



工业和信息化部职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材
全国高等职业教育计算机系列规划教材

软件工程 与项目案例教程

◎丛书编委会

<http://www.phei.com.cn>

Project Case

Software Engineering



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



清华大学出版社
Tsinghua University Press

软件工程 与项目案例教程

第二版

清华大学出版社

工业和信息产业职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材
全国高等职业教育计算机系列规划教材

软件工程与项目案例教程

丛书编委会

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从实用、够用的角度出发,以图书馆管理系统为主线,采用项目导向、任务驱动案例教学方式,详细地讲述了软件工程的基本原理、概念、技术和方法。

本书分为基础理论篇、分析与设计篇、维护与管理篇共3篇、10个项目。

基础理论篇讲述了软件工程概念、软件的定义、软件危机、软件的生命周期、开发模型及UML的概念模型、UML的静态建模机制及动态建模机制。同时,还介绍了两种常见的建模工具IBM Rational Rose及Microsoft Office Visio的使用方法。

分析与设计篇讲述了项目市场调研、软件项目需求分析、软件项目总体设计、软件项目详细设计。以图书馆管理系统为案例,以面向对象设计方法为重点,运用UML建模语言,详细描述了市场调研、需求分析、总体设计及详细设计的建模过程。

维护与管理篇讲述了软件项目实施、软件测试、软件维护及软件项目管理。同时,还介绍了Microsoft Project的使用方法。

本书语言简练,通俗易懂,采用项目案例教学方法,注重培养学生动手能力,并且每个项目后都附有实验实训和习题,供学生及时消化对应任务内容之用。本书可作为高职高专院校、成人教育学院软件工程的教材,也可以作为软件开发设计人员的参考材料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

软件工程与项目案例教程 / 《全国高等职业教育计算机系列规划教材》编委会编. —北京:电子工业出版社, 2011.1

工业和信息化部职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材 全国高等职业教育计算机系列规划教材
ISBN 978-7-121-12251-4

I. ①软… II. ①工… III. ①软件工程—高等学校:技术学校—教材②软件开发—项目管理—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第221127号

策划编辑:左雅

责任编辑:徐云鹏 特约编辑:张燕虹

印刷:北京市天竺颖华印刷厂

装订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:15.25 字数:390千字

印次:2011年1月第1次印刷

印数:4000册 定价:26.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

丛书编委会

主任 郝黎明 逢积仁

副主任 左雅 方一新 崔炜 姜广坤 范海波 敖广武 徐云晴 李华勇

委员 (按拼音排序)

陈国浪 迟俊鸿 崔爱国 丁倩 杜文洁 范海绍 何福男

贺宏 槐彩昌 黄金栋 蒋卫祥 李琦 刘宝莲 刘红军

刘凯 刘兴顺 刘颖 卢锡良 孟宪伟 庞英智 钱哨

乔国荣 曲伟峰 桑世庆 宋玲玲 王宏宇 王华 王晶晶

温丹丽 吴学会 邢彩霞 徐其江 严春风 姚嵩 殷广丽

尹辉 俞海英 张洪明 张薇 赵建伟 赵俊平 郑伟

周绯非 周连兵 周瑞华 朱香卫 邹羚

本书编委会

主编 张洪明 亓胜田

副主编 张义明 陈卫国 张洪亮 张淑红

参编 侯勇 刘伟 刘俊宁 许万润 姚培荣 刘玉

丛书编委会院校名单

(按拼音排序)

保定职业技术学院

渤海大学

常州信息职业技术学院

大连工业大学职业技术学院

大连水产学院职业技术学院

东营职业学院

河北建材职业技术学院

河北科技师范学院数学与信息技术学院

河南省信息管理学校

黑龙江工商职业技术学院

吉林省经济管理干部学院

嘉兴职业技术学院

交通运输部管理干部学院

辽宁科技大学高等职业技术学院

辽宁科技学院

南京铁道职业技术学院苏州校区

山东滨州职业学院

山东经贸职业学院

山东省潍坊商业学校

山东司法警官职业学院

山东信息职业技术学院

沈阳师范大学职业技术学院

石家庄信息工程职业学院

石家庄职业技术学院

苏州工业职业技术学院

苏州托普信息职业技术学院

天津轻工职业技术学院

天津市河东区职工大学

天津天狮学院

天津铁道职业技术学院

潍坊职业学院

温州职业技术学院

无锡旅游商贸高等职业技术学校

浙江工商职业技术学院

浙江同济科技职业学院

前 言

本书的编写以任务驱动案例教学为核心，以项目开发为主线。我们在研究分析了国内、外先进职业教育的培训模式、教学方法和教材特色的基础上，消化吸收了优秀教材的编写经验和成果，本书以培养计算机应用技术人才为目标，以企业对人才的需要为依据，把软件工程和项目管理的思想完全融入教材中，将基本技能培养和主流技术相结合。书中每个项目编写重点突出、主次分明、结构合理、衔接紧凑。本书侧重培养学生的实战操作能力，将学、思、练相结合，旨在通过项目案例实践，增强学生的职业能力，使知识从书本中释放并转化为专业技能。

本书特点

本书以“图书馆管理系统”项目为主线，将“图书馆管理系统”项目分成不同的任务。每个任务既相对完整独立又有一定连续性，教学活动的过程是完成每一个任务的过程。完成了“图书馆管理系统”的项目调研、需求、分析、设计的过程，也就完成了本课程学习的过程。选择“图书馆管理系统”项目，是因为项目涉及的业务领域和工作任务是学生熟悉的、感兴趣的，很容易激发学习热情，同时很快就能上手。“图书馆管理系统”项目所分解的子任务涉及本课程几乎所有知识点，随着项目逐步展开，学生将以子任务为动力，积极参与项目调研、需求分析、项目设计等过程。经过前后几次迭代，完成“图书馆管理系统”项目，学生也就完成了对本课程知识的学习到应用的全过程。

本书编写侧重面向对象的分析与设计思想描述。对面向过程的分析与设计只做少量描述。这是与已经出版的同类书籍（两者并重）的区别，这样很适宜学生学习与掌握本课程内容。山东经贸职业学院的学生试用本书取得较好的效果。

本书与国内、外同类教材相比有以下优点。

- (1) 以项目调研、需求、分析、设计、开发为主线，抛弃原有教材以章节为线索的编排模式。
- (2) 以任务驱动案例教学为核心，抛弃先讲理论后讲实例的传统模式。
- (3) 先有项目讲解，后有实验实训，达到跟我学、学中做的效果。
- (4) 本书以一个完整项目（图书馆管理系统）为主线，用软件工程的思想进行分析、设计，学习完项目（图书馆管理系统）过程，也就完成了对本书的知识点学习的过程。

读者对象

本书由多家院校的教师联合编写。作者拥有丰富的教学和软件开发经验。全书共分为3篇、10个项目，需要约64个课时。为了给教师授课提供方便，本书提供了PPT课件（可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn），供教师授课使用。

本书内容翔实，适应对象广且实用性强，既可作为高职高专院校、成人教育学院软件工程的教材，也可以作为参加自学考试人员、软件开发设计人员、工程技术人员及其他相关人员的参考材料或培训教材。

本书由张洪明、亓胜田担任主编，张义明、陈卫国、张洪亮、张淑红担任副主编，侯勇、刘伟、刘俊宁、许万润、姚培荣、刘玉参与本书的部分编写工作。具体分工如下：项目1~6由张洪明负责编写，项目7~10由亓胜田负责编写，其他老师分别参与了项目部分任务的编写工作。全书由张洪明负责统稿。

本书在编写过程难免会有错误，对于教材的任何问题请使用 E-mail 发送到作者邮箱：mdzx7@sina.com，欢迎读者与我们联系，帮助我们改正提高。

目 录

第 1 篇 基础理论篇

项目 1 软件工程概述	(2)
任务 1.1 软件工程	(3)
1.1.1 软件的定义及其特点	(3)
1.1.2 软件危机	(4)
1.1.3 软件工程的观念和原则	(5)
任务 1.2 软件生命周期与软件开发模型	(6)
1.2.1 软件生命周期	(6)
1.2.2 软件开发模型	(9)
任务 1.3 建模工具	(10)
小结	(12)
实验实训	(13)
习题	(13)
项目 2 统一建模语言 (UML)	(15)
任务 2.1 UML 的概述	(15)
2.1.1 UML 的概念	(15)
2.1.2 UML 的发展过程	(16)
2.1.3 UML 的主要内容	(16)
任务 2.2 UML 的概念模型	(17)
2.2.1 UML 有三个基本的构造块 (事物、关系、图)	(17)
2.2.2 UML 的规则	(21)
2.2.3 UML 中的公共机制	(21)
任务 2.3 UML 的静态建模机制	(22)
2.3.1 用例图	(22)
2.3.2 类图	(25)
2.3.3 对象图	(30)
2.3.4 包	(30)
2.3.5 使用类图的几个建议	(31)
任务 2.4 UML 的动态建模机制	(31)
2.4.1 对象之间的交互	(32)
2.4.2 状态图	(33)
2.4.3 交互图	(36)
2.4.4 活动图	(38)
2.4.5 4 种图的运用	(39)
小结	(40)

实验实训	(40)
实训一 Microsoft Office Visio 2003 的基础操作	(40)
实训二 Rational Rose 的基础操作	(42)
实训三 学生管理系统练习	(45)
习题	(46)

第 2 篇 分析与设计篇

项目 3 项目市场调研	(49)
任务 3.1 系统的研发背景	(49)
3.1.1 图书馆管理系统的提出	(49)
3.1.2 国内、外研发现状	(50)
任务 3.2 软件开发计划	(51)
3.2.1 问题定义	(51)
3.2.2 可行性分析	(52)
3.2.3 可行性分析报告	(55)
3.2.4 系统的开发计划	(61)
小结	(62)
实验实训	(63)
习题	(63)
项目 4 软件项目需求分析	(65)
任务 4.1 调查系统的需求	(65)
4.1.1 功能需求和技术需求	(65)
4.1.2 系统相关者	(66)
4.1.3 建立系统需求原型	(66)
任务 4.2 模型	(67)
4.2.1 模型的作用及类型	(67)
4.2.2 逻辑模型和物理模型	(68)
任务 4.3 事件	(69)
4.3.1 事件的概念和类型	(69)
4.3.2 事件定义	(70)
4.3.3 图书馆管理系统中的事件	(71)
任务 4.4 事物	(72)
4.4.1 事物的概念和类型	(72)
4.4.2 事物之间的关系	(73)
4.4.3 事物的属性	(74)
4.4.4 数据实体和对象	(74)
任务 4.5 实体—联系图	(75)
任务 4.6 类图	(76)
4.6.1 用面向对象的方法分析事物	(77)
4.6.2 类图的符号	(78)

4.6.3	建模的目标	(79)
4.6.4	需求分析规格说明书编写提纲	(79)
小结	.....	(80)
实验实训	.....	(81)
实训一	使用 Visio 2003 绘制流程图	(81)
实训二	学生管理系统练习	(84)
习题	.....	(85)
项目 5	软件项目总体设计	(87)
任务 5.1	总体设计的基本内容	(87)
5.1.1	软件设计定义	(87)
5.1.2	总体设计的目标与步骤	(88)
5.1.3	总体设计的基本任务	(88)
5.1.4	总体设计的准则	(89)
任务 5.2	结构化的软件设计	(91)
5.2.1	结构化设计的基本概念	(91)
5.2.2	结构化的设计方法	(93)
5.2.3	运行环境设计	(95)
任务 5.3	面向对象的软件设计	(96)
5.3.1	面向对象的设计方法	(96)
5.3.2	系统行为——图书馆管理系统的用例图	(98)
5.3.3	对象交互——图书馆管理系统的交互图	(104)
5.3.4	对象行为——图书馆管理系统的状态图	(109)
小结	.....	(111)
实验实训	.....	(111)
实训一	使用 Rational Rose 绘制图书馆管理系统的用例图	(111)
实训二	使用 Rational Rose 绘制图书馆管理系统的顺序图	(115)
实训三	使用 Rational Rose 绘制图书馆管理系统的状态图	(118)
实训四	学生管理系统练习	(121)
习题	.....	(121)
项目 6	软件项目详细设计	(123)
任务 6.1	系统详细设计的基本内容	(123)
6.1.1	详细设计概述	(123)
6.1.2	详细设计的基本任务	(124)
6.1.3	详细设计方法	(125)
任务 6.2	图书馆管理系统的详细设计	(128)
6.2.1	系统包图	(128)
6.2.2	类的类型以及类之间的关系	(129)
6.2.3	图书馆管理系统的类图	(130)
6.2.4	设计类图的开发	(131)
任务 6.3	用户界面设计	(132)

6.3.1 用户界面设计应具有的特点	(132)
6.3.2 用户界面设计的基本类型和基本原则	(133)
6.3.3 图书馆管理系统的界面设计	(135)
小结	(139)
实验实训	(139)
实训一 使用 Rational Rose 绘制图书馆管理系统的类图	(139)
实训二 学生管理系统练习	(143)
习题	(144)

第3篇 维护与管理篇

项目7 软件项目实施	(147)
任务7.1 结构化程序设计	(147)
7.1.1 结构化程序设计的原则	(147)
7.1.2 结构化程序的基本结构与特点	(148)
7.1.3 结构化程序设计原则和方法	(148)
任务7.2 面向对象程序设计	(149)
7.2.1 数据抽象和封装	(149)
7.2.2 继承	(150)
7.2.3 多态	(151)
任务7.3 程序设计语言	(151)
7.3.1 程序设计语言	(151)
7.3.2 程序设计语言分类	(152)
任务7.4 程序复杂度	(154)
7.4.1 时间复杂度	(154)
7.4.2 空间复杂度	(154)
小结	(154)
实验实训	(155)
习题	(155)
项目8 软件测试	(157)
任务8.1 软件测试基础	(157)
8.1.1 什么是软件测试	(157)
8.1.2 软件测试的目的和原则	(158)
8.1.3 程序错误分类	(159)
任务8.2 软件测试方法	(161)
8.2.1 黑盒测试和白盒测试	(161)
8.2.2 软件测试步骤	(162)
任务8.3 面向对象软件测试	(167)
8.3.1 面向对象软件测试的定义	(167)
8.3.2 测试计划	(168)
8.3.3 面向对象的测试	(169)

8.3.4	测试类的层次结构	(172)
8.3.5	分布式对象测试	(172)
任务 8.4	软件测试报告	(174)
8.4.1	软件测试报告	(174)
8.4.2	测试报告模板	(174)
小结	.....	(178)
实验实训	.....	(178)
实训一	黑盒测试	(178)
实训二	白盒测试	(181)
实训三	单元测试	(183)
习题	.....	(184)
项目 9	软件维护	(185)
任务 9.1	软件维护的概念	(185)
9.1.1	软件维护的目的及类型	(185)
9.1.2	软件维护的定义	(187)
9.1.3	软件维护的策略	(187)
任务 9.2	软件维护的成本	(188)
9.2.1	影响软件维护的因素	(188)
9.2.2	软件维护成本的分析	(189)
任务 9.3	软件维护方法	(189)
9.3.1	软件维护报告	(189)
9.3.2	软件维护事件流	(190)
9.3.3	评价软件维护活动	(190)
任务 9.4	软件可维护性	(191)
9.4.1	软件可维护性的定义	(191)
9.4.2	提高可维护性的方法	(191)
小结	.....	(195)
实验实训	.....	(195)
习题	.....	(196)
项目 10	软件项目管理	(198)
任务 10.1	软件项目管理的特点和内容	(198)
10.1.1	软件项目管理的特点	(198)
10.1.2	软件项目管理的内容	(199)
任务 10.2	风险管理	(202)
10.2.1	风险来源	(203)
10.2.2	风险识别	(205)
10.2.3	风险应对控制	(206)
任务 10.3	项目人力资源管理	(209)
10.3.1	组织规划	(210)
10.3.2	人员组织	(212)

10.3.3 团队发展	(213)
任务 10.4 进度计划管理	(215)
10.4.1 制定项目进度计划	(216)
10.4.2 界定项目的范围和进度	(217)
任务 10.5 质量管理	(219)
10.5.1 质量计划	(220)
10.5.2 质量保证	(222)
10.5.3 质量控制	(223)
小结	(225)
实验实训	(226)
实训一 Microsoft Project 软件的初步练习	(226)
实训二 利用 Microsoft Project 进行时间进度的安排	(227)
实训三 Project 2003 练习	(230)
习题	(231)
参考文献	(232)

第 1 篇

基础理论篇

> Chapter 1

项目1 软件工程概述

任务1.1 软件工程

任务1.2 软件生命周期与软件开发模型

任务1.3 建模工具

项目2 统一建模语言(UML)

任务2.1 UML的概述

任务2.2 UML的概念模型

任务2.3 UML的静态建模机制

任务2.4 UML的动态建模机制

项目1 软件工程概述

计算机系统的发展与微电子的进步息息相关。自1946年计算机诞生以来，计算系统已经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路、超大规模集成电路等多个不同的发展时期。由于微电子学技术的进步，计算机硬件性能/价格比平均每10年提高2个数量级，而且质量稳步提高。与此同时，正在使用的计算机软件的数量以惊人的速度急剧上升，计算机软件成本在逐年上升，但质量却没有可靠的保证，软件开发的生产率也远远跟不上计算机应用的要求，软件已经成为限制计算机系统发展的关键因素。

在计算机系统发展的过程中，早期所形成的一些错误概念和做法曾严重地阻碍了计算机软件开发。用错误方法开发出来的许多大型软件由于无法维护只好提前报废，造成大量人力、物力的浪费。西方计算机科学家把在软件开发和维护中遇到的一系列严重问题统称为“软件危机”。在20世纪60年代后期，人们开始认真研究解决软件危机的方法，从而形成了计算机科学技术领域中的一门新兴的学科——计算机软件工程学，通常称为软件工程。在以计算机为核心的信息化社会中，信息的获取，处理、交流和决策都需要大量高质量的软件，因此软件工程一直是人们研究的焦点。

项目要点：

- 了解软件的定义特点。
- 了解软件危机产生的原因及解决方法。
- 了解常见的几类软件开发模型。
- 掌握软件工程概念和原则
- 掌握软件生命周期各阶段应解决的问题。



任务 1.1 软件工程

1.1.1 软件的定义及其特点

1. 软件的定义

软件是与计算机系统中硬件相互依存的部分，它是包括程序、数据及相关文档的完整集合。其中，程序是按事先设计好的功能和性能要求执行的指令序列；数据是程序所处理信息的数据结构；文档是与程序开发、维护和使用的各种图文资料。

2. 软件的特点

为了全面、正确地理解计算机系统及软件，必须了解软件的以下特点。

1) 抽象性

软件是一种逻辑实体，而不是具体的物理实体。这种抽象性是软件与硬件的根本区别。软件一般寄生在纸、内存储器、磁带、磁盘或光盘等载体上，我们无法观察到它的具体形态，而必须通过对它的分析来了解它的功能和特征。

2) 无明显的制造过程

软件的生产与其他的硬件的生产不同，它无明显的制造过程。在硬件的制造过程中，必须对第一个制造环节进行质量控制，以保证整个硬件的质量，并且每一个硬件都几乎付出与样品同样的生产资料成本。软件是将人类的知识和技术转化成产品，软件产品的开发成本几乎全部用在样品的开发设计上，其制造过程则非常简单，人们可以用很低的成本进行软件产品的复制，因此也产生了软件产品的保护问题。软件产品保护这个问题已引起国际上的普遍重视，为保护软件开发者的根本利益，除国家在法律上采取有力的措施之外，开发者在技术上也采取了各种措施，防止对软件产品的随意复制。

3) 无磨损、老化的问题

在软件的运行和使用期间，没有像硬件那样的磨损、老化问题。任何机械、电子设备在运行和使用过程中，其失效率大致遵循 U 形曲线（浴盆曲线），如图 1-1 所示。软件的情况则与此不同，它不存在磨损和老化问题，然而它却存在退化的问题，设计人员必须不断地修改软件。软件失效率曲线如图 1-2 所示。

4) 对硬件系统的依赖性

软件的开发和运行往往受到计算机系统的限制，对计算机有着不同程度的依赖性，为了减少这种依赖性，在软件开发中提出了软件的可移植问题。

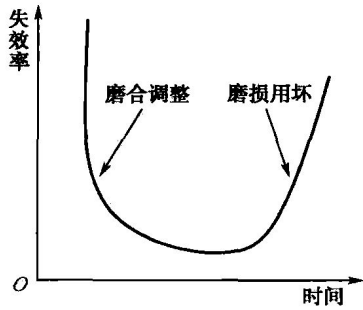


图 1-1 硬件失效率曲线

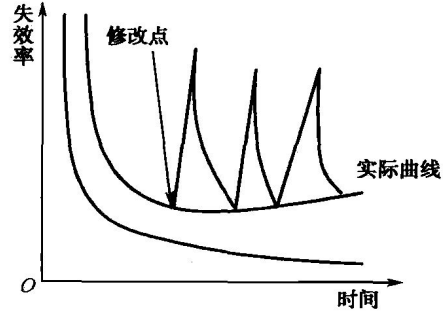


图 1-2 软件失效率曲线

5) 复杂性

软件本身是复杂的。软件的复杂性可能来自它所反映的实际问题的复杂性，也可能来自程序逻辑结构的复杂性。

6) 成本昂贵

软件的研制工作需要投入大量的、复杂的、高强度的脑力劳动，它投入的成本是较高的。

7) 社会性

相当多的软件工作涉及各种社会因素，许多软件的开发和运行涉及机构设置、体制运作及管理方式等问题，甚至涉及人们的观念和心理，这些因素直接影响到软件项目的成败。

1.1.2 软件危机

1. 软件危机

20 世纪 60 年代中期到 20 世纪 70 年代中期，“软件危机”一词在计算机界广为流传。这个时期的一个重要特征是出现了“软件作坊”，广泛使用产品软件。“软件作坊”基本上仍然沿用了早期形成的个体化软件开发方法。同时，随着计算机应用的日益普及，软件数量急剧膨胀，在程序运行时发现的错误必须及时地改正；用户有了新的需求时必须相应地修改程序；硬件或操作系统更新时需要修改程序以适应新的环境。上述的种种维护工作，以令人吃惊的比例耗费资源。更严重的是，许多程序的个体化特性使得它们最终成为不可维护的系统，于是“软件危机”开始出现了！1968 年，在前联邦德国召开北大西洋公约组织的国际会议上，计算机科学家们讨论了软件危机的问题。在这次会议上，正式提出并使用了“软件工程”这个名词，一门新兴的学科就此诞生了。

2. 软件危机的原因及解决方法

软件危机是指在计算机软件开发和维护过程中所遇到的一系列严重问题。产生软件危机的主要原因如下。

(1) 由于缺乏软件开发经验和有关软件开发数据的积累，使得开发工作的计划很难制