

TURING

图灵原版计算机科学系列

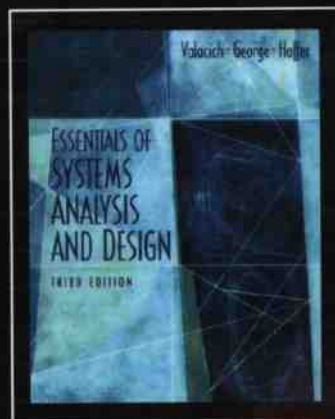
PEARSON
Prentice
Hall

Essentials of Systems Analysis and Design
Third Edition

系统分析与设计

(英文版 · 第3版)

Joseph S. Valacich
[美] Joey F. George 著
Jeffrey A. Hoffer



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵原版计算机科学系列

Essentials of Systems Analysis and Design

Third Edition

系统分析与设计

(英文版 · 第3版)

Joseph S. Valacich

[美] Joey F. George 著

Jeffrey A. Hoffer



人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

系统分析与设计: 第3版 / (美) 瓦拉西奇, (美) 乔治, (美) 霍弗著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.10

(图灵原版计算机科学系列)

ISBN 7-115-15154-7

I. 系... II. ①瓦... ②乔... ③霍... III. ①信息系统—系统设计—教材—英文
②信息系统—系统设计—教材—英文 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 097265 号

内 容 提 要

本书是系统分析与设计的经典教材之一。本书由五个部分组成: 第一部分给出系统开发的概貌, 并简要介绍全书内容; 第二部分讨论怎样评估项目可行性, 建立基线项目; 第三部分介绍系统需求的确定、过程建模、概念建模和最佳设计; 第四部分介绍如何设计人机界面和数据库; 第五部分介绍系统实现、操作和维护。此外书后还包括“面向对象分析与设计”和“敏捷方法”两个附录。全书按照系统开发生命周期进行组织, 并且反应了 SAD 中的最新趋势, 包括敏捷方法学、极限编程等新一代开发方法。此外, 书中配有大量的习题和丰富的案例。

本书适合作为信息管理、计算机科学、软件工程以及 MBA 等相关专业“系统分析与设计”课程的教材, 同时也适合相关领域技术人员参考。

图灵原版计算机科学系列

系统分析与设计 (英文版·第3版)

◆ 著 [美] Joseph S.Valacich Joey F.George Jeffrey A.Hoffer
责任编辑 杨海玲

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 800 × 1000 1/16
印张: 29.5
字数: 700千字 2006年10月第1版
印数: 1-3000册 2006年10月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2006-3691号

ISBN 7-115-15154-7/TP · 5630

定价: 55.00元

读者服务热线: (010)88593802 印装质量热线: (010)67129223

版 权 声 明

Original edition, entitled *Essentials of Systems Analysis and Design, Third Edition*, 0131854623 by Joseph S. Valacich, Joey F. George, and Jeffrey A. Hoffer, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2006, 2004, 2001 by Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

China edition published by POSTS & TELECOM PRESS Copyright © 2006.

This edition is manufactured in the People's Republic of China, and is authorized for sale only in the People's Republic of China excluding Hong Kong, Macao and Taiwan.

本书英文版由 Pearson Education Asia Ltd. 授权人民邮电出版社独家出版。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。

仅限于中华人民共和国境内(香港、澳门特别行政区和台湾地区除外)销售发行。

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。

版权所有,侵权必究。

*To my student and friend Jeremy
Alexander.*

—Joe

*To my family and in memory of my
father, John N. George, Jr.,
1925–2004.*

—Joey

*To Patty, for her sacrifices,
encouragement, and support. To my
students, for being receptive and
critical, and for challenging me to be
a better teacher.*

—Jeff

前 言

我们的方法

在当今这个信息驱动和技术驱动的商业社会里,学生需要意识到三个重要的因素。首先,学会如何最优地组织和访问数据比以往任何时候都要重要;其次,个人的成功往往取决于其团队协作的能力;第三,因特网在每个人的工作中都将扮演重要角色。本书就要详细解释这三个要素。

本版反映了我们几个人总共 50 多年从事系统分析与设计课程的教学经验。本书强调通过动手和实验进行学习。我们清晰地阐述了各种概念、技巧和技术,这是学生成为合格的系统分析员,与他人合作创建商务信息系统所必需的。全书使用系统开发生命周期模型作为组织工具,为读者提供了强有力的概念化和系统化框架。

通过一个穿插在正文中的图文并茂的案例(松谷网上商城)、章末总结性案例(百老汇娱乐公司)和边栏注解(网上搜索),在每章都提供了有关因特网的内容。

系统分析与设计课程一般都有实验内容和课外阅读,真正的课堂讲解时间有限。根据我们的市场调查和教学经验,我们认为需要一本讲解深入而又言辞简练的教材。所以我们写作了这本总共 10 章的书,既论述了重要的系统分析与设计的内容,又不至于有太多的细节使学生无所适从。

下列主题使本书很有特色:

- 系统开发根植于组织环境之中。成功的系统分析员需要广泛了解组织、组织文化和组织运营。
- 系统开发讲求实用。论述了当前的实践和已广为接受的概念和原理,这些内容对于当今的系统分析员来说非常重要。
- 系统开发是一种专业化的职业。书里介绍了实践的标准,着力培养学生持续个人发展、职业道德、尊重他人并与他人协作方面的意识。
- 随着数据库技术、数据驱动的系统架构以及因特网等爆炸式的增长,系统开发方法也有了重大的改变。系统开发和数据库管理可以紧密结合地进行讲授,因特网迅速成为数据库驱动的电子商务系统最常见的开发平台。
- 要取得系统分析与设计的成功,不仅需要方法和技术上的技巧,而且还需要对时间、资源和风险进行很好的管理。学习系统分析与设计,需要深入了解整个过程,了解这个职业的各种必备技术和可交付结果。

对于这些主题,本书强调了以下方法:

- 商务视角,而不仅仅是技术视角。
- 作为系统分析员和系统项目经理的角色、责任和意识,而不仅仅是作为程序员和业务经理。
- 系统开发的方法和原理,而不仅仅是专门的工具以及工具的使用技巧。

读者对象

我们假定读者学过计算机系统的入门课程,并具有使用至少一门程序设计语言编程的经验。对未曾接触过系统开发方法基础知识的学生,我们简要回顾了这些基本的系统原理。我们还假定学生对计算机文化有一定的知识背景,对商务的核心知识有一般性的了解,熟悉与生产、营销、金融、会计相关的基本术语。

组织结构

书的组织按照系统开发生命周期进行:

- 第一部分,“系统开发的基础”,给出系统开发的概貌,并简要介绍全书内容。
- 第二部分,“系统规划与方案选择”,讨论怎样评估项目可行性,建立基线项目。
- 第三部分,“系统分析”,介绍系统需求的确定、过程建模、概念建模和最佳设计。
- 第四部分,“系统设计”,介绍如何设计人机界面和数据库。
- 第五部分,“系统实现与操作”,介绍系统实现、操作、项目收尾和维护。
- 附录 A“面向对象分析与设计”和附录 B“敏捷方法”可以作为本课程最后的高级话题,也可以略去不学。

本书特色

下面是本书独到的特色:

(1)把现代组织中系统的一般架构作为系统开发的基础,包括数据库管理和基于 Web 的系统。

(2)把过程、决策和数据建模等系统描述和建模的各个方面清晰地联系起来,组成一套全面和兼容的系统分析与设计方法。这样广泛的论述对于学生而言十分必要,有助于他们了解系统开发方法学和工具的高级功能,这些工具可以根据设计规约自动生成大部分代码。

(3)广泛论述了口头和书面的沟通技巧,包括系统文档、项目管理、团队管理以及各种系统开发和获取策略(如生命周期、原型、快速应用开发、面向对象、联合应用开发、参与性设计和系统再工程)。

(4)论述了系统设计的规则和原理,包括解耦、内聚、模块性、审计和控制。

(5)在变更管理、策略转换和系统验收中的组织因素等环境下讨论系统开发与实现。

(6)仔细考察了系统设计中的人的因素,强调在文字界面和图形用户界面两种情况下的可用性。

第3版的新内容

下列特色是第3版新增加的:

- 强调系统分析与设计当前的变化。20世纪70年代向结构化分析与设计的转移被认为是系统开发的一次革命。我们现在正经历着另一次革命,即从复杂的、计划驱动的开发转向所谓的“敏捷方法”。敏捷方法是多种方法的统称,其中最著名的是极限编程。敏捷革命在本书第1章进行了简要介绍,最后在附录B中进行了深入探讨。
- 增加篇幅以比较设计与购买,并着重介绍了系统集成。越来越多的系统开发需要结合遗留应用程序和新模块。有关设计还是购买的决策以及多种软件来源和软件组件的讨论被提到书的前面,以突出这些内容的重要性。第1章展示了很多公司如何应对这些问题。
- 内容的重新组织。本版保留了前两版的章数和附录,但对有些内容进行了改动和筛选。有关设计/购买和软件来源的内容放到了第1章。原来关于RAD和CASE的附录被敏捷方法的附录所取代。删掉了关于设计和使用调查问卷来明确需求的内容。
- 把电子商务集成到案例中。在本书的一个假想的案例中,松谷家具公司成立于1980年,现决定开发电子商务以增加市场份额;百老汇娱乐公司(BEC)是个录像带和磁带零售商,把它作为学生项目案例,可供学生研究开发一个基于因特网的客户关系管理系统。
- 更新了技术图例。更新了全书的屏幕图,以展示使用最新的编程工具和因特网开发环境的示例以及用户界面设计。提供了很多网址供学生跟踪那些影响信息系统分析与设计的技术潮流。

教学方面的特色

本书教学方面的特色强化了书中的重要内容。

SDLC 框架

虽然指导系统开发工作有很多种概念过程,但是系统开发生命周期(SDLC)是设计当代信息系统最常采用的方法。我们展示SDLC中四个重要步骤(见图P-1):

- 规划与方案选择。
- 分析。
- 设计。
- 实现与操作。

我们使用SDLC来进行本书的部分和章的组织。每一章都以SDLC图开始,把图的不同模块着重显示,告诉学生每一章(和SDLC的每一步)是如何系统化地建立在前面的工作之上的。

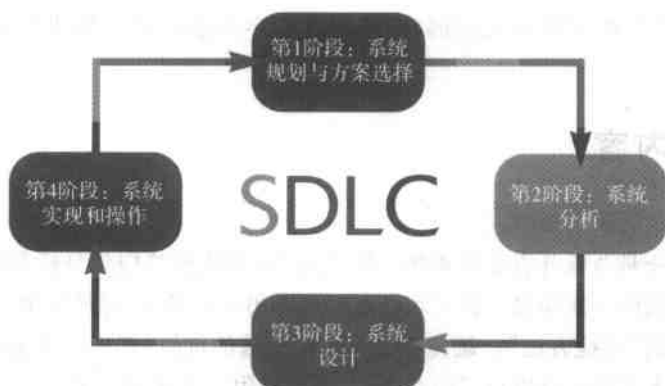


图 P-1 系统开发生命周期 (SDLC)。项目管理贯穿于系统开发生命周期 (SDLC)

因特网的内容和特色

松谷家具网上商城。成立于 1980 年的一个家具公司决定开发电子商务, 作为扩大市场份额的途径。该公司是否应该在网上出售其产品? 分析师队伍如何一起努力, 构思、提议并实现一个计划? 从第 3 章开始, 我们一步步地揭示这个过程。

百老汇娱乐公司。这个章末案例展示了音像商店如何开发一个基于 Web 的客户关系管理系统。该案例从第 2 章末开始出现, 第 10 章末结束。

网络搜索。每章都有一个边栏叫“网络搜索”(Net Search)。学生可以访问 <http://www.prenhall.com/valacich>, 链接到跟该章内容相关的某个特定的网址, 并可以在网上完成练习。



NET SEARCH
Visit <http://www.prenhall.com/valacich>

三个说明性案例

松谷家具 (PVF)。这个案例在第 2 章开始介绍, 全书不断引用。它用来展示重要的系统开发生命周期概念。例如, 在第 2 章, 我们展示 PVF 如何实现一个订购系统, 在第 3 章展示 PVF 如何实现一个客户跟踪系统。边栏图标标识该案例在文中的位置。每章末的材料还包含一个与 PVF 有关的案例问题。

印第安纳馅饼店。第二个案例在第 5 章引入, 全书不断引用。印第安纳馅饼店是一家假想的快餐店, 位于印第安纳州布卢明顿市。我们使用这个案例展示分析师如何设计和实现一个自动点餐系统。边栏图标表示该案例在文中的位置。每章末的材料包含一个与印第安纳馅饼店相关的案例问题。

百老汇娱乐公司 (BEC)。这个假想的音像租售公司作为每章末的扩展案例, 从第 2 章开始引入, 主要用来把每章介绍的概念与现实生活联系起来。该案例展示一个公司如何启动、规划、建模、设计并最终实现一个基于 Web 的客户关系管理系统。设计了讨论题, 以激发大家思考, 促使课堂讨论。



章末材料

我们设计了多种章末材料,适应不同的教学风格。

- 重点复习。重复每章开篇的学习目的,总结与学习目的相关的知识要点。
- 重要术语检查。这是自测性质的内容。学生要在文中找到每个重要术语的定义。
- 复习题。这些习题测试学生对于重要概念的理解。
- 问题与练习。这些练习测试学生的分析能力,要求他们应用重要概念。
- 讨论题。这些习题促使课堂讨论。
- 案例题。这些习题要求学生将每章的概念应用到三个不同行业背景的假想案例中。两个案例是文中已经提到过的:松谷家具和印第安纳馅饼店。其他案例来自医药、农业、技术等不同行业。

边栏术语定义

每个重要的术语及其定义都出现在边栏中。全书最后有术语词汇表。

参考文献

本书最后有一个参考文献,按章编排,列出了 200 多本书和期刊,供师生进一步学习参考。

致 谢

作者们在准备本书及其教辅的过程中得到了许多人的大力支持和帮助。我们自然要对最终成书负责,但他人的意见、批评指正等极大地改进了我们的写作内容。我们这里提到的人对于学生、对于信息系统教育有高度的责任心,而且有着追求卓越的雄心。他们的督促不断激励着我们,使我们鼓足勇气完成写作任务。

我们还要感谢对本书的三个版本及相关图书《现代系统分析与设计》进行技术审校的许多同事和系统分析员。我们努力处理每一个评审意见,虽然有个别观点我们可能不认同(在本书所采取的方法框架内),但是所有的评审者都使我们仔细思考我们所写的内容。这些评审者是:

Richard Allen,里奇兰公共学院

Sultan Bhimjee,旧金山州立大学

Bill Boroski,特立登技术学院

Nora Braun,奥格斯堡学院

Rowland Brengle,安妮-亚兰德尔公共学院

Richard Burkhard,圣何塞州立大学

Suzanne Clayton,爱荷华州立大学

Thomas Dillon,詹姆斯-麦迪逊大学

Veronica Echols-Noble,德弗里大学芝加哥分校

Richard Egan,新泽西理工学院

Gerald Evans,David Firth,蒙大拿大学

Carol Grimm,棕榈滩公共学院

Daniel Ivancevich,北卡大学威明顿分校

Jon Jaspersen,俄克拉何马大学

Len Jessup,华盛顿州立大学

James Scott Magruder,南密西西比大学

Klara Nelson,坦帕大学

Lou Pierro,印第安纳大学

Mitzi Pitts,孟菲斯大学

Rao Prabhakar,阿马里罗学院

Mary Prescott, 坦帕大学

Joseph Rottman, 密苏里大学圣路易斯分校

Robert Saldarini, 伯尔根公共学院

Elaine Seeman, 皮特公共学院

Gary Templeton, 密苏里州立大学

Dominic Thomas, 佐治亚大学

Mark Ward, 南伊利诺伊大学 Edwardsville 分校

Merrill Warkentin, 东北大学

Liang Yu, 旧金山州立大学

Steven Zeltmann, 中阿肯色大学

特别感谢教育网关公司的 Jeremy Alexander, 他在构思并写作松谷网上商城的案例(第3~10章)的过程中起了重要作用, 这些案例的加入使这些章节更加实用和新潮。我们还要感谢 Darren Nicholson 帮助提供了有关 Visual Basic 和 .NET 的材料。

中俄克拉何马大学的 Lisa Miller 和我们一起参与了很多项目, 在这次写作中又一次及时提供了深思熟虑的内容, 改进了本书的教学法。她写了章末案例问题, 准备了扩展的测试题库, 根据本书修改了“教师资源手册”, 并准备了自学测试题。

我们感谢威斯康星大学米尔沃基分校的 Atish Sinha, 他写了附录 A(面向对象分析与设计)的第一稿。Sinha 博士已经为本科生和 MBA 学生教授此内容多年。我们还要感谢在代顿大学、佛罗里达州立大学、华盛顿州立大学等校学习本课程的本科生和 MBA 学生, 他们在试用本教材的过程中提出了很多好的意见。

还感谢科罗拉多大学科罗拉多泉分校的 Fred McFadden 和坦帕大学的 Mary Prescott, 他们帮助检查本书, 使其与另一本配套教材《现代数据库管理》保持一致。

最后, 我们很幸运能与 Prentice Hall 公司的很多富有创造力和远见卓识的员工一起工作, 他们在编辑、排版和生产过程中为本书增色不少。我们深深地体会到了他们对于本教材和信息系
统教育市场的高度责任心。这些人包括执行编辑 Bob Horan、主管营销经理 Debbi Clare、项目经理 Jeannine Ciliotta(她帮助创建了完整的教辅包)、生产编辑 Renata Butera、美工 Janet Slowik、编辑助理 Ana Cordero、产品开发经理 Nancy Welcher 和营销助理 Joanna Sabella。

本书的创作花费了作者及上述人员上千个小时的时间。虽然只有我们的名字跟本书紧密关联, 但我们知道, 本书所能取得的任何成功, 很大程度上都归功于上述个人和单位。

Joseph S. Valacich, 于华盛顿州普尔曼市

Joey F. George, 于佛罗里达州塔拉哈西市

Jeffrey A. Hoffer, 于俄亥俄州代顿市

作者简介

Joseph S. Valacich 是华盛顿州立大学普尔曼分校商务与经济学院院长和教授。他本科毕业于蒙大拿大学计算机专业,并获该校 MBA 学位;后又获得亚利桑那大学管理信息系统博士学位。他教授过系统分析与设计、集成计算、项目管理和信息管理等课程。Valacich 博士是美国信息系统教学改革的主要人物之一,参与过 IS'97 和 IS 2002 大学本科信息系统课程改革,以及 MSIS 2000 和 MSIS 2006 研究生信息系统课程改革。目前,他作为常务委员,正在从事这两门课程项目的更新。他曾是美国国家科学基金资助的、制订信息系统课程评估标准的 CSAB(计算科学评估委员会,代表信息系统协会)的执行委员,现为 CSAB 理事。他曾任国际信息系统会议 2003 年西雅图大会联合主席,也是该会议 1999 年夏洛特大会副主席。

在加入教育界之前,他作为程序员、系统分析员、技术产品经理等从事信息系统方面的工作多年。他主持了无数次公司培训项目,客户有 AT&T、道氏化学、EDS、埃克森、联邦快递、通用汽车、施乐等。

Valacich 是 *Decision Sciences*、*Information Systems Research* 和 *Small Group Research* 等期刊编委,还曾任 *MIS Quarterly* 副主编。他在多家杂志上发表过研究论文。他与他人合著了广受欢迎的《现代系统分析与设计(第4版)》、《面向对象系统分析与设计》、《今日信息系统(第2版)》等,预期还将出版《信息系统项目团队管理》。

Joey F. George 是佛罗里达州立大学商学院教授,研究方向为信息系统。他于 1979 年获斯坦福大学学士学位,1986 年获加州大学欧文分校管理学博士。曾任路易斯安那州立大学工商管理学院信息系统方向主任。1995~1998 年间任佛罗里达州立大学信息与管理科学系主任。

George 在各种杂志上发表过论文 40 多篇。他的研究兴趣主要在信息系统在工作中的应用。

George 与他人合著了《现代系统分析与设计(第4版)》(2005 年出版)、《面向对象系统分析与设计》(2004 年出版)。他曾担任过 *MIS Quarterly* 和 *Information Systems Research* 等刊物的副主编,目前是 *MIS Quarterly* 的高级编辑。他还是 *eServices* 期刊的副主编。他是 2001 年新奥尔良 ICIS 会议联合主席,也是 2003 年西雅图 ICIS 会议博士论坛联合主席。

Jeffrey Alan Hoffer 是代顿大学工商管理学院管理信息系统、运营管理和决策科学系教授,研究方向是数据管理。他还在印第安纳大学和凯斯西保留地大学任教。他于 1969 年在迈阿密大学获学士学位,1975 年在康奈尔大学获博士学位。

Hoffer 与他人合著了三本大学教材:《现代系统分析与设计》、《管理信息技术:经理人必知必会》、《现代数据库管理》。他在很多杂志上发表过论文。

Hoffer 是国际信息系统大会、信息系统协会的创始人之一,还是智利天主教大学(圣地亚哥)和赫尔辛基商学院(芬兰米克利)的客座教授。

Brief Contents

PART I	FOUNDATIONS FOR SYSTEMS DEVELOPMENT	2
	1 The Systems Development Environment	2
	2 Managing the Information Systems Project	36
PART II	SYSTEMS PLANNING AND SELECTION	78
	3 Systems Planning and Selection	78
PART III	SYSTEMS ANALYSIS	118
	4 Determining System Requirements	118
	5 Structuring System Requirements: Process Modeling	150
	6 Structuring System Requirements: Conceptual Data Modeling	194
	7 Selecting the Best Alternative Design Strategy	230
PART IV	SYSTEMS DESIGN	262
	8 Designing the Human Interface	262
	9 Designing Databases	304
PART V	SYSTEMS IMPLEMENTATION AND OPERATION	352
	10 Systems Implementation and Operation	352
	Appendix A Object-Oriented Analysis and Design	397
	Appendix B Agile Methodologies	417
	References	429
	Glossary of Acronyms	435
	Glossary of Terms	437
	Index	443

Essentials of Systems Analysis and Design

The Systems Development Environment

Objectives

After studying this chapter, you should be able to:

- Define information systems analysis and design.
- Discuss the modern approach to systems analysis and design that combines both process and data views of systems.
- Describe the role of the systems analyst in information systems development.
- Describe the different sources of software.
- Describe three types of information systems: transaction processing systems, management information systems, and decision support systems.
- Describe the information systems development life cycle (SDLC).
- List alternatives to the systems development life cycle, including a description of the role of computer-aided software engineering (CASE) tools in systems development.



Chapter Preview . . .

The key to success in business is the ability to gather, organize, and interpret information. Systems analysis and design is a proven methodology that helps both large and small businesses reap the rewards of utilizing information to its full capacity. As a systems analyst, the person in the organization most involved with systems analysis and design, you will enjoy a rich career path that will enhance both your computer and interpersonal skills.

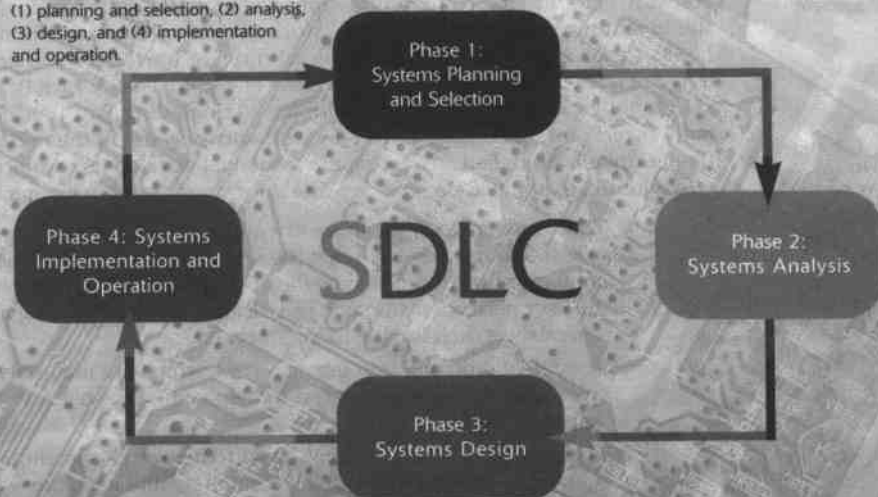
The systems development life cycle (SDLC) is central to the development of an efficient information system. We will highlight four key SDLC steps:

(1) planning and selection, (2) analysis, (3) design, and (4) implementation and operation. Be aware that these steps may vary in each organization depending on its goals. The SDLC is illustrated in Figure 1-1. Each chapter of this book includes an updated version of the SDLC, highlighting which steps have been covered and which steps remain.

This text requires that you have a general understanding of computer-based information systems as provided in an introductory information systems course. This chapter previews systems analysis and lays the groundwork for the rest of the book.

FIGURE 1-1

The four steps of the systems development life cycle (SDLC): (1) planning and selection, (2) analysis, (3) design, and (4) implementation and operation.



Software Development Process
Analysis and Design
 The process of developing and maintaining an information system.



NET SEARCH

The number of new terms and words that appear each year that are related to information systems and new technologies is incredible. Visit <http://www.prenhall.com/valacich> to complete an exercise related to this topic.

Application Software
 Software designed to process data and support users in an organization. Examples include spreadsheets, word processors, and database management systems.

What Is Information Systems Analysis and Design?

Information systems analysis and design is a method used by companies ranging from IBM to Pepsico to Hasbro, Inc., to create and maintain information systems that perform basic business functions such as keeping track of customer names and addresses, processing orders, and paying employees. The main goal of systems analysis and design is to improve organizational systems, typically through applying software that can help employees accomplish key business tasks more easily and efficiently. As a systems analyst, you will be at the center of developing this software. The analysis and design of information systems are based on:

- ❶ Your understanding of the organization's objectives, structure, and processes
- ❷ Your knowledge of how to exploit information technology for advantage

To be successful in this endeavor, you should follow a structured approach. The SDLC, shown in Figure 1-1, is a four-phased approach to identifying, analyzing, designing, and implementing an information system. Throughout this book, we use the SDLC to organize our discussion of the systems development process. Before we talk about the SDLC, we first describe what is meant by systems analysis and design.

Systems Analysis and Design: Core Concepts

The major goal of systems analysis and design is to improve organizational systems. Often this involves developing or acquiring **application software** and training employees to use it. Application software, also called a *system*, is designed to support a specific organizational function or process, such as inventory management, payroll, or market analysis. The goal of application software is to turn data into information. For example, software developed for the inventory department at a bookstore may keep track of the number of books in stock for the latest best seller. Software for the payroll department may keep track of the changing pay rates of employees. A variety of off-the-shelf application software can be purchased, including WordPerfect, Excel, and PowerPoint. However, off-the-shelf software may not fit the needs of a particular organization, and so the organization must develop its own product.

In addition to application software, the information system includes:

- ❸ The hardware and systems software on which the application software runs. Note that the system software helps the computer function, whereas the application software helps the user perform tasks such as writing a paper, preparing a spreadsheet, and linking to the Internet.
- ❹ Documentation and training materials, which are materials created by the systems analyst to help employees use the software they've helped create.
- ❺ The specific job roles associated with the overall system, such as the people who run the computers and keep the software operating.
- ❻ Controls, which are parts of the software written to help prevent fraud and theft.
- ❼ The people who use the software in order to do their jobs.

The components of a computer-based information systems application are summarized in Figure 1-2. We address all the dimensions of the overall system,