Jones，格雷斯兰大学；Murray Levy，西洛杉矶学院；Lew Lowther，约克大学；Jeffrey McConnell，凯尼休斯学院；Richard Schlesinger，肯尼索州立大学；Richard Spinello，波士顿学院；Herman Tavani，里韦学院；Amy Woszczyński，肯尼索州立大学；C. Michael Allen，北卡罗来纳大学夏洛特分校；Lofton Bullard，佛罗里达亚特兰大大学；Cerian Jones，阿尔伯塔大学；Calvin Ribbens，弗吉尼亚理工大学；Susan Sells，威奇托州立大学；R. Mark Meyer，凯尼休斯学院；Tom Wiggen，北达科他大学；Mary Dee Harris，Chris Edmonson-Yurkanan，Ben Kuipers，Glenn Downin，得克萨斯大学奥斯汀分校；Dave Stauffer，宾夕法尼亚大学；John McCormick，北艾奥瓦大学；Dan Joyce，维拉诺瓦大学；Mike Goldwasser，圣路易斯大学；Andrew Harrington，洛约拉大学芝加哥分校；Daniel R. Collins，马萨诸塞州湾社区学院；J. Stanley Warford，佩珀代因大学；Richard C. Detmer，中田纳西州立大学；Chip Weems，马萨诸塞大学阿默斯特分校；Heather Chandler，西木学院；Mark Holthouse，西木高等学校；Robert Vermilyer，国托马斯阿奎那斯学院。

特别感谢凯尼休斯学院的 Jeffrey McConnell，他编写了第 14 章中的图形学部分；感谢里韦学院的 Herman Tavani，他参与了修改“道德问题”的工作；感谢波士顿学院的 Richard Spinello，他撰写了博客的道德问题一文。

感谢审稿人与同事对第 5 版的内容给出了意见与建议，他们是：

Bob Blucher，雷恩社区学院；Dale Fletter，福尔瑟姆湖学院；Jerry Westfall 博士，利

伯蒂大学; Dwayne Towell, 艾伯林基督大学; Kara Nance, 阿拉斯加大学; Lisa Michaud, 梅里马克学院; Jeffery Bergamini, 门多西诺学院; Johanna Horowitz, 西耶那学院; Lonnie R. Nelson, 汉尼拔拉格朗日学院; Marie Hartlein, 蒙哥马利县社区学院; Mark Holthouse, 西木高等学校; Mikhail S. Brikman 博士, 塞勒姆州立大学; Patricia Roth Pierce, 南理工州立大学; Quentin J. White, SR, 帕洛马学院; Rakesh Arya, 马里兰大学东海岸分校; Tim Bower, 堪萨斯州立大学; William Honig, 洛约拉大学芝加哥分校; Barbara Zimmerman, 维拉诺瓦大学; Maria Jump 博士, 国王学院; Joe Pistone, 巴洛玛社区学院; Derek Merck, 佐治亚佩雷米特学院。

还要感谢 Jones&Bartlett Learning 的许多人, 尤其是 Tim Anderson (资深编辑)、Amy Bloom (主编)、Amy Rose (出版总监)。

我还必须感谢我的网球朋友使我有一个健康的体魄, 感谢我的桥牌朋友使我的头脑十分机敏, 感谢我的家人做我的坚强后盾。

第 1 章 计算机组成与系统 1

1.1 计算机系统的组成 1

1.2 计算机系统的层次结构 1

1.3 计算机系统的性能指标 1

1.4 计算机系统的组成 1

1.5 计算机系统的组成 1

1.6 计算机系统的组成 1

1.7 计算机系统的组成 1

1.8 计算机系统的组成 1

1.9 计算机系统的组成 1

1.10 计算机系统的组成 1

1.11 计算机系统的组成 1

1.12 计算机系统的组成 1

1.13 计算机系统的组成 1

1.14 计算机系统的组成 1

1.15 计算机系统的组成 1

1.16 计算机系统的组成 1

1.17 计算机系统的组成 1

1.18 计算机系统的组成 1

1.19 计算机系统的组成 1

1.20 计算机系统的组成 1

1.21 计算机系统的组成 1

1.22 计算机系统的组成 1

1.23 计算机系统的组成 1

1.24 计算机系统的组成 1

1.25 计算机系统的组成 1

1.26 计算机系统的组成 1

1.27 计算机系统的组成 1

1.28 计算机系统的组成 1

1.29 计算机系统的组成 1

1.30 计算机系统的组成 1

1.31 计算机系统的组成 1

1.32 计算机系统的组成 1

1.33 计算机系统的组成 1

1.34 计算机系统的组成 1

1.35 计算机系统的组成 1

1.36 计算机系统的组成 1

1.37 计算机系统的组成 1

1.38 计算机系统的组成 1

1.39 计算机系统的组成 1

1.40 计算机系统的组成 1

1.41 计算机系统的组成 1

1.42 计算机系统的组成 1

1.43 计算机系统的组成 1

1.44 计算机系统的组成 1

1.45 计算机系统的组成 1

1.46 计算机系统的组成 1

1.47 计算机系统的组成 1

1.48 计算机系统的组成 1

1.49 计算机系统的组成 1

1.50 计算机系统的组成 1

1.51 计算机系统的组成 1

1.52 计算机系统的组成 1

1.53 计算机系统的组成 1

1.54 计算机系统的组成 1

1.55 计算机系统的组成 1

1.56 计算机系统的组成 1

1.57 计算机系统的组成 1

1.58 计算机系统的组成 1

1.59 计算机系统的组成 1

1.60 计算机系统的组成 1

1.61 计算机系统的组成 1

1.62 计算机系统的组成 1

1.63 计算机系统的组成 1

1.64 计算机系统的组成 1

1.65 计算机系统的组成 1

1.66 计算机系统的组成 1

1.67 计算机系统的组成 1

1.68 计算机系统的组成 1

1.69 计算机系统的组成 1

1.70 计算机系统的组成 1

1.71 计算机系统的组成 1

1.72 计算机系统的组成 1

1.73 计算机系统的组成 1

1.74 计算机系统的组成 1

1.75 计算机系统的组成 1

1.76 计算机系统的组成 1

1.77 计算机系统的组成 1

1.78 计算机系统的组成 1

1.79 计算机系统的组成 1

1.80 计算机系统的组成 1

1.81 计算机系统的组成 1

1.82 计算机系统的组成 1

1.83 计算机系统的组成 1

1.84 计算机系统的组成 1

1.85 计算机系统的组成 1

1.86 计算机系统的组成 1

1.87 计算机系统的组成 1

1.88 计算机系统的组成 1

1.89 计算机系统的组成 1

1.90 计算机系统的组成 1

1.91 计算机系统的组成 1

1.92 计算机系统的组成 1

1.93 计算机系统的组成 1

1.94 计算机系统的组成 1

1.95 计算机系统的组成 1

1.96 计算机系统的组成 1

1.97 计算机系统的组成 1

1.98 计算机系统的组成 1

1.99 计算机系统的组成 1

2.00 计算机系统的组成 1

2.1 计算机系统的组成 1

2.2 计算机系统的组成 1

2.3 计算机系统的组成 1

2.4 计算机系统的组成 1

2.5 计算机系统的组成 1

2.6 计算机系统的组成 1

2.7 计算机系统的组成 1

2.8 计算机系统的组成 1

2.9 计算机系统的组成 1

2.10 计算机系统的组成 1

2.11 计算机系统的组成 1

2.12 计算机系统的组成 1

2.13 计算机系统的组成 1

2.14 计算机系统的组成 1

2.15 计算机系统的组成 1

2.16 计算机系统的组成 1

2.17 计算机系统的组成 1

2.18 计算机系统的组成 1

2.19 计算机系统的组成 1

2.20 计算机系统的组成 1

2.21 计算机系统的组成 1

2.22 计算机系统的组成 1

2.23 计算机系统的组成 1

2.24 计算机系统的组成 1

2.25 计算机系统的组成 1

2.26 计算机系统的组成 1

2.27 计算机系统的组成 1

2.28 计算机系统的组成 1

2.29 计算机系统的组成 1

2.30 计算机系统的组成 1

2.31 计算机系统的组成 1

2.32 计算机系统的组成 1

2.33 计算机系统的组成 1

2.34 计算机系统的组成 1

2.35 计算机系统的组成 1

2.36 计算机系统的组成 1

2.37 计算机系统的组成 1

2.38 计算机系统的组成 1

2.39 计算机系统的组成 1

2.40 计算机系统的组成 1

2.41 计算机系统的组成 1

2.42 计算机系统的组成 1

2.43 计算机系统的组成 1

2.44 计算机系统的组成 1

2.45 计算机系统的组成 1

2.46 计算机系统的组成 1

2.47 计算机系统的组成 1

2.48 计算机系统的组成 1

2.49 计算机系统的组成 1

2.50 计算机系统的组成 1

2.51 计算机系统的组成 1

2.52 计算机系统的组成 1

2.53 计算机系统的组成 1

2.54 计算机系统的组成 1

2.55 计算机系统的组成 1

2.56 计算机系统的组成 1

2.57 计算机系统的组成 1

2.58 计算机系统的组成 1

2.59 计算机系统的组成 1

2.60 计算机系统的组成 1

2.61 计算机系统的组成 1

2.62 计算机系统的组成 1

2.63 计算机系统的组成 1

2.64 计算机系统的组成 1

2.65 计算机系统的组成 1

2.66 计算机系统的组成 1

2.67 计算机系统的组成 1

2.68 计算机系统的组成 1

2.69 计算机系统的组成 1

2.70 计算机系统的组成 1

2.71 计算机系统的组成 1

2.72 计算机系统的组成 1

2.73 计算机系统的组成 1

2.74 计算机系统的组成 1

2.75 计算机系统的组成 1

2.76 计算机系统的组成 1

2.77 计算机系统的组成 1

2.78 计算机系统的组成 1

2.79 计算机系统的组成 1

2.80 计算机系统的组成 1

2.81 计算机系统的组成 1

2.82 计算机系统的组成 1

2.83 计算机系统的组成 1

2.84 计算机系统的组成 1

2.85 计算机系统的组成 1

2.86 计算机系统的组成 1

2.87 计算机系统的组成 1

2.88 计算机系统的组成 1

2.89 计算机系统的组成 1

2.90 计算机系统的组成 1

2.91 计算机系统的组成 1

2.92 计算机系统的组成 1

2.93 计算机系统的组成 1

2.94 计算机系统的组成 1

2.95 计算机系统的组成 1

2.96 计算机系统的组成 1

2.97 计算机系统的组成 1

2.98 计算机系统的组成 1

2.99 计算机系统的组成 1

3.00 计算机系统的组成 1

目 录

Computer Science Illuminated, Fifth Edition

出版者的话

译者序

前言

第一部分 基础篇

第 1 章 全景图 2

1.1 计算系统 2

1.1.1 计算系统的分层 3

1.1.2 抽象 4

1.2 计算的历史 5

1.2.1 计算硬件简史 5

1.2.2 计算软件简史 12

1.2.3 预言 16

1.3 计算工具与计算学科 16

小结 18

道德问题: the Tenth Strand 18

练习 19

思考题 20

第二部分 信息层

第 2 章 二进制数值与记数系统 22

2.1 数字与计算 22

2.2 位置记数法 23

2.2.1 二进制、八进制和十六进制 26

2.2.2 其他记数系统中的运算 27

2.2.3 以 2 的幂为基数的记数系统 27

2.2.4 把十进制数转换成其他 数制的数 29

2.2.5 二进制数值与计算机 29

小结 31

道德问题: the Tenth Strand 的

知识单元 31

练习 33

思考题 34

第 3 章 数据表示法 35

3.1 数据与计算机 35

3.1.1 模拟数据与数字数据 36

3.1.2 二进制表示法 38

3.2 数字数据表示法 39

3.2.1 负数表示法 39

3.2.2 实数表示法 42

3.3 文本表示法 44

3.3.1 ASCII 字符集 45

3.3.2 Unicode 字符集 45

3.3.3 文本压缩 46

3.4 音频数据表示法 49

3.4.1 音频格式 50

3.4.2 MP3 音频格式 50

3.5 图像与图形表示法 51

3.5.1 颜色表示法 51

3.5.2 数字化图像与图形 52

3.5.3 图形的矢量表示法 53

3.6 视频表示法 53

小结 55

道德问题: 道德准则 55

练习 56

思考题 58

第三部分 硬件层

第 4 章 门和电路 60

4.1 计算机和电学 60

4.2 门 62

4.2.1 非门 62

4.2.2 与门 63

4.2.3 或门 63

4.2.4 异或门 64

4.2.5 与非门和或非门	64	6.3.1 手工模拟	109
4.2.6 门处理回顾	65	6.3.2 Pep/8 模拟程序	109
4.2.7 具有更多输入的门	65	6.4 汇编语言	111
4.3 门的构造	66	6.4.1 Pep/8 汇编语言	112
4.4 电路	67	6.4.2 汇编器指令	112
4.4.1 组合电路	68	6.4.3 Hello 程序的汇编语言版本	113
4.4.2 加法器	70	6.4.4 一个新程序	113
4.4.3 多路复用器	71	6.4.5 具有分支的程序	115
4.5 存储器电路	72	6.4.6 具有循环的程序	116
4.6 集成电路	73	6.5 表达算法	118
4.7 CPU 芯片	73	6.5.1 伪代码的功能	118
小结	74	6.5.2 执行伪代码算法	121
道德问题: 这些违反道德规范吗?	74	6.5.3 写伪代码算法	123
练习	75	6.5.4 翻译伪代码算法	124
思考题	77	6.6 测试	125
第 5 章 计算部件	78	小结	126
5.1 独立的计算机部件	78	道德问题: 版权与软件盗版	127
5.2 存储程序的概念	82	练习	127
5.2.1 冯·诺伊曼体系结构	82	思考题	129
5.2.2 读取-执行周期	87	第 7 章 问题求解与算法设计	130
5.2.3 RAM 和 ROM	88	7.1 如何解决问题	130
5.2.4 二级存储设备	89	7.1.1 提出问题	130
5.2.5 触摸屏	92	7.1.2 寻找熟悉的情况	132
5.3 嵌入式系统	93	7.1.3 分治法	132
5.4 并行体系结构	94	7.1.4 算法	133
5.4.1 并行计算	94	7.1.5 计算机问题求解过程	133
5.4.2 并行硬件分类	95	7.1.6 方法总结	134
小结	96	7.1.7 测试算法	135
道德问题: 数字鸿沟	96	7.2 有简单参数的算法	135
练习	97	7.2.1 带有选择的算法	135
思考题	98	7.2.2 带有循环的算法	136
		7.3 复杂变量	139
第四部分 程序设计层		7.3.1 数组	139
第 6 章 低级程序设计语言与伪代码	102	7.3.2 记录	140
6.1 计算机操作	102	7.4 搜索算法	141
6.2 机器语言	103	7.4.1 顺序搜索	141
6.3 一个程序实例	108	7.4.2 有序数组中的顺序搜索	141
		7.4.3 二分检索	142
		7.5 排序	144

7.5.1	选择排序	144	9.1.1	面向对象	185
7.5.2	冒泡排序	145	9.1.2	设计方法	185
7.5.3	插入排序	147	9.1.3	一个计算机示例	187
7.6	递归算法	147	9.2	翻译过程	189
7.6.1	子程序语句	148	9.2.1	编译器	190
7.6.2	递归阶乘	149	9.2.2	解释器	190
7.6.3	递归二分检索	149	9.3	程序设计语言的范型	192
7.6.4	快速排序	150	9.3.1	命令式范型	192
7.7	几个重要思想	153	9.3.2	声明式范型	193
7.7.1	信息隐蔽	153	9.4	高级程序设计语言的功能性	194
7.7.2	抽象	154	9.4.1	布尔表达式	194
7.7.3	事物命名	155	9.4.2	数据归类	196
7.7.4	测试	155	9.4.3	输入/输出结构	199
小结		155	9.4.4	控制结构	200
道德问题: 开源软件		156	9.5	面向对象语言的功能性	204
练习		157	9.5.1	封装	204
思考题		159	9.5.2	类	205
第 8 章 抽象数据类型与子程序		160	9.5.3	继承	206
8.1	抽象数据类型	160	9.5.4	多态	207
8.2	栈	161	9.6	过程设计与面向对象设计的区别	207
8.3	队列	161	小结		208
8.4	列表	162	道德问题: 恶作剧与诈骗		209
8.5	树	164	练习		210
8.5.1	二叉树	164	思考题		212
8.5.2	二叉检索树	165	第五部分 操作系统层		
8.5.3	其他操作	169	第 10 章 操作系统		214
8.6	图	169	10.1	操作系统的角色	214
8.6.1	创建图	171	10.1.1	内存、进程与 CPU 管理	216
8.6.2	图算法	171	10.1.2	批处理	216
8.7	子程序	176	10.1.3	分时	217
8.7.1	参数传递	177	10.1.4	其他 OS 要素	218
8.7.2	值参与引用参数	178	10.2	内存管理	218
小结		180	10.2.1	单块内存管理	219
道德问题: 工作场所监视		180	10.2.2	分区内存管理	220
练习		181	10.2.3	页式内存管理	221
思考题		183	10.3	进程管理	223
第 9 章 面向对象设计与高级程序设计语言		184	10.3.1	进程状态	223
9.1	面向对象方法	184			

10.3.2 进程控制块	224	12.3.1 关系模型	256
10.4 CPU 调度	224	12.3.2 关系	257
10.4.1 先到先服务	225	12.3.3 结构化查询语言	258
10.4.2 最短作业优先	226	12.3.4 数据库设计	260
10.4.3 轮询法	226	12.4 电子商务	261
小结	227	小结	262
道德问题: 医疗隐私——健康保险携带		道德问题: 从竞选来看政治与网络	262
与责任法案	228	练习	263
练习	229	思考题	265
思考题	231		
第 11 章 文件系统和目录	232	第 13 章 人工智能	266
11.1 文件系统	232	13.1 思维机	266
11.1.1 文本文件和二进制文件	233	13.1.1 图灵测试	267
11.1.2 文件类型	233	13.1.2 AI 问题的各个方面	268
11.1.3 文件操作	234	13.2 知识表示	268
11.1.4 文件访问	235	13.2.1 语义网	268
11.1.5 文件保护	236	13.2.2 检索树	271
11.2 目录	237	13.3 专家系统	273
11.2.1 目录树	237	13.4 神经网络	275
11.2.2 路径名	239	13.4.1 生物神经网络	275
11.3 磁盘调度	241	13.4.2 人工神经网络	276
11.3.1 先到先服务磁盘调度法	242	13.5 自然语言处理	277
11.3.2 最短寻道时间优先磁盘调度法	242	13.5.1 语音合成	277
11.3.3 SCAN 磁盘调度法	242	13.5.2 语音识别	278
小结	243	13.5.3 自然语言理解	279
道德问题: 选择加入和选择退出	243	13.6 机器人学	280
练习	244	13.6.1 感知-规划-执行范型	280
思考题	246	13.6.2 包孕体系结构	282
		13.6.3 物理部件	283
		小结	283
		道德问题: 从民众来看政治与网络	284
		练习	284
		思考题	286
第六部分 应用程序层		第 14 章 模拟、图形学、游戏和其他应用	287
第 12 章 信息系统	248	14.1 什么是模拟	287
12.1 信息管理	248	14.1.1 复杂系统	287
12.2 电子制表软件	249	14.1.2 模型	288
12.2.1 电子数据表公式	250	14.1.3 构造模型	288
12.2.2 循环引用	254		
12.2.3 电子数据表分析	254		
12.3 数据库管理系统	255		

14.2 特殊模型	289
14.2.1 排队系统	289
14.2.2 气象模型	292
14.2.3 计算生物学	295
14.2.4 其他模型	295
14.2.5 必要的计算能力	296
14.3 计算机图形学	296
14.3.1 光的工作原理	297
14.3.2 物体形状	298
14.3.3 光模拟	298
14.3.4 复杂对象的建模	299
14.3.5 让物体动起来	303
14.4 游戏	304
14.4.1 游戏的历史	304
14.4.2 创建虚拟世界	305
14.4.3 游戏设计与开发	305
14.4.4 游戏编程	306
小结	307
道德问题: 游戏成瘾	307
练习	308
思考题	309

第七部分 通信层

第 15 章 网络	312
15.1 连网	312
15.1.1 网络的类型	313
15.1.2 Internet 连接	315
15.1.3 包交换	317
15.2 开放式系统与协议	318
15.2.1 开放式系统	318
15.2.2 网络协议	319
15.2.3 TCP/IP	319
15.2.4 高层协议	320
15.2.5 MIME 类型	321
15.2.6 防火墙	321
15.3 网络地址	322
15.4 云计算	324
小结	325
道德问题: 社交网络的影响	326

练习	327
思考题	328
第 16 章 万维网	329
16.1 Web 简介	329
16.1.1 搜索引擎	331
16.1.2 即时消息	331
16.1.3 博客	331
16.1.4 cookie	332
16.2 HTML	333
16.2.1 基本的 HTML 格式	335
16.2.2 图像与链接	335
16.2.3 HTML5	337
16.3 交互式网页	337
16.3.1 Java 小程序	337
16.3.2 Java 服务器页	338
16.4 XML	339
16.5 社交网络	341
小结	342
道德问题: 赌博与互联网	344
练习	344
思考题	346
第 17 章 计算机安全	347
17.1 各级安全	347
17.2 阻止未授权访问	349
17.2.1 密码	349
17.2.2 验证码	351
17.2.3 指纹分析	352
17.3 恶意代码	352
17.3.1 杀毒软件	353
17.3.2 安全攻击	353
17.4 密码学	355
17.5 保护你的在线信息	357
17.5.1 安全与可移动设备	359
17.5.2 维基解密	359
小结	360
道德问题: 博客	361
练习	362
思考题	363

第八部分 总结

第 18 章 计算的限制	366	18.3.1 算法比较	377
18.1 硬件	366	18.3.2 图灵机	382
18.1.1 算术运算的限制	366	18.3.3 停机问题	384
18.1.2 部件的限制	370	18.3.4 算法分类	386
18.1.3 通信的限制	371	小结	387
18.2 软件	372	道德问题: Therac-25 灾难剖析	387
18.2.1 软件的复杂度	372	练习	388
18.2.2 当前提高软件质量的方法	373	思考题	389
18.2.3 臭名昭著的软件错误	376	参考文献	390
18.3 问题	377	索引	396

