

计 算 机 科 学 丛 书

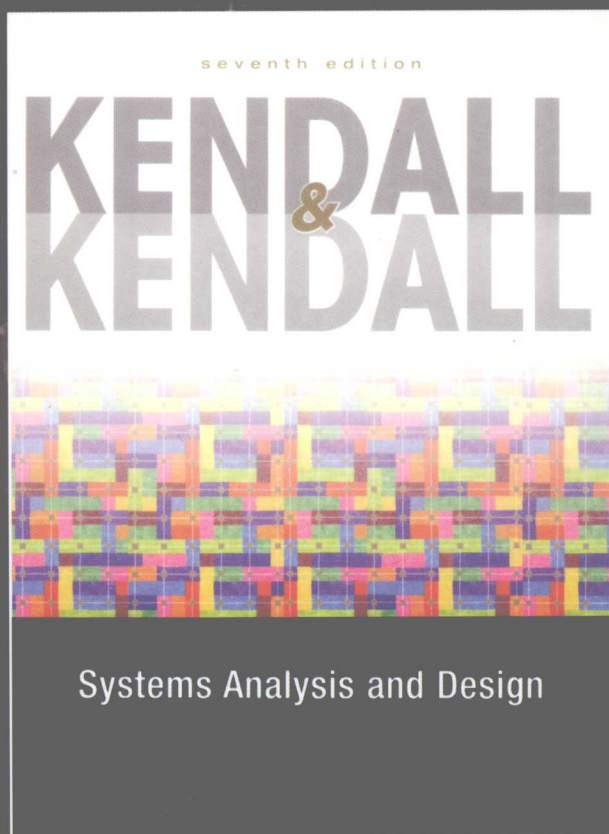
原书第7版

HZ BOOKS
华章教育

PEARSON

系统分析与设计

(美) Kenneth E. Kendall Julie E. Kendall 著 施平安 郝清赋 译



Systems Analysis and Design
Seventh Edition



机械工业出版社
China Machine Press

计 算 机 科 学 丛 书

原书第7版

系统分析与设计

(美) Kenneth E. Kendall Julie E. Kendall 著 施平安 郝清赋 译

Systems Analysis and Design
Seventh Edition



机械工业出版社
China Machine Press

本书作者结合十几年的教学和实践经验,以清晰的结构、生动的语言、丰富的案例全面阐述了系统分析与设计所涉及的知识、相关技术和工具。全书分五部分,分别介绍了系统分析基础、信息需求分析以及分析过程、设计基础和软件工程与实现。

本书适合作为高等院校计算机相关专业的教材或参考书。

Simplified Chinese edition copyright © 2010 by Pearson Education Asia Limited and China Machine Press.

Original English language title: *Systems Analysis and Design*, Seventh Edition (ISBN 978-0-13-224085-7) by Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall, Copyright © 2008, 2005, 2002, 1999, 1995.

All rights reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.

本书封面贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签,无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2009-1321

图书在版编目(CIP)数据

系统分析与设计(原书第7版)/(美)肯德尔(Kendall, K. E.)等著;施平安等译.
—北京:机械工业出版社,2010.4

(计算机科学丛书)

书名原文:Systems Analysis and Design, Seventh Edition

ISBN 978-7-111-28823-7

I. 系… II. ①肯… ②施… III. ①信息系统—系统分析 ②信息系统—系统设计 IV. G202

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第204171号

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:刘立卿

三河市明辉印装有限公司印刷

2010年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·34.5印张

标准书号:ISBN 978-7-111-28823-7

定价:69.00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

购书热线:(010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线:(010) 88379604

读者信箱:hzjsj@hzbook.com

出版者的话

文艺复兴以降，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；也正是这样的传统，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，计算机学科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襄助，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，有的还专程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。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：hzsj@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

前言

第7版新增内容

《系统分析与设计》（第7版）包含许多最新的特征，同时也更新了许多特征。特别注意以下特征：

- 新增一章关于 HCI（人-机交互）的内容。
- 提早介绍用例。
- 增加项目管理的内容。
- 创建项目契约的新方法。
- 创建问题定义的新方法。
- 新增介绍以人为中心的方法，包括可用性和人的价值。
- 评估系统项目规模的新技术。
- 全新而深入地介绍敏捷方法和敏捷建模。
- 增加关于设计新兴信息技术的讨论。
- 增加电子商务分析和设计的介绍。
- 新增 mashup、仪表板、widget、gadget 和应用程序编程接口的介绍。
- 增加面向对象分析与设计的介绍。
- 新增了每章后面的复习题、问题和小组项目。
- 更新了 HyperCase 2.7，这是 Web 的一种图形仿真，允许学生应用他们的新技能。

设计特色

为了帮助学生能更容易地掌握主题，采用了程式化的插图。

全文用**纸质表格**来显示输入和输出设计以及调查表设计。尽管大多数组织把人工过程计算机化作为最终目标，但是许多数据仍然通过纸质表格获取。表格设计的改进，使分析员能够保证获取正确而完整的输入和输出。更好的表格还可以帮助简化 Web 上最新自动化的企业对消费者（business-to-consumer，B2C）电子商务应用程序产生的新的内部工作流。

计算机显示屏幕演示了对分析员有用的重要的软件特征。实际的屏幕快照说明了设计的重要方面。分析员不断地设法改进他们所设计的屏幕和 Web 页的外观。

概念图用来介绍系统分析员使用的许多工具。概念图便于学生区分它们，同时还可以明确地指出它们的功能。此外，还说明了许多其他重要的工具，包括实体关系图、结构图和结构化英语（structured English）。

如果需要特别关注一个重要的列表，或者需要对信息进行组织或者分类时，可以使用**表格**。此外，表格还以一种有别于正文部分组织材料的方式，有利于读者对材料的理解。大多数分析员发现，表格是一种把数字和文本组织成有意义的“快照”的好办法。

本书的基本观点是，系统分析与设计是一个工具的使用与分析员的独特才智相结合的过程，通过实施或者修改计算机化信息系统，系统地改善企业。只要敢于面对最新的 IT 挑战，在专业方面与时俱进，通过应用最新的技术和工具，分析员就可以在工作中取得更大成就。

第7版概述

“系统分析与设计”课程通常用 1~2 个学期进行教学，本书也一样。本书适用于大学本科（三、

四年级)课程、研究所或者社区学院。课程的难度和课时可以调整,同时还可以用本书配套网站的教师资源部分提供的实际项目、HyperCase 或者其他材料进行补充。

本书分成5大部分:系统分析基础(第一部分)、信息需求分析(第二部分)、分析过程(第三部分)、设计基础(第四部分),以及软件工程与实现(第五部分)。

第一部分(第1~3章)强调学生需要了解的基础知识:分析员要做些什么工作;各种新兴信息系统(包括手持计算机、无线技术和ERP系统)如何适应组织的需要;如何确定一个系统项目是否值得承接;商业项目管理的最新内容;以及如何用专门的软件工具管理系统项目。这部分提供了虚拟团队和虚拟组织的扩充材料,介绍了初次进入组织时绘制实体-关系图和上下文级数据流图的技巧。第2章新增了用例方面的内容。第3章引进了全新的内容,阐述敏捷建模或敏捷方法如何通过平衡目标来管理分析与设计过程。对评估项目规模、创建项目契约以及创建问题定义等新技术都作了介绍。此外,这部分还介绍了系统分析员的3种角色:顾问、支持专家和变更代理,更新了担任系统顾问时应考虑的职业道德问题和指导方针。

第二部分(第4~6章)强调运用系统的和结构化的方法执行信息需求分析。重视分析有助于分析员确保在设计系统之前解决正确的问题。第4章介绍了一组交互式方法,包括面谈、联合应用程序设计(JAD)和构造问卷调查表。第5章介绍了一组用于获取用户的信息需求的非干扰性方法。这些方法包括采样、调查硬数据和档案数据、观察决策者的行为及其物理环境。第6章把原型化方法当作另一种数据收集技术,通过让用户从一开始就介入,使分析员能够解决正确的问题。这一章还介绍了快速应用程序开发(rapid application development, RAD)。新增内容使学生能够理解系统开发的敏捷方法。还解释了敏捷方法的核心实践,使它有别于其他方法。此外,这一章还介绍了敏捷建模的重要价值。

第三部分(第7~10章)详细论述了分析过程。本部分建立在前两部分基础之上,使学生接触数据流分析及结构化和半结构决策。该部分逐步分析了如何在绘制数据流图(DFD)时运用结构化技术。第7章介绍了如何创建子图的内容;如何开发逻辑数据流图和物理数据流图;以及如何分割数据流图。第8章中的面向对象方法突出了数据流图的数据存储库和纵向平衡方面的材料;第8章还展开介绍了扩展标记语言(XML),并说明了如何用数据字典创建XML。第9章介绍了如何开发过程规范。同时讨论了逻辑过程规范和物理过程规范,展示了如何使用过程规范进行横向平衡。

第三部分还讨论了如何借助结构化英语、决策表和决策树,用图解法表示结构化决策。此外,还介绍了推(push)技术。

第10章介绍了几种预测成本和效益的方法,这是讨论软件和硬件采购时必不可少的。在第10章中,通过评价创建定制软件、购买COTS软件、把软件外包给应用服务提供商(ASP)的利弊,帮助学生软件进行评估。此外,该章向学生展示了如何帮助决策者选择决策支持软件、推荐系统和使用神经网络。第10章还结合图表指导学生专业地编写和陈述有效的系统建议。

第四部分(第11~15章)介绍设计基础。这部分从设计输出开始,因为许多业内人士认为系统是输出驱动的。详细讨论了基于Web的窗体设计;特别注意输出方法与内容的关联、输出对用户的影响,以及设计良好的窗体和屏幕显示。第11章比较了各种输出方式的优缺点,这些输出包括Web显示、音频、CD-ROM、DVD,以及诸如电子邮件、传真和电子看板等电子输出方式。强调了用于电子商务的Web站点的设计,同时还介绍了输出生产和XML。第12章提供了基于Web的窗体设计以及其他电子窗体设计的创新内容,同时还介绍了计算机辅助的窗体设计。

第12章还扩充了Web站点设计的讨论,包括设计者应当何时在Web站点设计中加入视频、音频和动画的指导原则。新增内容介绍了Web推和拉技术在输出设计中的运用。此外,新增内容还详细介绍了如何为公司的Web站点创建有效的图形,以及为Web站点用户设计有效的屏幕导航。

还讨论了内联网和外联网网页的设计;考虑了数据库完整性约束,同时讨论了用户如何与计算机交互,以及如何设计合适的界面。在第四部分阐明了用户反馈的重要性。这里还强调了如何设计准确的数据输入规程,充分利用计算机和人的能力保证输入高质量的数据。

第 13 章说明了如何使用实体 - 关系图确定记录键, 并提供了文件/数据库关系设计的指导方针。向学生展示了数据库设计与系统的整体有效性的关系, 以及用户实际上应该如何使用数据库。

第 14 章是新增的有关人 - 机交互 (HCI) 的内容。该章介绍了 HCI, 讨论了它在设计适合个人的系统中的重要性, 以及在帮助他们通过使用信息技术实现个人和组织目标中的重要性。介绍了可用性、配合、感知有用性和感知易用性的概念, 这是技术接受模型 (TAM) 的内容, 使系统分析专业的学生能够在设计中结合 HCI 实践。第 14 章还介绍了为 Web 站点访问者设计易于屏幕导航的内容; 介绍了在 Web 上进行搜索的新方法。此外, 还强调了 GUI 设计, 提供了设计对话的新方法。第 14 章清楚地说明了设计电子商务 Web 站点时应考虑的特殊因素。还介绍了一种叫做 Mashup (糅合) 的新应用, 这是两个或两个以上基于 Web 的应用编程接口的结合使用。该章关于如何在 HCI 框架下构建查询的内容也有所扩展。第 15 章提供了有关供应链管理的内容, 具体方法是设计有效的企业对企业 (business-to-business, B2B) 的电子商务系统。

第五部分 (第 16 章) 向学生介绍了作为实现高质量系统的方法的结构化软件工程和编程技术。第 16 章包括一节深入讨论使用统一建模语言 (unified modeling language, UML) 的内容。详细介绍了用例模型、用 UML 创建类模型图、创建泛化/特化图用例场景和活动图。通过几个范例和“咨询时间”, 说明了如何使用面向对象方法。“咨询时间”、UML 图和问题使学生能够学会从面向对象的角度用 UML 进行系统建模。

最后提供了本书和系统分析与设计领域的更新的术语表和缩写词列表。

教学特色

第 7 版各章内容包括:

- 每章开头的学习目标。
- 章末小结: 把每章的要点串连起来, 而同时又为考试提供了极好的复习资料。
- 复习题。
- 问题。
- 小组项目: 帮助学生在一个系统团队中互相合作, 以解决通过小组交流才能解决的重要问题。
- 咨询时间: 全书共有 60 个左右小案例。
- HyperCase 体验。
- CPU 案例: 一个贯穿全书的完整案例。

咨询时间

本书提供了多个咨询时间, 许多关于该领域中最新出现的相关主题, 包括根据 HCI 观点设计系统、基于 Web 的电子商务应用的设计、COTS 软件, 以及从面向对象的角度用 UML 进行信息系统建模。咨询时间可用于促进课堂讨论, 也可以布置为家庭作业或者课后考试题。因为并非所有系统都是为期 2~3 年的项目, 所以本书提供了许多咨询时间, 通过小组讨论或者个人编写, 在 20~30 分钟内就可以解决掉。这些小案例书写风格幽默, 材料栩栩如生, 要求学生综合运用所学的知识, 并要求他们在职业道德判断方面成熟起来, 还希望学生们清晰明白地表达出产生系统决策的推理过程。

HyperCase 体验

每章中的 HyperCase 体验为学生给出了挑战性的练习。HyperCase 2.7 版可以从 Web 上得到。HyperCase 有组织方面的问题, 以当代水平的科技系统为特征。HyperCase 代表原始的虚拟组织, 允许访问它的学生立即融入组织生活中。学生可以采访员工、观察办公环境、分析他们的原型以及评审现有系统的文档。HyperCase 2.7 版是基于 Web 的交互式软件, 在一个彩色的三维图形环境中呈现了一个称为 Maple Ridge Engineering 的公司。HyperCase 使教师用动人的多媒体手段开始讲授系统分析与设计课。仔细观察他们对时间的使用和对多种方法的管理, 学生用 HyperCase 的超文本特征在 Web 上创建他们

自己在组织中的路径。

Maple Ridge Engineering (MRE) 取自本书第 1 版创始人 (Raymond Barnes, Richard Baskerville, Julie E. Kendall 和 Kenneth E. Kendall) 的实际顾问经历。Allen Schmidt 加入了 2.0 版的开发项目。Peter Schmidt 是 HTML 程序员, 而 Jason Reed 创建了 Web 版的图像。

每章都有特殊的 HyperCase 体验, 提供了帮助学生解决他们在 MRE 遇到的困难的组织问题。HyperCase 已经通过课堂的全面检验, 而且在决策科学研究所创新教学 (Decision Science Institute Innovative Instruction) 竞赛上获了奖。

CPU 案例

为了使我们相信各种方法都是重要的, 我们再次把 CPU (Central Pacific University) 案例融入第 7 版的每章中。CPU 案例使用了 Visible Systems 公司流行的 CASE 工具 Visible Analyst, 以及 Microsoft Access 实现的屏幕快照范例和学生练习。

CPU 案例带领学生通过系统开发生命期的所有阶段, 演示了 Visible Analyst 的功能, 本书捆绑了一个学生版 Visible Analyst。该 CASE 工具使学生有机会解决自己的问题。本书的配套网站包含了 Visible Analyst 练习, 它与每章配合使用。另外, 还提供了 Microsoft Access 文件格式的部分完成的练习, 可以供学生在 Web 上使用。CPU 案例在几个学期内经过全世界各类学生在课堂上的全面检验。该案例非常详细、严格, 而且内容丰富, 完全可以作为一个为期 1~2 个学期的系统分析与设计项目。另外, 该 CPU 案例也可以作为一种教授 CASE 工具使用的方法, 以及为期 1~2 个学期的实际项目的课外作业。

软件

本书要求学生结合使用以下软件:

- Visible Analyst 7.6 Educational Edition
- Microsoft Project 2003
- Microsoft Visio 2003
- Oracle 10g

扩展的 Web 支持

本书为信息系统领域严格而活泼的教育技术增加了基于 Web 的支持。

- 配套网站位于 www.prenhall.com/kendall/, 其中包含大量重要的学习和支持工具, 有助于课堂讨论生动有趣。
- HyperCase 2.7, 一个获奖的交互式虚拟组织游戏。鼓励学生访问组织中的员工、分析问题、修改数据流图和数据字典、响应原型以及设计新的输入和输出。HyperCase 目前有着独特的三维外观。
- 基于 CPU 案例的学生练习, 这里用 Visible Analyst 文件和 Microsoft Access 文件保存部分解决的问题和范例, 因此学生可以开发一个基于 Web 的计算机管理系统。
- 交互式学习指南, 提供了每章的判断題和选择题。学生完成每个测验时, 自动进行评分, 并会得到反馈信息。
- 教师手册 (在安全的教师专用区中), 提供了问题的答案、案例的解答以及讲授主题的建议。
- 完整的 PowerPoint 讲义, 包括第 7 版中的所有技术图。
- 基于 CPU 案例的学生练习的解答, 以及用 Visible Analyst 文件和 Microsoft Access 文件存储的解答和范例。

扩展的教师辅助材料 Web 支持

以本版书为教材的教师还可以在配套网站 www.prenhall.com/kendall 下载扩展的支持材料。这些材

料包括：

- 一套完整的 PowerPoint 幻灯片。
- 图库，一个按章组织的正文插图集。
- Microsoft Word 格式的**教师手册**。
- Microsoft Word 格式的**Test Item File** 以及带有 WebCT 和 Blackboard 转换功能的 TestGen
- 基于 CPU 案例的**学生练习的解答**，以 Visible Analyst 文件和 Microsoft Access 文件格式存储的**答案和范例**。

目 录

00000 000000 000000 000000

出版者的话
前言

第一部分 系统分析基础

第 1 章 假定系统分析员的角色	1
1.1 系统类型	1
1.2 系统集成技术	3
1.3 系统分析与设计的必要性	5
1.4 系统分析员的角色	5
1.5 系统开发生命期	7
1.6 使用 CASE 工具	11
1.7 高级 CASE 和低级 CASE	12
1.8 面向对象系统分析与设计	14
1.9 敏捷方法和其他可供选择的方法	14
1.10 小结	15
HyperCase 体验 1	16
复习题	16
CPU 案例 1 案例序幕	17
第 2 章 了解组织风格及其对信息系统 的影响	18
2.1 组织作为系统	18
2.2 系统的图形化描述方法	22
2.3 用例建模	26
2.4 管理的层次	32
2.5 组织文化	34
2.6 小结	34
HyperCase 体验 2	35
复习题	35
问题	36
小组项目	37
CUP 案例 2 画关系图	37
第 3 章 项目管理	40
3.1 项目启动	40
3.2 确定可行性	45
3.3 活动规划和控制	49
3.4 基于计算机的项目进度安排	54
3.5 功能点分析	56
3.6 管理分析与设计活动	60

3.7 敏捷开发	64
3.8 小结	71
HyperCase 体验 3	72
复习题	73
问题	74
小组项目	77
CPU 案例 3 开始了解你	77

第二部分 信息需求分析

第 4 章 信息收集：交互式方法	81
4.1 面谈	81
HyperCase 体验 4.1	88
4.2 联合应用程序设计	89
4.3 使用问卷调查表	91
4.4 小结	100
HyperCase 体验 4.2	101
复习题	101
问题	102
小组项目	105
CPU 案例 4 我先听，稍后再问问题	105
第 5 章 信息收集：非干扰性方法	108
5.1 采样	108
5.2 调查	112
HyperCase 体验 5.1	118
5.3 观察决策者的行为	118
5.4 观察物理环境	119
5.5 小结	122
HyperCase 体验 5.2	124
复习题	125
问题	125
小组项目	127
CPU 案例 5 眼见为实	127
第 6 章 敏捷建模和原型化方法	129
6.1 原型化方法	129
6.2 原型的开发	131
6.3 用户在原型化方法中的角色	136
6.4 快速应用程序开发	137
6.5 敏捷建模	141
6.6 敏捷建模与结构化方法的比较	149

6.7 小结	153
HyperCase 体验 6	154
复习题	155
问题	156
小组项目	157
CPU 案例 6 反应时间	157

第三部分 分析过程

第 7 章 使用数据流图	163
7.1 需求确定的数据流方法	163
7.2 开发数据流图	165
7.3 逻辑数据流图和物理数据流图	169
7.4 创建物理数据流图	178
7.5 第 2 个数据流图实例	180
7.6 分割 Web 站点	186
7.7 使用数据流图进行沟通	188
7.8 小结	189
HyperCase 体验 7	190
复习题	191
问题	191
小组项目	193
CPU 案例 7 数据流	193
第 8 章 使用数据字典分析系统	202
8.1 数据字典	202
8.2 数据存储库	203
8.3 创建数据字典	212
8.4 使用数据字典	215
8.5 小结	219
HyperCase 体验 8	220
复习题	221
问题	221
小组项目	224
CPU 案例 8 详细说明你的意图	224
第 9 章 描述过程规范和结构化	
决策	232
9.1 过程规范概述	232
9.2 结构化英语	234
9.3 决策表	238
9.4 决策树	243
9.5 选择一种结构化决策分析技术	244
9.6 物理过程规范和逻辑过程规范	245
9.7 小结	249
HyperCase 体验 9	250
复习题	250

问题	251
小组项目	253
CPU 案例 9 制定决策表	253
第 10 章 准备系统建议	258
10.1 确定硬件和软件的需求	258
HyperCase 体验 10.1	267
10.2 识别和预测成本和效益	267
10.3 成本和效益比较	271
HyperCase 体验 10.2	272
10.4 系统建议	274
10.5 陈述系统建议	281
10.6 小结	282
HyperCase 体验 10.3	283
复习题	283
问题	284
小组项目	287
CPU 案例 10 建议进一步加以深化	287

第四部分 设计基础

第 11 章 设计有效的输出	291
11.1 输出设计的目标	291
11.2 将输出内容与输出方式联系	
起来	292
11.3 认识到输出偏差对用户的影响	304
11.4 设计屏幕输出	307
11.5 设计 Web 站点	312
11.6 输出生产和 XML	321
11.7 小结	324
HyperCase 体验 11	324
复习题	325
问题	326
小组项目	329
CPU 案例 11 输出报告	329
第 12 章 设计有效的输入	335
12.1 良好的表单设计	335
12.2 良好的屏幕和 Web 窗体设计	342
12.3 内联网和互联网网页设计	358
12.4 小结	360
HyperCase 体验 12	361
复习题	361
问题	362
小组项目	366
CPU 案例 12 构建屏幕和屏幕窗体	366

第 13 章 数据库设计	373
13.1 数据库	373
13.2 数据概念	374
13.3 规范化	384
13.4 主文件/数据库关系设计指导 原则	394
13.5 使用数据库	396
13.6 反规范化	401
13.7 数据仓库	402
13.8 小结	406
HyperCase 体验 13	407
复习题	408
问题	409
小组项目	410
CPU 案例 13 回到数据的底层	410
第 14 章 人机交互	417
14.1 理解人机交互	417
14.2 用户界面的类型	427
14.3 对话设计的指导原则	434
14.4 为用户提供反馈	437
14.5 电子商务网站设计时要考虑的特殊 因素	441
14.6 mashup	444
14.7 设计查询	444
14.8 小结	450
HyperCase 体验 14	451
复习题	452
问题	452
小组项目	453
CPU 案例 14 用户提高篇	454
第 15 章 设计准确的数据输入 规程	462
15.1 有效的编码	462

15.2 快速而高效的数据获取	471
15.3 通过输入有效性检查保证数据 的质量	477
15.4 电子商务环境中的准确性优势	483
15.5 小结	484
HyperCase 体验 15	485
复习题	486
问题	487
小组项目	489
CPU 案例 15 自然地输入	489

第五部分 软件工程与实现

第 16 章 基于 UML 的面向对象系统分析 与设计	494
16.1 面向对象概念	495
16.2 CRC 卡片和对象思考	496
16.3 UML 的概念和图	499
16.4 用例建模	501
16.5 活动图	502
16.6 顺序图和通信图	506
16.7 类图	508
16.8 状态图	518
16.9 包和其他 UML 制品	521
16.10 UML 实践	523
16.11 使用 UML 进行建模的重要性	524
16.12 小结	525
复习题	526
问题	527
术语表	528
缩写词	536

第一部分 系统分析基础

第 1 章 假定系统分析员的角色

学习目标

- 记住系统分析员需要面对的基本的计算机系统类型。
- 理解新技术是如何改变系统的发展趋势的。
- 了解系统分析员可以承担的很多角色。
- 知道 SDLC 的步骤及其在真实系统中的应用。
- 理解什么是 CASE 工具及其对系统分析员的帮助。
- 探索其他方法，诸如面向对象系统设计和原型化方法。

各组织早就认识到管理劳动力和原材料等关键资源的重要性。信息作为一种关键资源，现在也受到了应有的重视。决策制定者现在知道，信息并非只是执行业务的附属产物；恰恰相反，它为企业注入了活力，而且可能成为决定企业成败的关键因素。

为了充分利用信息，企业必须正确地管理它，正如管理其他资源一样。管理者需要知道管理的成本与所有信息的生产、分布、安全性、存储和获取有关。尽管信息无处不在，但是信息并不是免费的，绝不应该用它来为有竞争力的业务指定策略。

无处不在的联网计算机以及对因特网和万维网的访问，造成了全社会的信息爆炸，特别是企业。管理计算机产生的信息在很多方面不同于处理人工产生的数据，通常有更大量的计算机信息需要管理。组织和维护信息的成本可能以惊人的速度增长，而且与通过其他途径获得的信息相比，用户往往更信任它。本章分析了不同种类的信息系统的基础知识、系统分析员的各种角色，以及系统开发生命期中与人-机交互（Human-Computer Interaction, HCI）因素相关的各个阶段；同时还介绍了计算机辅助软件工程（Computer-Aided Software Engineering, CASE）工具。

1.1 系统类型

根据企业的需要，可以开发不同用途的信息系统。事务处理系统（Transaction Processing System, TPS）支持公司操作级的工作；办公自动化系统（Office Automation system, OAS）和知识工作系统（Knowledge Work System, KWS）支持知识级的工作。更高级的系统包括管理信息系统（Management Information System, MIS）和决策支持系统（Decision Support System, DSS）。专家系统运用决策者的专家经验解决特定的、结构化的问题。在战略管理层面，我们有行政支持系统（Executive Support System, ESS）。群组决策支持系统（Group Decision Support System, GDSS）和通常提到的计算机支持的协同工作系统（Computer-Supported Collaborative Work System, CSCWS）辅助半结构化或者非结构化问题的群组级决策。

分析员可能开发的各种信息系统如图 1.1 所示。注意，该图自底向上表示这些系统，最底层的

TPS 支持公司操作级（即最低级）的工作，而顶部的 ESS、GDSS 和 CSCWS 支持战略级（即最高级）的半结构化和非结构化决策问题。本书交替地使用管理信息系统、信息系统（IS）、计算机化信息系统和计算机化业务信息系统这些术语，用来表示利用它们产生的信息支持各种业务活动的计算机化信息系统。

1.1.1 事务处理系统

事务处理系统（TPS）是计算机化的信息系统，旨在处理工资单和库存等日常商业交易中产生的大量数据。TPS 消除了枯燥的操作事务，减少了以往手工执行它们所需的时间，尽管人们仍然必须把数据输入到计算机化系统中。

事务处理系统是跨越边界的系统，允许公司与外界交互。因为管理者指望通过 TPS 产生的数据掌握公司的最新信息，所以这些系统稳定地、不间断地运行就成为企业日常运作的关键。

1.1.2 办公自动化系统和知识工作系统

这两类系统支持公司的知识级工作。办公自动化系统（OAS）支持数据工作者，他们一般不创造新知识，而是分析信息，以便转换数据或者以某种形式操纵它。然后，在公司中分享信息，或者正式在整个公司中传播信息，有时还要传播到公司外面。比较普及的办公自动化系统包括字处理、电子表格、桌面排版系统、电子调度，以及通过语音邮件、电子邮件和视频会议的沟通。

知识工作系统（KWS）支持科学家、工程师和医生等专业工作人员，帮助他们创造新知识，允许他们把新知识贡献给他们的公司或者整个社会。

1.1.3 管理信息系统

管理信息系统（MIS）不是取代事务处理系统，更确切地讲，所有的 MIS 都包含事务处理功能。MIS 是计算机化的信息系统，通过人和计算机间有目的的交互发挥作用。通过要求人、软件（计算机程序）和硬件（计算机、打印机等）协调工作，管理信息系统支持比事务处理系统范围更广的组织任务，包括决策分析和决策制定。

为了访问信息，管理信息系统的用户分享一个公共的数据库。该数据库同时存储数据和模型，帮助用户交互、解释和运用数据。管理信息系统输出决策时要使用的信息。管理信息系统尽管不以单独的结构存在于企业中，它仍可以帮助企业统一某些计算机化的信息功能。

1.1.4 决策支持系统

决策支持系统（DSS）是一类更高级的计算机化信息系统。DSS 类似于传统的管理信息系统，因为它们都依赖于数据库提供的数据库源。决策支持系统之所以从传统的管理信息系统中分离出来，因为它始终强调对决策制定的支持，尽管实际决策仍然是决策制定者独有的特权。与传统的管理信息系统相比，决策支持系统更加适合个人或者群组。有时也认为它们是以商业智能为重点的系统。

1.1.5 专家系统和人工智能

人工智能（AI）可以说是专家系统的扩展领域。AI 的基本出发点是开发有智能行为的机器。AI 的两个研究方向是自然语言理解和分析从一个问题推出逻辑结果的能力。专家系统使用 AI 的推理方法解决商业用户（或者其他用户）向它们提出的问题。

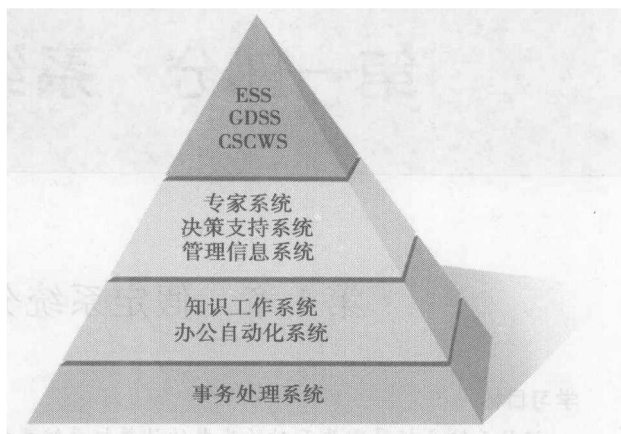


图 1.1 分析员可能参与开发的各種系統

专家系统是一类非常特殊的信息系统，由于个人计算机和专家系统外层等硬件和软件的广泛使用，专家系统已经在商业上取得了实际应用。专家系统（也称为基于知识的系统）有效地获取和运用专家在公司中解决特定问题的知识。注意，DSS 让决策制定者选择最佳方案，而专家系统给出某个问题或者一类特定问题的最佳方案。

专家系统的基本组成是知识库、推理机（通过 SQL 等语言处理查询，把用户和系统连接起来）和用户界面。知识工程师获取专家的知识，构建一个包含此专家知识的计算机系统，然后实施它。构建和实现专家系统完全有可能成为许多系统分析员将来的工作。

1.1.6 群组决策支持系统和计算机支持的协同工作系统

组织越来越依赖于群组或多个团队共同制定决策。当几个小组需要共同作出半结构化的或者非结构化的决策时，群组决策支持系统可以提供需要的解决方案。群组决策支持系统（GDSS）布置在许多专门的房间内，每个房间内有不同的配置，允许小组成员同电子支持系统（通常为专用软件）和一组特殊的服务商交流。群组决策支持系统旨在利用各种支持技术，诸如投票表决、调查表、自由讨论和模拟场景等，引导小组共同解决某个问题。设计 GDSS 软件的目的是使群体常见的消极行为最小化，诸如，由于害怕因表达不受欢迎或者有争议的观点遭到报复而缺乏参与积极性，受发言组成员控制，以及“群组思想”决策制定。有时，以更一般的术语——计算机支持的协同工作系统（CSCWS）讨论 GDSS，它包含称为群件的软件支持，供团队通过联网的计算机可进行协同。群组决策支持系统也可以虚拟场景中使用。

1.1.7 行政支持系统

行政人员求助于计算机，往往是为了寻求能帮助他们制定战略决策的方法。通过在会议室或者个人办公室等容易接近的场所提供图形和沟通支持，行政支持系统（ESS）帮助行政人员组织他们与外界的交流。尽管 ESS 依赖于 TPS 和 MIS 产生的信息，但是行政支持系统通过营造一种基于可靠的信息以思考战略问题的环境，帮助用户解决非结构化决策问题，这些问题并非应用特有的。ESS 拓展了行政人员的能力，并为他们提供支持，允许他们了解所处的环境。

1.2 系统集成技术

随着新技术的采用和普及，一些系统分析员的工作将致力于传统的系统与新系统的集成，如图 1.2 所示。本节将描述一些新的信息技术，系统分析员在传统业务中集成电子商务应用软件时，或者在他们开始一个全新的电子商务应用软件时将使用这些新技术。

1.2.1 电子商务应用软件和 Web 系统

这里讨论的许多系统，如果把它们移植到万维网上，或者最初按基于 Web 的技术构想和实现它们，则可以使它们更具感染力。这是那些认为通过寻求战略联盟实现业务增长的企业数目的 2 倍多。把一个应用软件部署在 Web 上有很多好处：

- 增加对服务、产品、行业、人员或者小组的可用性的意识。
- 用户 24 小时可用的可能性。



图 1.2 系统分析员必须知道集成技术将影响各种各样的用户和系统

- 改进界面设计的有用性和可用性。
- 创建一个可以遍及全球的（而不是局部地区的）系统，从而实现与不同地域用户的交互。

1.2.2 企业资源规划系统

许多组织意识到把不同管理层次上具有不同功能的信息系统集成起来的潜在优点。企业资源规划（enterprise resource planning, ERP）系统就是为了执行这种集成而设计的。建立 ERP 要求巨大的责任和组织变革。通常，系统分析员担当使用专用软件的 ERP 工作的顾问。流行的 ERP 软件包括 SAP 和 Oracle 提供的软件，其中一些软件旨在将企业推向 Web。为了能够正确地设计、安装、维护、更新和使用某个特定的 ERP 软件包，分析员及某些用户通常要求软件商提供培训、支持和维护。

1.2.3 无线设备和手持设备使用的系统

分析员当前需要设计大量新系统和应用，其中许多用于无线设备和个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA），诸如流行的掌中宝系列。另外，分析员正在忙于为用户设计标准的或者无线通信网络，把语音、视频和电子邮件集成到组织内部网或者行业外部网。无线电子商务也称为移动商务（mobile commerce）。

无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）、无线保真网（wireless fidelity networks, WiFi）以及根据蓝牙（bluetooth）标准把很多种设备集中起来的个人无线网，所有这些都是可能要求你去设计的系统。

在更高级的设置中，可能要求分析员设计智能代理，即可以帮助用户完成任务的软件。该软件在一段时间内学习用户的偏爱，然后运用这些偏爱。例如，使用 pull 技术时，智能代理将搜索 Web 以找出用户感兴趣的新闻，在一段时间内通过用户使用的信息观察出用户的行为模式以后就可以执行 Web 搜索，而不需要用户的不断提示。

微软公司正在开发的一个软件就是其中一个例子，该软件基于贝叶斯统计（使用统计方法求出概率）和决策理论，并与监督用户处理输入信息（诸如来自家中的消息、客户打来的电话、手机打来的电话或者证券总存量的更新分析）的行为相结合。其结果是通知管理器软件（notification manager software），它还重视不同来源的每条输入消息，以及如何最佳地显示它们。例如，根据决策理论、概率统计和用户自己以前的行为，一个从家中打来的电话可能值 1.00 美元，并且可以弹出它们的计算机屏幕；而一个销售电话可能值 20 美分（即更低值），并且能够以短信形式显示在寻呼机上。

1.2.4 开源软件

除了传统软件开发方法（专有代码不向用户开放），另一种软件开发方法称为开源软件（Open Source Software, OSS）。它代表一种免费发放软件和公开其源代码的开发模型和基本原理。采用这种开发方法，用户和程序员就可以研究、共享和修改代码（或者计算机指令）。这种开放性的规则包括，程序修改的思想必须与项目中的所有人员共享。

开源软件的开发已成为一种基本原理，而不仅仅是创建新软件的过程。OSS 社区的成员往往把它当作一种帮助变革社会的方法。众所周知的开源项目包括 Apache（用于开发 Web 服务器）、Mozilla Firefox 浏览器和 Linux（这是一个类 Unix 的开源操作系统）。

然而，把 OSS 看作一种统一的运动就过于简单化了。的确，几乎不知道是什么类型的用户或用户 - 分析员在开发开源软件项目，也不知道是在什么基础上进行开发的。为了帮助我们理解开源运动，研究人员最近根据 6 个方面将开源社区划分为 4 种社区类型：特别社区、标准化社区、有组织的社区和商业社区。这 4 种社区的主要区别在以下 6 个方面：基本结构、环境、目标、方法、用户社区和许可方式。一些研究人员认为 OSS 正处在十字路口，商业和社区的开源软件组织需要知道他们在哪里会聚，以及哪些地方存在潜在的冲突。

开放源软件开发适合于很多运行于不同技术上的应用程序，包括手持和通信设备。它的采用可以鼓励在制订更容易通信的设备标准方面取得进展。开源软件的广泛使用，可以消除程序员的某些严重缺点，并且某些大问题能够通过广泛协作得到解决。

1.3 系统分析与设计的必要性

系统分析与设计力求系统地分析数据输入或者数据流、处理或者转换数据、存储数据以及在特定业务环境下输出信息，这些都是由系统分析员来执行。此外，系统分析与设计通过使用计算机化的信息系统来分析、设计和实施企业职能方面的改进。

如果不加以正确地规划就安装一个系统，会导致用户极大的不满，通常使系统陷入无用状态。系统分析与设计借鉴信息系统的分析与设计结构，这种努力代价很高，而且可能要通过一种风险极大的方法来完成。可以这样认为，系统分析与设计是为了通过使用计算机化的信息系统来改进一个企业而系统地采用的一系列过程。大多数系统分析与设计涉及与信息系统的当前用户和最终用户进行交流。

在整个系统项目中，用户的参与是成功开发计算机化信息系统的关键。系统分析员是开发有用的信息系统的另一个基本要素，下一节将讨论系统分析员的角色。

随着软件开发团队的组成越来越国际化，软件用户的作用越来越突出了。这就是说，与软件用户的合作交流更重要了；对他们的业务、问题和目标进行分析更重要了；将计划中的系统的分析与设计告知所有相关用户更重要了。

新技术也在驱动对系统分析的需求。Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) 不是一种全新的编程语言，而是一种采取现有语言使 Web 页面的功能更像传统的桌面应用程序的技术。构建和重新设计使用 Ajax 技术的 Web 页面将是分析员面临的任务。新的编程语言将要求更多的分析，诸如 Ruby on Rails，这是用于创建 Web 应用程序的编程语言和代码生成器组合体。

1.4 系统分析员的角色

系统分析员通过检查数据的输入、处理以及信息的输出，系统地评估企业的运作方式，旨在改进组织过程。许多改进都涉及这么一点：如何运用计算机化的信息系统更好地支持用户的工作任务和业务功能。该定义强调以一种系统的方法分析（并潜在地改进）用户所经历的及在某个业务所创建的特定环境中发生的事情。

我们必须为系统分析员给出更广义的定义。分析员必须能够与形形色色的人合作，而且必须有使用计算机的经验。分析员扮演许多角色，有时同时平衡几个角色。系统分析员的3种主要角色是：顾问、支持专家和变更代理。

咨询时间 1.1 健康的招聘方式：电子商务助手招聘

“我们已经向管理层提出了充分的理由，说明我们应招聘一个专门从事电子商务开发的新系统分析员，想必大家会为此感到高兴，” Marathon Vitamin Shops 国际连锁店的系统分析员 Al Falfa 说。他正与他的大型系统分析员团队商讨问题，决定新的团队成员应该具备的条件。Al 接着说，“实际上，他们为我们团队能够帮助 Marathon 开展电子商务战略而感到无比兴奋，他们说我们现在就应着手招聘工作，而不要等到秋季。”

另一位分析员 Ginger Rute 赞同地说，“只要经济健康发展，Web 站点开发人员就会供不应求。我们应当加快步伐。我认为新成员应该了解 CASE 工具、Visual Basic 和 Java Script 等语言。”

Al 惊讶地听着 Ginger 说出的一长串语言，然后回答说，“不错，那无疑是一种可行的方式。但是我还希望看到一个具有商业头脑的人。大多数从学校出来的人都具有扎实的编程技能，但是他们还应了解会计、库存以及商品推销和服务。”