

# 计算机文化

[美] 琼·詹姆里奇·帕森斯 (June Jamrich Parsons) 著  
吕云翔 高峻逸 霍晓亮 张雨任 等译

**New Perspectives on Computer Concepts 2018**  
Comprehensive 20th Edition

NEW PERSPECTIVES  
ON COMPUTER CONCEPTS 2018  
Comprehensive, 20th Edition

June Jamrich Parsons

非  
外  
借



机械工业出版社  
China Machine Press

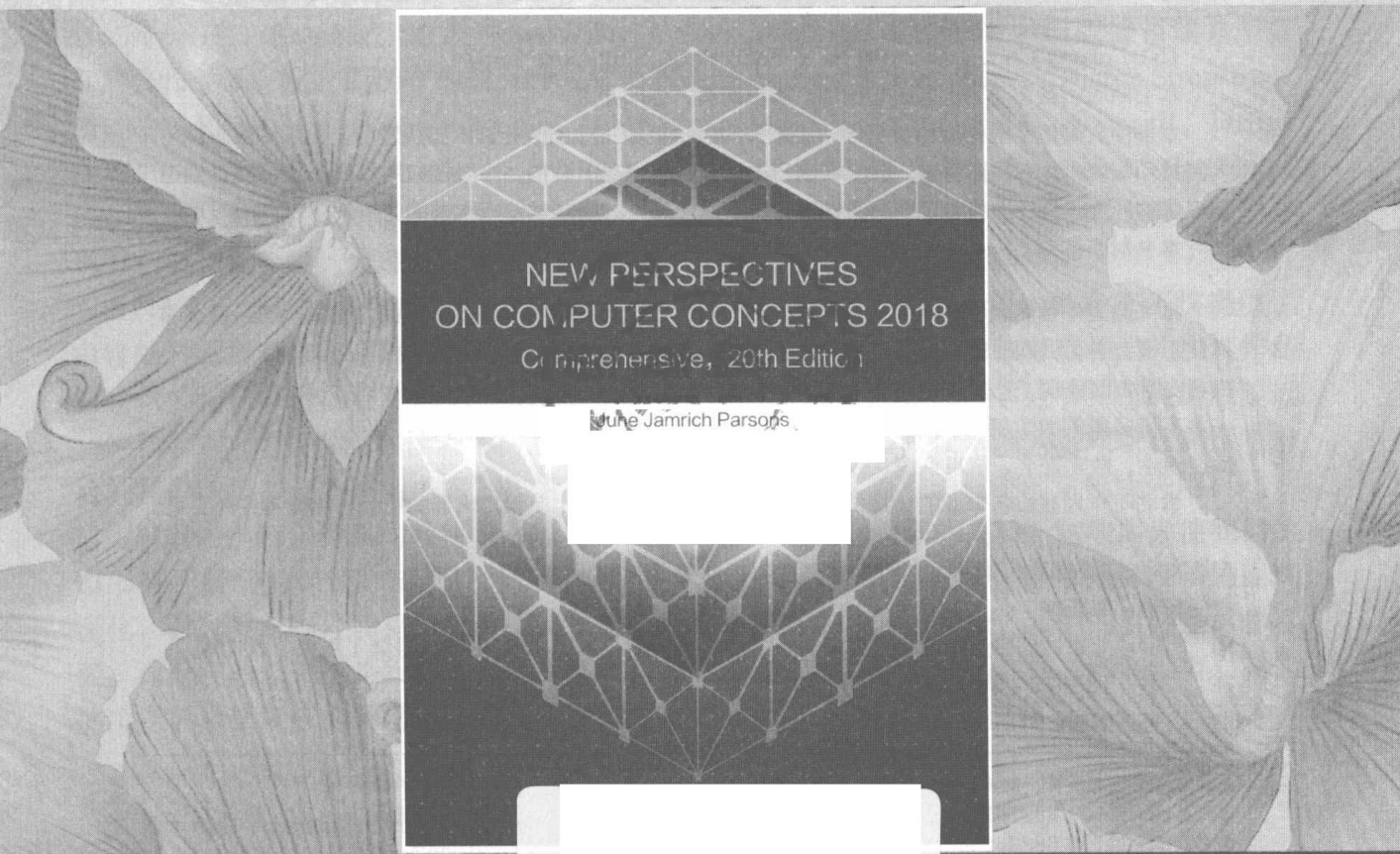
计 算 机 科 学 丛 书

原书第20版

# 计算机文化

[美] 琼·詹姆里奇·帕森斯 (June Jamrich Parsons) 著  
吕云翔 高峻逸 霍晓亮 张雨任 等译

New Perspectives on Computer Concepts 2018  
Comprehensive 20th Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机文化 (原书第 20 版) / (美) 琼·詹姆里奇·帕森斯 (June Jamrich Parsons) 著;  
吕云翔等译. —北京: 机械工业出版社, 2018.9

(计算机科学丛书)

书名原文: New Perspectives on Computer Concepts 2018: Comprehensive, 20th Edition

ISBN 978-7-111-60833-2

I. 计… II. ①琼… ②吕… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 206629 号

本书版权登记号: 图字 01-2018-3142

June Jamrich Parsons, New Perspectives on Computer Concepts 2018: Comprehensive, 20th Edition.

Copyright © 2018 by Cengage Learning, Inc.

Original edition published by Cengage Learning. All rights reserved.

China Machine Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

151 Lorong Chuan, #02-08 New Tech Park, Singapore 556741

本书原版由圣智学习出版公司出版。版权所有, 盗印必究。

本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内 (不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区) 销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封面贴有 Cengage Learning 防伪标签, 无标签者不得销售。

本书是国外著名大学采用的计算机基础课教材, 涉及计算机科学的诸多方面, 就像一部百科全书一样便于读者学习, 同时也可增强读者对计算机科学的兴趣, 为今后课程的学习打下坚实的基础。本书在内容安排上既体现了计算机科学的广度, 又兼顾了相关主题的深度, 同时紧跟当前的技术发展趋势, 是一本不可多得的教学用书。本书共 10 章, 分别介绍了数字化基础、数字设备、网络、万维网、社交媒体、软件、数字安全、信息系统、数据库以及编程等内容。

本书可作为高校各专业的计算机导论教材和教学参考书, 也可供广大计算机爱好者参考使用。

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: 郎亚妹

责任校对: 李秋荣

印刷: 北京诚信伟业印刷有限公司

版次: 2019 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm × 260mm 1/16

印张: 30.25

书号: ISBN 978-7-111-60833-2

定价: 99.00 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 88379833

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294

读者信箱: hzjsj@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中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，不仅肇划了研究的范畴，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，从它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、Afred 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500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](http://www.hzbook.com)

电子邮件：[hzjsj@hzbook.com](mailto: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

本书是国外著名大学采用的计算机基础课程教材，供大学低年级学生使用。本书涉及计算机科学的诸多方面，包含计算机相关知识，就像一部百科全书一样便于读者学习，同时也可增强读者对计算机科学的兴趣，为今后课程的学习打下坚实的基础。本书在内容安排上既体现了计算机科学的广度，又兼顾了相关主题的深度，同时紧跟当前的技术发展趋势（如大数据、云计算、社交网络、物联网等），是一本不可多得的教学用书。

由于本书是从国外引进的，所以我们对原书不符合中国国情的一些内容进行了改编和删减。例如，删去了“问题”（Issue）“信息工具”（Information Tools）“实际应用”（Technology in Context）“章节活动”（Module Activities）和“实验”（Lab）内容。这样既符合了中国的国情，又精简了篇幅（众所周知，国外的教材以大而全著称，这常常会给国内的教师和学生带来一定的负担）。

本书既适合作为高等院校计算机相关专业的计算机基础课教材，也适合作为非计算机专业学生深化计算机知识和技能的学习教材，同时还可以供广大计算机爱好者参考使用。

本书的译者为吕云翔、高峻逸、霍晓亮、张雨任、李瑞、唐博文、丁之元、邓默凡、杨洪洋、陈妙然、孔子乔、索宇澄、李熙、曾洪立。本书知识面广泛，技术内容新颖，给我们的翻译带来了一定的挑战性。由于译者水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请各位同仁和广大读者予以批评指正（E-mail: [yunxianglu@hotmail.com](mailto:yunxianglu@hotmail.com)）。

译者

2018年10月

21 世纪的大学毕业生应该具有丰富的知识储备，能够高效地解决快速发展的数字技术所带来的社会、政治、经济和法律问题。

如今，学生通过各种数字设备获得的知识并不系统。本书会帮助学生建立起组织这些知识的框架，并为学生理解新概念打下基础，这对我们在数字世界中的职业生涯和生活方式至关重要。

**彻底的修改。**本书进行了修改和更新以便提升学习效率，并介绍了如今使用的各种数字设备。本书重点关注覆盖现代生活的连接性和保护它所必需的安全性。

**针对性的学习指导。**这本屡获殊荣的教材为主动学习提供了针对性的学习指导，可以让学生成功参与其中。本书使用了 Mindtap 数字平台，提供了互动反馈和新的合作机会，学生会从中受益良多。

**有条理的阅读。**简洁的段落和清晰的表述方式有助于学生把握概念并学习如何阅读专业资料。

**保持记忆。**什么才是最有效的学习方法，记笔记抑或复习？据研究，学生仅通过回忆他们阅读、看到或听到的资料就能够高效地学习。这就是本书提供连续测验的原因。书中几乎每一页上都有“快速检测”，这些检测能帮助学生在阅读或之后复习时回忆起关键概念。各节末尾的“快速测验”则有助于巩固学习成果。

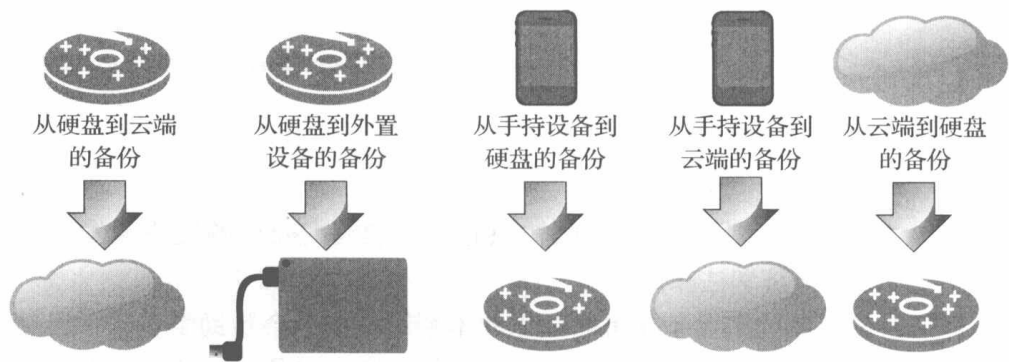
**实践。**本书提供了大量的实践信息，包括如何使用应用、如何管理文件、如何创作内容、如何配置安全软件等。“试一试”这种贯穿全书的实践向学生展示了如何将概念快速应用到现实世界中去。

**对社交媒体的新探索。**当然，学生会使用社交媒体，但是他们真的熟悉社交媒体蜂巢、地理位置和社会关系图等底层概念吗？他们跟上知识共享和知识产权概念的步伐了吗？他们能辨别虚假新闻吗？他们理解在线身份、隐私和名誉管理的重要性了吗？第 5 章提供了对社交媒体的全新探索方式，在深入研究概念的同时，也提供了实用的技巧。

**最新的技术。**数字技术正在快速演变。本书让学生了解树莓派、3D 打印机、智能应用、lightning 端口、USB-C、加速度传感器、陀螺仪传感器、磁力传感器、Mac OS、Windows 10、虚拟现实头盔、Microsoft Edge、虚拟机管理程序、双重认证、锁定勒索软件等最新技术，且不止于此。

**编程实践章节。**使用 Python 编程提供了高度交互化的编程活动，使得学生无须任何编程经验就可以进入程序的世界。Python 是一种易于学习的语言，支持过程化和面向对象的编程。

**带插图的表述。**在学习过程中精心插入了流行的插图，为理解技术概念提供了重要的可视化辅助工具。



自本书第 1 版于 1994 年出版以来已经发生了如此多的变化。年复一年，这些变化本身可能很细微，然而一回头才发现，无论是技术、学生，甚至是教育都在明确地向着令人惊叹有时是令人出乎意料的方向进步。数字技术逐渐演变，本书紧跟其步伐，为学生提供了最新的内容和认知工具，可使学生参与其中并取得成功的学习成果。

相较于 20 年前，如今很多学生基本上都有了关于数字设备的更多实践经验，然而即使如此，他们也可能缺乏一个系统的知识框架。

本书的目标是使每位学生都跟上计算机基础发展的步伐，然后超越基础的计算机素养，为学生提供每个受过大学教育的人都需要知道的技术和实用信息。

无论你是老师还是学生，我们都希望你享受书中的文字和技术所带来的这段学习经历。

## 致谢

如果没有媒体、编辑和出版团队的努力，本书就不会存在，当然也不会如期面世。感谢 Kate Russillo 为项目的每个细节和编辑工作所付出的不懈努力；感谢 Kathleen McMahon 和 Amanda Lyons-Li 对 New Perspectives 系列丛书的管理和领导；感谢 Abigail Pufpaff 在各个方面提升了本项目的工作效率；感谢 Kabilan Selvakumar 和 Lumina 领导的团队在出版管理方面的贡献；感谢 Stacey Lamodi 对日常工作进度的管理；还要感谢优秀的销售代表，他们推荐教师采用本书作为入门课程的教材。

感谢 MediaTechnics 团队的不懈工作。感谢 Tensi Parsons 对桌面出版和插图设计的非凡奉献；感谢 Keefe Crowley 在制作视频、拍照和编制测试题库方面的多种技能；也要感谢 Chris Robbert 的清晰叙述。Dan Oja 是我们的技术专家和数字教育的梦想家，他为创建第一个在线测试系统和交互式数字教科书而进行的开创性努力为今天的开发人员树立了高标准。

在这一版中还要特别感谢我的父亲 John X. Jamrich，他作为终身教育家和北密歇根大学的校长向我展示了通过教育帮助学生实现其目标的价值。

另外，还要感谢本书的咨询委员会成员、评论者和学生，他们对本书的每一版都做出了巨大贡献。谢谢你们！

June Jamrich Parsons



# 目 录

New Perspectives on Computer Concepts 2018: Comprehensive, 20th Edition

出版者的话	
译者序	
前言	
作者寄语	
<b>第 1 章 数字化基础</b> ..... 1	
<b>第 2 章 数字设备</b> ..... 12	
2.1 A 部分：设备基础..... 12	
2.1.1 计算机..... 13	
2.1.2 电路和芯片..... 15	
2.1.3 组件..... 17	
2.1.4 维护..... 18	
2.1.5 快速测验..... 21	
2.2 B 部分：设备选择..... 21	
2.2.1 企业计算机..... 21	
2.2.2 个人计算机..... 22	
2.2.3 利基设备..... 24	
2.2.4 选择数字设备..... 25	
2.2.5 快速测验..... 29	
2.3 C 部分：处理器和内存..... 29	
2.3.1 微处理器..... 30	
2.3.2 处理器是如何工作的..... 32	
2.3.3 性能..... 34	
2.3.4 随机存取存储器..... 36	
2.3.5 只读存储器..... 38	
2.3.6 快速测验..... 39	
2.4 D 部分：存储..... 39	
2.4.1 存储基础..... 40	
2.4.2 磁存储技术..... 41	
2.4.3 光存储技术..... 43	
2.4.4 固态存储技术..... 44	
2.4.5 云存储..... 46	
2.4.6 备份..... 47	
2.4.7 快速测验..... 51	
2.5 E 部分：输入和输出..... 51	
2.5.1 附加工具..... 51	
2.5.2 扩展端口..... 52	
2.5.3 蓝牙..... 55	
2.5.4 设备驱动程序..... 56	
2.5.5 显示设备..... 56	
2.5.6 打印机..... 60	
2.5.7 物联..... 62	
2.5.8 自动驾驶..... 64	
2.5.9 快速测验..... 65	
<b>第 3 章 网络</b> ..... 66	
3.1 A 部分：网络基础..... 66	
3.1.1 通信系统..... 67	
3.1.2 通信信道..... 68	
3.1.3 网络拓扑结构..... 71	
3.1.4 网络节点..... 73	
3.1.5 通信协议..... 75	
3.1.6 快速测验..... 76	
3.2 B 部分：因特网..... 76	
3.2.1 背景..... 77	
3.2.2 因特网基础设施..... 78	
3.2.3 包..... 80	
3.2.4 因特网地址..... 82	
3.2.5 域名..... 84	
3.2.6 快速测验..... 88	
3.3 C 部分：因特网接入..... 88	
3.3.1 连接基础..... 88	
3.3.2 有线电视因特网服务..... 92	
3.3.3 电话网络因特网服务..... 93	
3.3.4 卫星因特网服务..... 95	
3.3.5 移动宽带服务..... 96	
3.3.6 Wi-Fi 热点..... 98	
3.3.7 快速测验..... 99	
3.4 D 部分：局域网..... 99	
3.4.1 局域网基础..... 100	

3.4.2	以太网	101	4.5.1	搜索引擎基础	162
3.4.3	Wi-Fi	103	4.5.2	制定搜索	167
3.4.4	配置你自己的网络	104	4.5.3	搜索隐私	169
3.4.5	网络监控	109	4.5.4	使用基于万维网的源材料	171
3.4.6	物联网	110	4.5.5	快速测验	172
3.4.7	快速测验	112			
3.5	E部分: 文件共享	112	<b>第5章 社交媒体</b>		173
3.5.1	文件共享基础	112	5.1	A部分: 社交网络	173
3.5.2	访问局域网文件	113	5.1.1	社交媒体基础	174
3.5.3	共享你的文件	116	5.1.2	社交网络的演变	176
3.5.4	基于因特网的共享	118	5.1.3	社交网络基础	177
3.5.5	Torrent	119	5.1.4	地理社交网络	178
3.5.6	快速测验	122	5.1.5	社交网络分析	181
			5.1.6	快速测验	183
<b>第4章 万维网</b>		123	5.2	B部分: 内容社区	183
4.1	A部分: 万维网基础	123	5.2.1	演变	184
4.1.1	万维网概述	124	5.2.2	媒体内容社区	185
4.1.2	演变	125	5.2.3	知识产权	187
4.1.3	网站	126	5.2.4	知识共享	189
4.1.4	超文本链接	127	5.2.5	快速测验	191
4.1.5	URL	129	5.3	C部分: 博客及其他	191
4.1.6	快速测验	133	5.3.1	博客	192
4.2	B部分: 浏览器	133	5.3.2	微博	194
4.2.1	浏览器基础	134	5.3.3	维基	196
4.2.2	定制	137	5.3.4	快速测验	199
4.2.3	浏览器缓存	140	5.4	D部分: 在线通信	199
4.2.4	快速测验	144	5.4.1	通信矩阵	199
4.3	C部分: HTML	144	5.4.2	电子邮件	200
4.3.1	HTML 基础	145	5.4.3	在线聊天	205
4.3.2	HTML 编辑器	147	5.4.4	网络协议通话和视频技术	206
4.3.3	CSS	149	5.4.5	快速测验	208
4.3.4	动态网页	151	5.5	E部分: 社交媒体价值观	208
4.3.5	创建网站	152	5.5.1	身份	208
4.3.6	快速测验	155	5.5.2	声誉	210
4.4	D部分: HTTP	155	5.5.3	隐私	212
4.4.1	HTTP 基础	155	5.5.4	快速测验	215
4.4.2	cookie	157			
4.4.3	HTTPS	160	<b>第6章 软件</b>		216
4.4.4	快速测验	162	6.1	A部分: 软件基础	216
4.5	E部分: 搜索引擎	162	6.1.1	基本要素	217

6.1.2	分发	219	7.1.5	快速测验	279
6.1.3	软件许可证	221	7.2	B部分: 恶意软件	280
6.1.4	假冒和盗版软件	224	7.2.1	恶意软件的威胁	280
6.1.5	快速测验	225	7.2.2	计算机病毒	280
6.2	B部分: 操作系统	226	7.2.3	计算机蠕虫	283
6.2.1	操作系统基础	226	7.2.4	木马	284
6.2.2	Microsoft Windows	229	7.2.5	杀毒软件	285
6.2.3	Mac OS	232	7.2.6	快速测验	290
6.2.4	iOS	234	7.3	C部分: 在线侵入	290
6.2.5	安卓	235	7.3.1	侵入威胁	291
6.2.6	Chrome OS	236	7.3.2	0-day 攻击	294
6.2.7	Linux	236	7.3.3	NETSTAT 命令	295
6.2.8	虚拟机	237	7.3.4	防火墙	296
6.2.9	快速测验	239	7.3.5	快速测验	299
6.3	C部分: 应用程序	239	7.4	D部分: 拦截	299
6.3.1	Web 应用程序	239	7.4.1	拦截基础	299
6.3.2	移动应用程序	241	7.4.2	双面恶魔	300
6.3.3	本地应用程序	242	7.4.3	地址欺骗	301
6.3.4	卸载软件	245	7.4.4	数字证书破解	302
6.3.5	快速测验	247	7.4.5	IMSI 捕获器	304
6.4	D部分: 生产力软件	247	7.4.6	快速测验	305
6.4.1	办公套件基础	247	7.5	E部分: 社会工程学	305
6.4.2	文字处理	248	7.5.1	社会工程学基础	306
6.4.3	电子表格	251	7.5.2	垃圾邮件	307
6.4.4	数据库	254	7.5.3	网络钓鱼	310
6.4.5	演示	256	7.5.4	域欺骗	312
6.4.6	快速测验	257	7.5.5	流氓杀毒软件	314
6.5	E部分: 文件管理实用程序	257	7.5.6	PUA	315
6.5.1	文件基础	258	7.5.7	快速测验	316
6.5.2	文件管理工具	260			
6.5.3	基于应用程序的文件管理	264	<b>第 8 章</b>	<b>信息系统</b>	<b>317</b>
6.5.4	物理文件存储	266	8.1	A部分: 信息系统基础	317
6.5.5	快速测验	268	8.1.1	企业基础	318
<b>第 7 章</b>	<b>数字安全</b>	<b>269</b>	8.1.2	事务处理系统	321
7.1	A部分: 安全基础	269	8.1.3	管理信息系统	323
7.1.1	加密	270	8.1.4	决策支持系统	324
7.1.2	认证	271	8.1.5	专家系统	326
7.1.3	密码	274	8.1.6	快速测验	327
7.1.4	密码管理器	277	8.2	B部分: 企业级应用	328
			8.2.1	电子商务	328

8.2.2	供应链管理	330	9.3.1	定义字段	389
8.2.3	客户关系管理	332	9.3.2	数据类型	392
8.2.4	企业资源规划	334	9.3.3	规范化	393
8.2.5	快速测验	335	9.3.4	排序与索引	395
8.3	C部分: 系统分析	335	9.3.5	设计交互界面	397
8.3.1	系统开发生命周期	336	9.3.6	设计报表模板	399
8.3.2	计划阶段	337	9.3.7	快速测验	400
8.3.3	分析阶段	341	9.4	D部分: 结构化查询语言	401
8.3.4	文档工具	342	9.4.1	SQL 基础	401
8.3.5	快速测验	345	9.4.2	添加记录	403
8.4	D部分: 设计和实施	345	9.4.3	搜索信息	404
8.4.1	设计阶段	346	9.4.4	更新字段	406
8.4.2	评估和选择	348	9.4.5	连接表	407
8.4.3	应用程序规范	349	9.4.6	快速测验	409
8.4.4	实现阶段	350	9.5	E部分: 大数据	409
8.4.5	文档和培训	352	9.5.1	大数据基础	409
8.4.6	转换	352	9.5.2	大数据分析	412
8.4.7	维护阶段	353	9.5.3	NoSQL	413
8.4.8	快速测验	355	9.5.4	快速测验	420
8.5	E部分: 系统安全	355	第 10 章	编程	421
8.5.1	风险中的系统	356	10.1	A部分: 编程	421
8.5.2	数据中心	356	10.1.1	编程基础	422
8.5.3	灾难恢复计划	358	10.1.2	编程计划	423
8.5.4	数据泄露	359	10.1.3	编写程序	426
8.5.5	安全措施	361	10.1.4	程序测试和文档	428
8.5.6	快速测验	364	10.1.5	快速测验	432
第 9 章	数据库	365	10.2	B部分: 编程语言	432
9.1	A部分: 数据库基础	365	10.2.1	语言演变	433
9.1.1	运行数据库和分析数据库	366	10.2.2	编译器和解释器	436
9.1.2	数据库模型	370	10.2.3	范式和语言	438
9.1.3	快速测验	378	10.2.4	工具集	440
9.2	B部分: 数据库工具	378	10.2.5	快速测验	442
9.2.1	数据库工具基础	378	10.3	C部分: 过程化编程	442
9.2.2	专用应用程序	379	10.3.1	算法	442
9.2.3	文字处理软件数据工具	381	10.3.2	伪代码和流程图	445
9.2.4	电子表格数据工具	382	10.3.3	控制流	447
9.2.5	数据库管理系统	384	10.3.4	过程化应用程序	452
9.2.6	快速测验	388	10.3.5	快速测验	453
9.3	C部分: 数据库设计	388	10.4	D部分: 面向对象编程	453

10.4.1	对象和类	453	10.5.1	声明式范式	462
10.4.2	继承	455	10.5.2	Prolog 事实	463
10.4.3	方法和消息	456	10.5.3	Prolog 规则	466
10.4.4	面向对象程序结构	459	10.5.4	交互式输入	468
10.4.5	面向对象应用程序	461	10.5.5	声明式逻辑	469
10.4.6	快速测验	462	10.5.6	声明式应用程序	470
10.5	E 部分: 声明式编程	462	10.5.7	快速测验	471

# 数字化基础

文字、数字、音乐、视频、图像和语音，所有这些“事物”都已经成为数字化内容。数字化技术的惊人之处在于它可以将这些不同的内容提取成 0 和 1，并将它们存储为电子脉冲。

## 应用所学知识

- 列出三种数字设备用于物理存储或传输 1 和 0 的技术。
- 用二进制形式写出 1 到 10。
- 解码 ASCII 文本。
- 演示如何在数据存储和数字设备上使用以下术语：位、字节、兆字节、兆字节和千兆字节。
- 区分用二进制数表示的数据和用 ASCII 或 Unicode 表示的数据。
- 解释 OCR（光学字符识别）为何与 ASCII 和 Unicode 相关。
- 描述有损压缩和无损压缩的区别。
- 演示如何压缩文件。

## 数据表示基础

数字内容（如电子书、文档、图像、音乐和视频）是数据的集合。**数据**（data）是代表人、事件、事物和想法的符号。数据可以是名称、数字、照片中的颜色或音乐作品中的音符。

**数据和信息有什么不同？**在日常对话中，人们交替使用数据和信息。但是，一些技术专业人士对这两个术语进行了区分。他们将数据定义为代表人、事件、事物和想法的符号。当数据以人们可以理解和使用的格式呈现时，数据即成为信息。一般来说，需记住（从技术上讲）数据被计算机等机器使用，信息被人类使用。

**什么是数据表示？**数据表示（data representation）是指存储、处理和传输数据的形式，诸如智能手机、iPod 和计算机之类的设备以数字格式来存储可由电子电路处理的数据。现如今，数字数据表示已经取代了之前用于存储和传输照片、视频及文本的模拟表示方法。

**模拟数据和数字数据有什么区别？**数字数据（digital data）表示被转化为类似于 0 和 1 这样的离散数字的文本、数字、图形、声音或视频。与之相对，模拟数据（analog data）则被无限量的数值表示。为了简单地说明模拟和数字之间的区别，可以用传统的灯光开关或灯

### 术语

“数据”（data）一词可以被理解为复数名词，也可以被理解为抽象的不可数名词。因此语句“The data are being processed”和“The data is being processed”（数据正被处理）都是正确的用法。在本书中，数据一词与单数动词和形容词搭配使用。

光调节旋钮来进行类比。

调光开关有一个旋转的刻度盘，它控制着连续的亮度范围，因此它是模拟的。另一方面，传统的灯开关具有两种不连续的状态，即开和关，而没有中间状态，所以这种类型的灯开关是数字的。

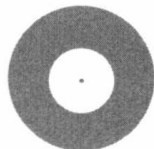
传统的灯开关因为只有两种可能的状态，因此也是二进制的。从技术上讲，数字设备可以使用两种以上的状态来表示数据。一些最早的计算机用十进制来表示数字，而如今，大多数数字设备使用二进制系统来表示数字和其他数据。



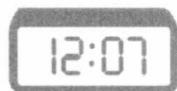
YouTube



电视



黑胶唱片



LED时钟



胶片相机



速度计

### 快速检测

左图中的哪些设备体现了模拟数据的表示？

- 速度计和 YouTube
- 电视和黑胶唱片
- 除了速度计以外的所有设备
- 除了 YouTube 和时钟以外的所有设备

**数字数据是如何运作的？** 将信息（如文本、数字、照片或音乐）转换成可由电子设备操纵的数字数据的过程称为**数字化**（digitization）。

假设你想通过闪光来发送信息。电灯开关提供了两种状态，即开和关，你可以用电灯开和关的序列来代表字母表中的各种字母。为了将每个字母的表示记录下来，可以使用 0 和 1 来指代开关的两种状态。0 代表电灯处于关的状态，而 1 代表电灯处于开状态。例如，序列“开开关关”可以被写作 1100，而你可以决定用这个序列来表示字母 A。

用于表示数字数据的 0 和 1 被称为**二进制数字**。由此我们获得了一个术语：**位**（比特）——二进制数字。在数据的数字表示中，**位**（bit）是一个 0 或 1。

数字设备是电子设备，因此你可以将这些设备中的比特流设计为光脉冲。而数字信号可以采取多种形式表示，如图 1-1 所示。

**数字数据是如何存储的？** 数字数据通常存储在文件中。数字文件通常简称为**文件**（file），是存储在存储介质（如硬盘、CD、DVD 或闪存驱动器）上的数据集合的命名。例如，文件可以包含学期论文、网页、电子邮件或视频中的数据。

每个文件都有一个唯一的名称，如 Thriller.mp3。**文件扩展名**（file name extension）（例如 .mp3）被附加到文件名的末尾。该扩展名代表了文件的格式、文件中的数据类型和编码方式。让我们来看看数字、文本、图像、声音和视频是如何被编码成数字格式并成为电脑文件的。

### 快速检测

数字设备通常按位进行操作，以下哪种方式是例外？

- 电压变化
- 亮点和暗点
- 模拟数值
- 磁化方向

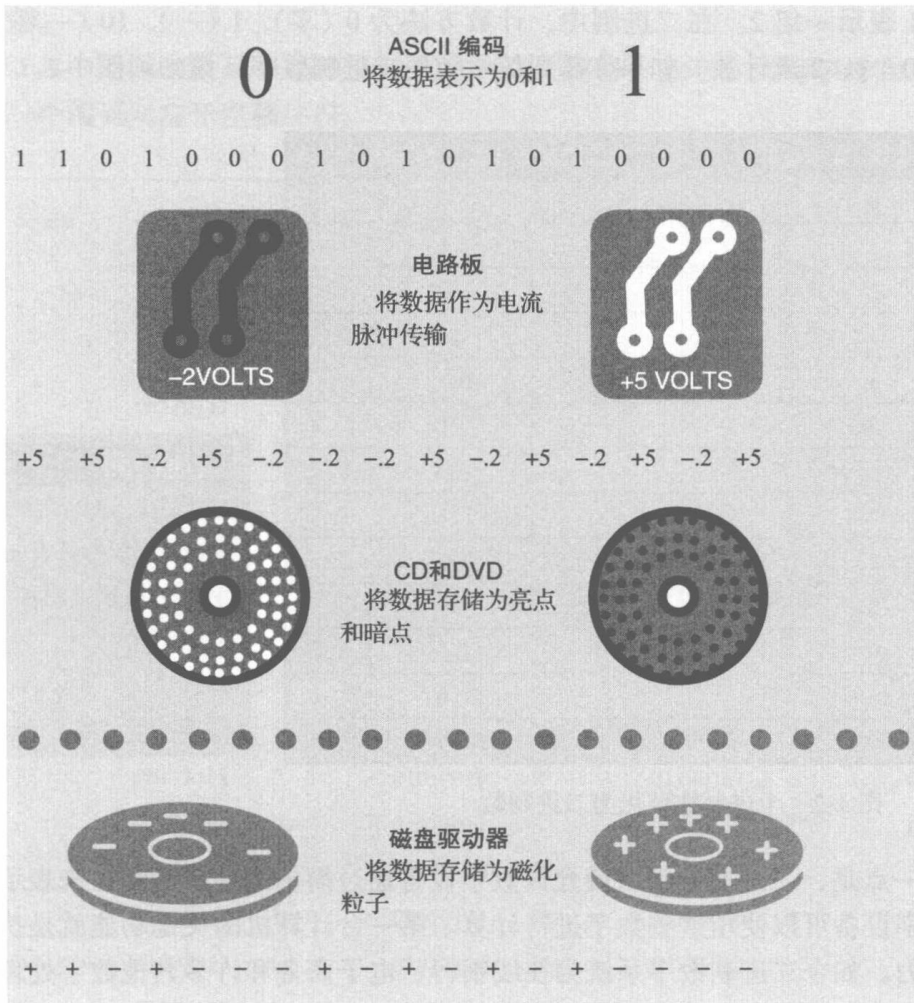


图 1-1 多种表示数字数据的方法

## 数字的表示

**数字数据** (numeric data) 由可用于算术运算的数字组成。例如，你的年收入是数字数据，年龄也是。这个概念看似简单明了，但是一些看起来是数字的数据却有不同用法。美国社会安全号码、电话号码、街道号码和类似的数据都不是数字数据。这些“数字”被认为不是数字数据的原因是它们从未用于数学计算。这是数字世界中的一个关键概念，当你使用电子表格、数据库和计算机程序时，这个问题就显得尤为重要。

**数字设备是如何表现数字的？** 数字设备使用二进制系统表示数字数据，也可以称为以 2 为基数的表示方法。**二进制数字系统** 只有两个数字：0 和 1。此系统中不存在数字 2，因此以二进制表示为 10 (读作“一零”)。联想到十进制中从 1 数到 10 时发生的变化，你就可以理解发生了什么：达到 9 后，所有数字就会用完。对于数字 10，必须使用数字 10——0 是一个占位符，1 表示 10 的组数。

在二进制中，你会在数到 1 时使用完了所有的数字。要获得下一个数字，就要使用 0 作

### 快速检测

下列哪一项是数值型数据？

- a. 护照号码 47756902231
- b. 电话号码 906-222-3450
- c. 一辆花费了 28 995 美元的车
- d. 地址为主街区 22 号东



为占位符，1 表示一组 2。在二进制中，计数方法为 0（零）、1（一）、10（二零），而不是以十进制中的 0、1、2 来计数。如果你需要练习使用二进制数字，请参阅图 1-2。

十进制数（以 10 为基数）	二进制数（以 2 为基数）
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
1000	1111101000

图 1-2 十进制数转化为二进制数

重要的一点是，二进制数字系统允许数字设备通过简单地使用 0 和 1 来表示几乎任何数字，于是数字设备可以使用这些数字进行计算。第一台计算机的关键功能就是执行快速和准确计算的能力。如今二进制数字系统为在线银行、电子商务和许多其他数字处理应用程序提供了基础。

## 文本的表示

字符数据（character data）由不在计算中使用的字母、符号和数字组成。字符数据的例子包括姓名、地址和头发颜色。字符数据通常被称为“文本”。

数字设备是如何表示文本的？数字设备使用多种类型的编码方式来表示字符数据，包括 ASCII 码、Unicode 编码以及它们的变体。ASCII（American Standard Code for Information Interchange，美国信息交换标准码）需要使用 7 位来表示一个单独的字符。例如，大写字母 A 的 ASCII 码的表示方式为 1000001。ASCII 码为 128 个字符提供了编码，包括大写字母、小写字母、标点符号和数字。

扩展 ASCII（Extended ASCII）是 ASCII 码的一个超集，它使用 8 位来表示每个字符。例如，大写字母 A 用扩展 ASCII 码表示的形式为 01000001。用 8 位取代 7 位来表示字符使得扩展 ASCII 码可以包含方框及其他图像符号。

Unicode 使用 16 位并为多达 65 000 个字符提供了编码——这为表示多种语言字符提供了便利。

UTF-8 编码是一种可以同时使用 7 位来表示 ASCII 字符和 16 位来表示 Unicode 字符的

### 快速检测

图 1-2 表示了从 0 至 11 以及 1000 的二进制表示形式，那么下列哪一项是数字 12 的二进制表示形式？

- a. 10111                      b. 1100  
c. 10000                      d. 1111

### 快速检测

用扩展 ASCII 码写出 Hi!。（提示：使用大写字母 H，以及小写字母 i。）

H

i

!