

实例讲解
实训强化
培养技能
面向就业



含光盘

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

★ 2009年国家精品课程配套教材 ★

软件项目开发与实施

◎ 戴坚锋 主编

◎ 徐 芳 副主编



- ◆ 全面剖析商业应用案例，面向高职量身定制，精挑必需知识，漫画生动展现
- ◆ 完善的案例素材（调研录像、调研照片、案例设计方案、数据库结构、案例源程序、安装包等），营造开发意境，确保项目案例的可操作性和易实施性
- ◆ 共享国家精品课程丰富教学资源(www.it0101.net)，共享论坛问题资源库
- ◆ 全套教学辅助资料（教学项目设计方案、教师PPT、Flash动画、习题参考答案、项目模拟合同、项目参考安排表、项目操作布置照片等），方便课程教与学



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



欢迎登录 **免费** 获取本书教学资源
<http://www.hxedu.com.cn>

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

基础类

计算机应用实务
 计算机系统应用技术
 电工与电子技术基础
 计算机专业英语
 计算机组装维护与维修
 计算机维护与无线网组建实训
 数据结构 (C 语言版)
 汇编语言程序设计
 条码技术及应用
 信息检索案例教程

网络类

计算机网络实用技术教程
 计算机网络技术及应用
 局域网构建与管理实训
 网络工程实施与维护
 网络设备配置与调试项目实训
 网页设计与制作案例教程
 多层交换技术实训教程
 路由器 / 交换机项目实训教程
 网站建设 (ASP) 实训教程
 网络安全应用技术
 综合布线技术实用教程

多媒体类

数字多媒体技术基础
 3ds Max 动画制作实战训练
 中文版 Photoshop CS2 平面设计基础与典型实例
 图像处理技术实训教程 (Photoshop+CorelDRAW)
 Photoshop CS3 设计与制作实例教程

软件类

C 语言实用教程
 C 语言开发实例教程
 Java 程序设计
 Java Web 应用开发项目教程
 C# 案例教程
 C# 项目实训教程
 C++ 开发实例教程
 UML 建模实例教程
 Visual BASIC .NET 2005 案例教程
 Visual FoxPro 程序设计
 Protel 原理图与 PCB 设计实用教程
 Pro/Engineer 应用实例教程
 ASP.NET 2.0 网站开发实例教程

▶ 软件项目开发与实践

软件开发过程与项目管理
 软件工程技术与实用开发工具

数据库类

数据库应用基础实例教程
 Access 数据库实用教程
 SQL Server 2005 实例教程
 SQL Server 数据库应用基础与实现
 Oracle 数据库应用与开发实例教程



策划编辑：程超群
 责任编辑：徐云鹏
 封面设计：张昱

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。



ISBN 978-7-121-09910-6



9 787121 099106 >

定价：30.00 元
 (含光盘 1 张)

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列
2009 年国家精品课程配套教材

软件项目开发与实施

戴坚锋 主编

徐芳 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书重点阐述软件开发的基本过程和实际工作中可能碰到的问题,以商业化的图书馆管理系统作为贯穿全书的案例,按照软件企业从签订合同到实施的工作过程,系统地介绍了软件合同签订→项目组织→需求→设计→编码→测试→实施的完整过程。

本书以生动的漫画、角色表现、照片等多种形式,形象地阐述软件开发过程中的抽象问题。此外,书中记录了图书馆调研和分析过程中涉及的素材,包括调研照片、录像、设计文档、设计样例、案例数据库、参照程序等。读者利用配套的素材可自行开展实际训练。本书基本架构不拘泥于某种设计方法,书中附有结构化和面向对象设计方法,以便教学者和学习者灵活选择。

本书可作为高职、大专院校、本科院校的实训课程教材,也可供广大学习软件研发的开发人员作为入门学习教材使用。

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

软件项目开发与实施 / 戴坚锋主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.12
全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列
ISBN 978-7-121-09910-6

I. 软… II. 戴… III. 软件开发—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 211150 号

策划编辑: 程超群

责任编辑: 徐云鹏

特约编辑: 张燕虹

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

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: 17.25 字数: 441 千字

印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 30.00 元 (含光盘 1 张)

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。

前 言

只有通过更多的实践环节,学生才能更好地掌握实际技能。但是,在学习软件工程相关知识的过程中,很多同学遇到了知识学习如何与理论实践相结合的瓶颈,软件工程相关知识教学遇到了难点。由于“软件工程”课程本身比较强调理论的应用,传统的“软件工程”教学在实际教学过程中的效果不理想,部分高职院校的计算机应用专业甚至干脆取消了这门课的教学;部分院校则通过在语言课程中穿插软件工程知识来强调工程化知识;而部分院校软件专业则更加强调“软件工程”知识,通过将软件工程知识拆分为更加专业的“软件项目管理”、“软件测试”等课程进行强化。

本书的作者经历了“软件工程”在高职院校开设和取消的整个过程。在这个过程中,本书的作者所在的院校也对这门课程教学进行了大胆的改革,其中最重要的就是引入了“软件项目开发与实践”这门实训课程,通过四年的实际教学表明,学生对实训环节的接受效果较纯粹的理论教学要好很多。

高职教育强调“面向就业”的技能需要,传统的“软件工程”教学明显无法满足这个需要。从学生就业的情况来看,即使是软件班的同学,也不能保证大部分学生将来能够直接从事软件开发工作。计算机应用和软件相关专业的学生,主要从事软件开发、软件企业的软件售后服务、售前服务、软件销售、软件应用企业的软件维护、软件测试等岗位的工作,其中从事软件售后服务和软件维护的同学占了很大的比例。因此,如何在软件项目开发相关课程教学过程中,除了强化软件开发的工程知识外,更强调针对学生就业岗位群的知识技能点,是本教材努力的方向。

本教材试图在实际教学过程中,对软件工程知识点做多岗位视角的诠释,而不仅局限于“软件开发”这个单独的岗位来阐述软件工程知识。本教材以图书馆项目案例的方式来阐述软件工程相关知识,除了以图书馆开发项目实践贯穿整个教材外,在项目实践的各个阶段,都从学生就业的各个岗位视角阐述本阶段需要掌握的技能,以最大可能地接近就业实际。

本教材选择了微星图书馆管理系统作为案例。微星图书馆管理系统目前已经运行在全国200多所中、小型图书馆中,是一个成型的商业化图书馆管理系统。采用成型的图书馆管理系统可以使学生有成型的参考案例,并且有丰富的案例数据。本书作者已经与微星图书馆管理系统的经销商达成一致,该公司提供软件的演示程序、案例数据库、设计文档,并将配合各学校搞好实训工作。

在具体使用本教材的过程中,可以直接采用项目实训的方式,建议实训时间为4~6周。若实训时间较少,本教材也可采用授课形式进行,结合课外平行进行项目训练。本教材提供丰富的配套案例,包括案例数据库,针对不同程度的学生可采用自行设计数据库或者直接采用案例数据库两种形式进行教学。相关素材可从电子工业出版社网站下载或者从课程网站 www.it0101.net 下载。

由于软件项目开发与软件工程相关知识的容量很大,所以很难在高职教育中面面俱到。本书在内容选择、难度深度控制等方面,都针对高职同学的就业岗位的实际情况进行考虑。

考虑到高职同学就业的主要面向岗位为编码及实施维护岗位，因此，本教材以图书馆管理系统开发为项目任务，以简化的瀑布模型为基本软件开发的过程，结合软件开发的具体方法，辅之以适当的工具，使学生在具体工作任务的驱动下学习软件的开发过程。图 0.1 说明了本书的基本框架体系，其中斜体字部分是作者认为对于高职学生学习有难度的部分，但可作为可选内容。本书不特别强调特定的设计和分析方法，具体的设计方法皆以可选章节的形式出现，供授课老师选择。教师也可根据具体情况选择使用相关设计工具，本书不具体介绍。书中标题前带星号“★”部分为作者理解意义上的高职学生可选内容部分。

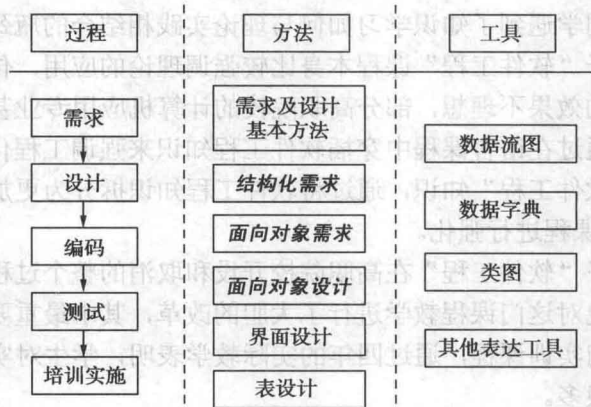


图 0.1 本书的基本框架体系

本书由戴坚锋任主编，徐芳任副主编。徐芳负责第 9 章和部分章节习题的编写，姜洋负责第 5 章和第 7 章中有关面向对象设计的编写，戴坚锋编写其余全部内容。在本书的编写过程中，王雷、林逢升提供了部分图表和一些格式模板，王雷根据其多年的软件开发经历对本书提出了宝贵的建议。本书还得到了杭州正隆数码科技有限公司的方燕川、叶维等工程师的配合，并提供了部分资料和素材；浙江机电职业技术学院图书馆的沈国林、沈国强，也为前期的素材准备等工作提供了帮助和便利。叶楚楚根据作者创意为本书绘制了配套漫画，本书的配套光盘中使用了徐贤哈等历届学生的设计资料，同时本书也参考了同类经典教科书中的的一些典型说明，包括张洋提供了面向对象设计的部分资料，在此一并致谢。

本书为 2009 年国家精品课程建设项目《软件项目开发及实施》的配套教材。本书的主编为系统分析师，一直从事项目开发实践；副主编徐芳为信息系统项目管理师。但是，由于对高职、本科在软件开发方面的定位理解不一定精确，对软件工程在实践中运用的理解也不一定完全正确，加上编写时间仓促，作者在编写教材和表达方式方面的不足，以及资料检索方面的不周，都会造成教材存在一定的不当和错误之处，恳请读者批评指正，并欢迎将问题反馈至电子邮箱：A13335817778@QQ.com，以便再版时更正。

编者

2009 年 8 月



特别声明：

为杭州正隆数码科技有限公司注册商标，授权在本书中使用。

目 录

第 1 章 一起动手做软件	(1)
1.1 项目开发背景	(1)
1.2 要学什么	(2)
1.3 该怎么学	(2)
1.4 该怎么做	(3)
1.4.1 软件产业的一般过程	(3)
1.4.2 软件的开发过程	(5)
1.5 你想做哪一种工作	(6)
1.6 本书涉及的人物及岗位角色	(7)
1.7 从哪里开始做——先签订合同	(9)
1.8 案例、实践与思考	(9)
第 2 章 签订合同	(12)
2.1 本阶段的工作任务	(12)
2.2 本阶段涉及的角色及分工	(13)
2.3 不同的合同格式	(14)
2.3.1 软件销售合同	(14)
2.3.2 定制软件合同	(14)
2.4 签订合同与需求分析	(14)
2.5 案例、实践与思考	(15)
第 3 章 拿着合同如何开始——开工前的功课	(23)
3.1 本阶段的工作任务	(23)
3.2 本阶段涉及的角色及分工	(23)
3.3 从造房子开始谈软件工程	(24)
3.4 软件工程和软件项目	(25)
3.5 软件生命周期和软件工程的一般过程	(26)
3.5.1 瀑布模型生命周期——设计后最好不要修改	(28)
3.5.2 演化模型——修修补补	(29)
3.5.3 增量迭代模型和 RUP	(31)
3.5.4 其他软件生命周期及比较	(35)
3.6 选择图书馆管理系统的生命周期模型	(36)
3.7 案例、实践与思考	(37)
第 4 章 开工——开始项目规划和分工	(38)
4.1 本阶段的工作任务	(38)
4.2 本阶段涉及的角色及分工	(39)
4.3 明确图书馆管理系统项目任务	(39)
4.4 组建项目开发团队	(40)

4.5	制定项目开发计划	(42)
4.5.1	项目开发要点	(42)
4.5.2	项目工作结构分解	(42)
4.5.3	项目干系人	(43)
4.5.4	甘特图	(43)
4.6	案例、实践与思考	(44)
第5章	需求——确定要做什么	(46)
5.1	本阶段的工作任务	(46)
5.2	本阶段涉及的角色及分工	(47)
5.3	什么是需求——再从造房说起	(47)
5.4	如何进行需求分析	(48)
5.4.1	获取并记录用户需求	(49)
5.4.2	分析用户需求	(51)
5.4.3	编写需求规格说明书	(53)
5.5	需求和设计的边界	(54)
5.6	需求分析的过程和具体方法	(55)
5.6.1	结构化方法	(56)
5.6.2	面向对象方法	(56)
5.7	图书馆管理系统的需求过程	(57)
★5.8	结构化需求分析方法与数据流图画法	(58)
5.8.1	数据流图的基本符号	(59)
5.8.2	数据流图的画法	(60)
5.8.3	画数据流图的注意事项	(63)
5.8.4	数据字典	(65)
★5.9	面向对象的分析建模——UML 建模	(69)
5.9.1	UML 中的事物	(70)
5.9.2	UML 中的关系	(72)
5.9.3	UML 中的图	(73)
5.9.4	关键视图的绘制	(76)
5.10	案例、实践与思考	(83)
第6章	图书馆管理系统调研资料搜集及分析	(87)
6.1	本阶段的工作任务	(87)
6.2	本阶段涉及的角色及分工	(88)
6.3	调研图书馆的基本情况	(88)
6.4	调研图书馆的基本业务流程	(89)
6.5	图书馆业务流程调研过程	(90)
6.6	调研图书馆管理系统的基本工作流程	(101)
6.6.1	图书馆管理系统的基本工作流程	(101)
6.6.2	微星图书馆管理系统的基本功能	(102)
6.7	图书馆手工工作流程相关素材分析	(105)

6.8	图书馆应用计算机管理后相关素材分析	(110)
6.9	图书馆关键业务手工流程数据流图分析	(115)
6.10	图书馆关键业务应用计算机系统数据流图分析	(119)
6.11	案例、实践与思考	(122)
第7章	软件设计——告诉程序员怎么做	(124)
7.1	本阶段的工作任务	(124)
7.2	本阶段涉及的角色及分工	(125)
7.3	在了解需求后是否可以直接编程——为什么需要软件设计	(126)
7.4	软件设计与硬件设计的关系	(126)
7.4.1	软件的总体设计与硬件设计和选型是相关的	(126)
7.4.2	对硬件的要求属于软件需求还是软件设计步骤	(128)
7.5	是否有先将菜单设计好的冲动和欲望	(129)
7.6	对于菜单、界面、数据库,应先设计哪一个	(130)
7.7	如何设计表	(132)
7.7.1	怎么知道要设计哪些表	(132)
7.7.2	根据范式进行适当的优化	(138)
7.8	怎样进行模块划分	(142)
7.8.1	是否所有的设计都应由一个人完成	(142)
7.8.2	应该从哪里开始进行设计?先设计界面吗	(142)
7.8.3	怎样确定应做哪些模块	(142)
7.8.4	怎么设计一个模块	(146)
7.9	如何设计界面	(148)
7.10	总体设计的图形描述工具	(150)
7.11	需求分析和设计的方法及工具总结	(151)
★7.12	设计案例——基于结构化设计方法	(152)
7.12.1	结构化设计基本方法	(153)
7.12.2	图书馆管理系统设计案例	(154)
7.13	面向对象设计方法	(163)
★7.14	微星图书馆管理系统表设计	(168)
7.15	案例、实践与思考	(171)
第8章	编码	(174)
8.1	本阶段的工作任务	(174)
8.2	本阶段涉及的角色及分工	(175)
8.3	编码语言和后台数据库的选择	(175)
8.3.1	编码语言的选择	(175)
8.3.2	后台数据库的选择	(176)
8.4	落实任务并开工	(177)
8.4.1	再次确认分工是否合适	(177)
8.4.2	如何协作进行编码	(177)
8.5	登录编码设计	(179)

8.5.1	假冒的安全登录设计	(180)
8.5.2	带用户密码设定的登录设计	(180)
8.5.3	防止穷举攻击的登录设计	(183)
★8.5.4	满足数据库安全要求的登录设计	(184)
8.6	防止错误输入编码设计	(185)
8.6.1	在编程语言的控件中进行设定	(186)
8.6.2	在编程语言中进行编码设定	(186)
8.6.3	在数据库中用 Check 进行数据完整性设定	(187)
8.7	界面编码设计	(188)
8.7.1	界面设计详解——借书证办理界面编码设计	(190)
8.7.2	界面设计详解——图书借还界面设计	(194)
8.7.3	界面设计详解——某杀毒软件注册界面设计的缺陷分析	(195)
8.7.4	界面设计详解——快捷简码的设计	(196)
8.8	性能优化编码设计	(198)
8.8.1	观察应用程序占用的系统资源	(198)
8.8.2	尽量减少海量数据访问	(198)
8.8.3	涉及表的性能优化方案	(199)
★8.9	界面设计的一些原则	(200)
8.10	案例、实践与思考	(203)
第9章 测试		(205)
9.1	本阶段的工作任务	(205)
9.2	本阶段涉及的角色及分工	(206)
9.3	软件能否交付给用户	(207)
9.4	软件测试与软件开发	(208)
9.5	测试从哪里入手	(210)
9.5.1	快速掌握业务需求	(210)
9.5.2	确定测试范围	(211)
9.5.3	选择测试方法	(212)
9.5.4	搭建测试环境	(214)
9.6	如何进行功能测试	(216)
9.6.1	测试需要设计	(216)
9.6.2	测试用例模板	(218)
9.6.3	黑盒测试方法	(219)
9.7	如何进行性能测试	(222)
9.7.1	不同视角对性能测试的认识	(223)
9.7.2	网络软件性能测试要点	(224)
9.7.3	性能测试实施流程	(228)
9.8	易用性测试	(232)
9.9	发现问题时应该如何处理	(235)
9.9.1	缺陷处理流程	(235)

9.9.2	编写缺陷报告	(236)
9.9.3	执行回归测试	(238)
9.9.4	学会与开发人员沟通	(239)
9.10	案例、实践与思考	(239)
第 10 章	实施	(241)
10.1	本阶段的工作任务	(241)
10.2	本阶段涉及的角色及分工	(242)
10.3	软件实施的基本过程	(242)
10.4	软、硬件系统的安装和调试	(243)
10.5	软件培训	(244)
10.6	软件初始化	(245)
10.7	系统验收	(247)
10.8	图书馆管理系统的销售及实施	(247)
★10.9	验收测试报告	(249)
★10.10	微星图书馆系统配置参考报价表	(250)
10.11	案例、实践与思考	(251)
附录 A	IEEE 标准 830—1998 需求规格说明书模板	(254)
附录 B	软件需求说明书 (国家计算机标准文件模板)	(258)
附录 C	概要设计说明书 (国家计算机标准和文件模板)	(261)
附录 D	课程资源列表	(265)
参考文献	(266)

第1章 一起动手做软件

本章要点

- 项目开发背景
- 要学什么
- 该怎么学
- 该怎么做
- 你想做哪一种工作
- 本书涉及的人物及岗位角色
- 从哪里开始做——先签订合同

1.1 项目开发背景

项目开发背景，即项目开发所涉及的环境，包括工作人员、环境、氛围等。

学习软件项目开发，首先涉及一个项目的背景。本书选择图书馆作为开发项目，清楚地介绍图书馆的工作情境是本书的一个重要内容。

1998年，浙江机电职业技术学院图书馆藏书10万册，当时并未使用计算机进行图书管理，管理工作繁杂，无法应付日益增加的藏书管理要求，报表、统计数据也无法及时生成。面对日益迫切的计算机管理要求，浙江机电职业技术学院图书馆的领导决定自行研发一套图书馆管理系统，取名为微星图书馆管理系统。该图书馆管理系统于1999年成功投入使用。

在使用了3年后，即2003年，图书馆搬迁，并且图书馆馆藏又大量增加，图书达到了40万册。随着因特网的普及，图书馆又面临一个新的挑战和要求，即学生对网络的要求逐渐提高，要求网络上进行图书检索和预约的呼声越来越高，于是图书馆领导决定更新、扩展原有图书馆管理系统功能，重新开发图书馆借书和还书功能，并增加网络检索和预约功能。

浙江机电职业技术学院图书馆发展阶段如图1.1所示。

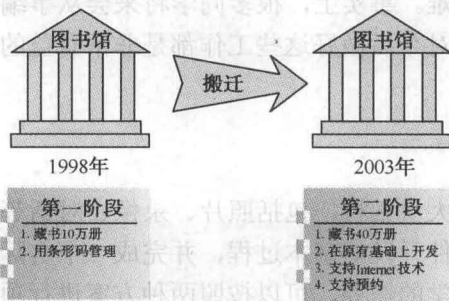


图1.1 浙江机电职业技术学院图书馆发展阶段

浙江机电职业技术学院图书馆外观如图 1.2 所示。



图 1.2 浙江机电职业技术学院图书馆外观

1.2 要学什么

我们要学习软件项目开发和实施相关的知识，我们一起做一个图书馆管理系统。

有人可能要问：“老师，为什么我们不做一个仓库管理系统，不做一个 ERP 系统，或者不做一个××管理网站呢？”

这是因为在学习和掌握语言后，要想真正地设计软件，必须接触一个实际的场景；每个学校都有一个图书馆，图书馆的管理系统，既不能简单地从做一个小程序的角度考虑，又不能太复杂；而且大部分同学也了解流程，所以用图书馆管理系统作为案例，比较容易深入实际。

有同学可能认为，虽然我学的是计算机专业，但我今后不想做程序，或者我不一定做设计，为什么还要学习编程和项目开发的知识呢？

的确，很多同学今后不从事软件设计和研发，但是，不从事软件设计和研发，并不表示不接触软件和软件的相关知识。从事企业信息化维护的同学，不一定要自己设计软件，但是经常会与设计软件的公司打交道，代表企业与软件开发单位交流软件的需求。如果没有软件设计的经历，交流会比较困难。事实上，很多同学将来会从事编码或者实施和维护，了解一定的软件开发的项目知识，对今后做好这些工作都是非常有益的。

1.3 该怎么学

本书提供了项目开发的大量素材，包括照片、录像、对话等。只要按照本书提供的素材逐步地进行，就可以了解软件开发的基本过程，并完成一个实际的项目。

为了适应不同基础的同学们的需要，可以按照两种方案进行项目的实际训练和操作：

(1) 完全、重新由自己设计，包括数据库和表都由自己设计。

(2) 利用现有的设计基础，利用现成的数据库和表，在此基础上增加一些新功能。比如，原来采用 C/S（客户端/服务器模式）结构的系统，现在采用 B/S（浏览器/服务器模式）结构，增加网上预约等功能。

我们可以围绕图书馆的业务变迁,开展图书馆管理系统的开发和二次开发工作。第一阶段,考虑图书馆在全手工操作的基础上,进行计算机管理系统的开发;第二阶段,考虑图书馆已经在使用微星图书馆管理系统后,为了增加网上借阅、预约等功能,在原有系统上进行二次开发。

具体开展实训项目时,可以单独实施第一阶段,或者单独实施第二阶段,也可以同时实施第一阶段和第二阶段。

图书馆管理系统项目学习阶段如图 1.3 所示。

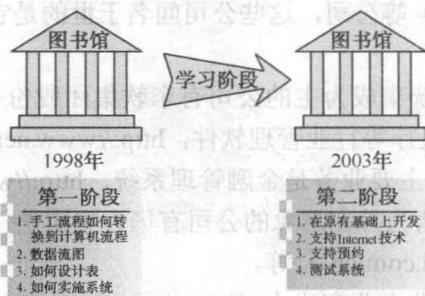


图 1.3 图书馆管理系统项目学习阶段

1.4 该怎么做

学习软件开发,首先要了解软件产业本身。2007 年,我国软件产业的销售收入达到了 5800 亿元,这是一个很有前途的行业。下面介绍这个产业的运作过程。

1.4.1 软件产业的一般过程

图 1.4 说明了软件产业的一般过程,图 1.4 中描述的不仅是软件开发单位开发软件的基本过程,也描述了软件应用单位中对软件的大致应用过程,其中涉及的两个主要单位分别是软件开发单位和软件应用单位。

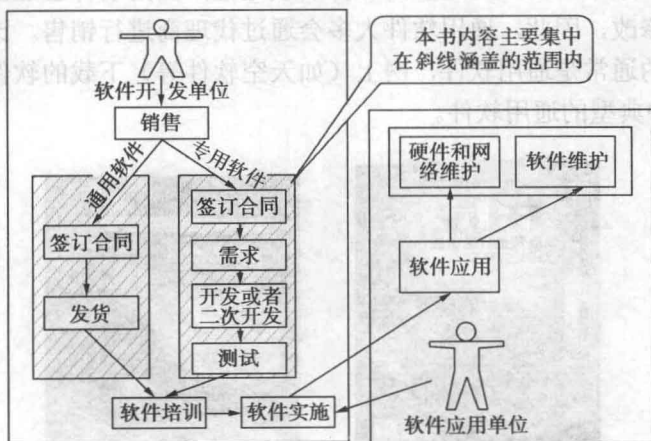


图 1.4 软件产业的一般过程

软件开发单位：开发软件的企业内部一般有开发设计人员，有的公司没有销售人员，仅仅负责开发，自己并不进行软件销售，而是交给代理商进行销售。

有些软件开发单位表面上给人的感觉就是纯软件研发单位，但这类公司通常还从事系统集成，因为大部分的软件应用单位要上马一个项目时，一般将硬件（如计算机、网络等设备）的采购和软件产品的招标捆绑在一起，因此，这些做软件研发的单位，一般都具有很强的系统集成能力。有的公司是以硬件闻名的，如联想、华为等公司；还有的公司是以运营闻名的，如 Google、盛大（游戏公司）等公司，这些公司闻名于世的是它的某个产品的运营，而不是软件开发本身。

典型的以软件开发和系统集成为主的公司有东软集团股份有限公司 **Neusoft**[®]（主要业务是电信、电力、保险、医疗等行业管理软件，<http://www.neusoft.com/>），杭州信雅达系统工程股份有限公司 **信雅达 SUNYARD**（主要业务是金融管理系统，<http://www.sunyard.com/>）等。

典型的以硬件开发和销售为外在形象的公司有华为集团 **华为**（目前是世界上前三大网络产品提供商，<http://www.huawei.com/cn/>）等。

典型的以运营闻名的软件企业有盛大（<http://www.snda.com.cn/cs/index.jsp>）公司等。盛大公司是一家游戏企业，虽然也开发游戏软件，但是该公司更知名的是其运营能力。

软件应用单位：首先要区分**软件应用单位**和**最终用户**，软件应用单位是软件使用的公司或者企业，并不一定是最终用户，如移动通信系统的计费系统，中国移动公司是软件应用单位，而最终用户可能是一个移动手机的用户。

软件开发单位开发的软件分为两种：一种是通用软件，另一种是专用软件。不论哪种软件，都需要通过销售渠道销售给客户才有机会盈利。软件开发单位销售软件的渠道有两种：一种是**自行销售**，就是通过自己的销售团队去销售；另一种是通过**代理销售**，就是将软件以一定的折扣价格给代理商，由代理商负责销售，签订合同，或者负责部分维护和实施工作。当然，很多企业都会开展两种营销体系。还有一种软件开发企业，没有自己的独立营销体系，成为**软件外包企业**，专门为其他公司做软件的研发，甚至只进行研发的一部分（如编码），这类企业在沿海地区（如大连、苏州、杭州等地）蓬勃发展。

销售通用软件一般不需要经历过多的软件研发过程，因为软件已经由软件开发商开发成型，不需要过多的修改，因此，通用软件大多会通过代理商进行销售。比如，联邦软件等软件销售公司，销售的通常是通用软件，网上（如天空软件等）下载的软件，基本上都是通用软件。图 1.5 是两种典型的通用软件。



图 1.5 通用软件

专用软件一般仅用于一个或者数个单位。如计费系统，每个省份的情况可能差别较大，通常，一个开发单位承接一个省份的计费系统后，都作为一个专门项目开发。不过，通用项目和专用项目之间，并没有一个完全的界限。比如 ERP 系统，在 ERP 开发公司来看，本身是通用项目，但由于每个单位都有实际不同的情况，因此需要进行定制，这部分工作就是开发专用软件的工作。因此，专用软件可能会以通用软件为基础进行定制研发。图 1.6 是典型的专用软件，由于每个省的政策不同，因此软件公司在承接浙江省行业社会保险服务网这类软件时，肯定需要定制。

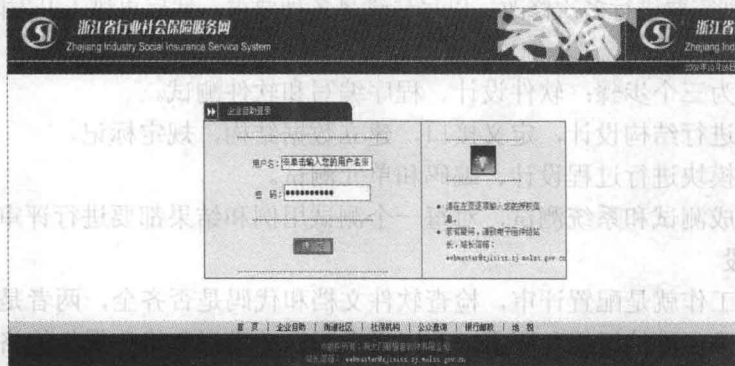


图 1.6 典型的专用软件

软件项目开发应首先区别是专用软件还是通用软件。如果是通用软件，则直接由开发单位或者代理商销售给客户，不需要经过定制过程。通用软件在第一次研发阶段，需要经历软件开发的整个生命周期，在软件成熟后，就不需要每次应用都要经历需求、开发等过程。如瑞星杀毒系统，每位客户只需要花费 100 元左右购买一个系列号，瑞星公司不可能为某个客户做定制开发。如果是专用软件，则每个应用单位在实施的过程中，都需要经历需求、设计、开发、测试、实施等过程，这是软件典型的生命周期。

通用软件和专用专用软件之间没有明显的鸿沟，有些软件已由开发单位做成通用软件了，但是，每个单位实施的时候，都需要经过软件的二次开发和定制，就不能说这个软件就是通用软件或者就是专用软件。但是，很明显，专用软件和通用软件的开发过程有较明显的差异，通用软件要适应各个企业的应用环境，一般来说，其系统更稳定，开发代价更高。

在一般的软件工程中，讨论的主要是软件的需求、设计、开发、测试、实施等各个过程。本书也将围绕具体的案例，就这个过程展开。

1.4.2 软件的开发过程

上面描述了软件产业的一般过程。软件项目开发与实施这个课程，主要关注软件的开发过程，也就是图 1.4 描述的专用软件开发中带有斜线的部分，图 1.4 描述的是大致的应用过程。如果按照总体步骤划分，又可以分为计划阶段、开发阶段、维护阶段，如图 1.7 所示。图 1.7 描述的是具体的从项目角度考虑的过程，而图 1.4 主要是从产业角度考虑的过程，图 1.4 涵盖了开发单位中与软件开发有关的过程，而图 1.7 描述了软件开发单位所经历的详细的过程。

1. 计划阶段

计划阶段可分两步：制定计划和需求分析。

(1) 因为软件是计算机系统中的一个子系统，所以要从确定的软件子系统出发，确定工

作域,即确定软件总的目标、功能等,开发这样的软件系统需要哪些资源(人力和设备);作出成本估算,而且还要求作出可行性分析,即在现有资源条件下能否实现这样的目标;最后要提出进度安排,并写出软件计划文档。对上述问题都要进行管理评审。

(2) 在管理评审通过以后,要确定系统定义和有效性标准(软件验收标准),写出软件需求说明书,还要开发一个初步用户手册,这里要进行技术评审。技术评审通过以后,再进行一次对软件计划的评审,因为这时对问题有了进一步的了解。因为在制定计划时,数据较少且经验不足,所以对制定的计划需要进行多次修改,以尽量满足各种要求,然后再进入开发阶段。

2. 开发阶段

开发阶段分为三个步骤:软件设计、程序编写和软件测试。

(1) 对软件进行结构设计,定义接口,建立数据结构,规定标记。

(2) 对每个模块进行过程设计、编码和单元测试。

(3) 进行集成测试和系统测试,对每一个测试用例和结果都要进行评审。

3. 维护阶段

首先要做的工作就是配置评审,检查软件文档和代码是否齐全,两者是否一致,是否可以维护等;然后确定维护组织和职责,并定义表明系统错误和修改报告的格式。维护可分为改正性维护、完善性维护和适应性维护等。维护内容广泛,有人把维护看成是第二次开发,不只是纠错。要适应环境的变化,就要扩充和改进,但不是建立新系统。维护的内容应该先通知用户,要得到用户的认可;然后再进入修改,修改不只是代码修改,必须有齐全的修改计划、详细过程以及测试等文档。

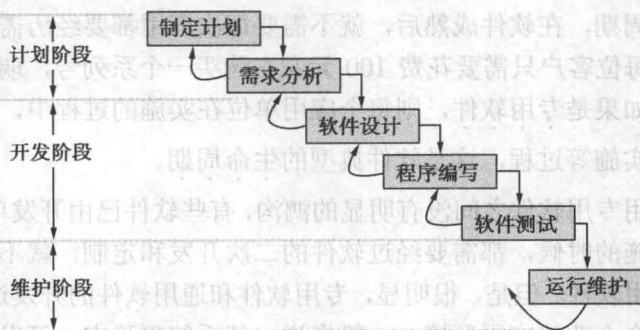


图 1.7 软件开发的基本过程

1.5 你想做哪一种工作

软件生产、销售及应用的各个环节,都需要专业人才。软件项目开发实训的主要目的是,培养软件开发、软件二次开发、测试、维护等专业人才。

软件生产企业所需的各岗位人才与软件生产企业的性质、规模密切相关,也与软件企业采用的软件生命周期有一定关系。小型软件企业的所有工序全部由一个程序员完成,也未尝不可;大型的企业,对软件生产过程的每个环节,都会安排单独的岗位来进行。

大部分的中型以上企业,都会将前期的需求、设计和后期的编码分离开来,设立系统分析岗和编码岗,另外,测试和维护也会由不同的岗位进行。如果严格按照 RUP(见 3.5.3 节)过程组织的大型软件开发企业,最多有 30 个工作角色。当然,如果一个岗位人员分担多个角