



高等学校软件工程专业校企深度合作系列实践教材

.Net 项目开发实践

.NETXIANGMUKAIFASHIJIAN

总主编 / 周清平 主编 / 周清平

副主编 / 颜一鸣 张彬连 刘 彬 张延亮 彭湘华



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

高等学校软件工程专业校企深度合作系列实践教材

.Net 项目开发实践

总主编 周清平
主 编 周清平
副主编 颜一鸣 张彬连 刘 彬
张延亮 彭湘华



中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高等学校软件工程专业校企深度合作系列实践教材/周清平总主编.
.Net 项目开发实践/周清平主编. —长沙:中南大学出版社,2015.3
ISBN 978-7-5487-1400-2

I N... II. 周... III. 网页制作工具-程序设计-高等学校-教材
IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 050715 号

.Net 项目开发实践

周清平 主编

-
- 责任编辑 刘 灿
 责任印制 易建国
 出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482
 印 装 长沙印通印刷有限公司
-

- 开 本 787 × 1092 1/16 印张 14 字数 346 千字
 版 次 2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
 书 号 ISBN 978-7-5487-1400-2
 定 价 35.00 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

内容简介

Introduction

随着云计算、大数据、物联网时代的到来，.Net 技术在新的业务领域有着更辉煌的发展前景。本书针对 .Net 工程师的知识、能力和素质要求，以 RealtySys 房产管理系统和 ICSS - ETC 在线考试系统两个真实项目作为实训案例，引导学生系统掌握 .Net 平台上项目开发应具备的专业知识、行业统一开发规范与标准，熟练使用 .Net 开发关键技术和工具，建立面向对象程序设计思想。

本教材内容涵盖使用 .Net 语言开发 Windows 应用程序和 Web 应用程序 (ASP. Net) 的各个方面，依据企业实际项目管理规范及开发流程，将任务按章节分解为若干阶段，每个阶段细分为不同的实训任务，每个实训任务对应一个项目的子功能，真实反映了软件企业商业项目的开发过程。

作者简介

About the Author

总主编及本书主编：

周清平，男，1966年3月出生，湖南省张家界人，土家族，教授，博士后，现任中国服务贸易协会专家委员会副理事长，全国服务外包技能考试专家委员会副理事长，吉首大学软件服务外包学院院长，长期从事软件工程专业课程教学和开发，主要研究方向为量子信息、软件信息系统，主持国家自然科学基金、中国科学院科学研究基金、中国博士后基金、教育部科学研究重点项目、湖南省景区信息化专项等科研项目，主持国家级工程实践教育中心、软件工程综合改革试点专业、福特II国际合作项目、湖南省教育信息化专项等教研教改项目，获中国服务外包人才培养最佳实践新锐奖、湖南省自然科学奖、湖南省自然科学优秀学术论文奖，在 *Springer: Quant. Inform. Proces.*, *phys. Leet. A* 等国内外高级学术期刊发表SCI论文二十余篇。

编审委员会

Editorial Committee

高等学校软件工程专业
校企深度合作系列实践教材

顾 问

王志英 李仁发 陈志刚 唐振明

主 任

周清平

副主任

徐洪智 颜一鸣 成 焕

编 委(按姓氏笔画排序)

马庆槐	王建峰	王晓波	王新峰	宁小浩	刘 彬
闫茂源	李 刚	李长云	杨燕萍	沈 岳	张晋华
张彬连	陈生萍	陈园琼	钟 键	贾 涛	郭 鑫
唐伟奇	黄 云	黄 伟	覃遵跃	彭耶萍	曾明星
赖 炜	蔡国民				

总序

Preface

企业专业实训是在真实的企业工作环境中,以项目组的工作方式实现完整的项目开发过程,是实现高素质软件人才培养的重要实践教学环节,是集中训练学生的科学研究能力、工程实践能力和创新能力的必要一环,是对学生综合运用多学科的理论、方法、工具和技术解决实际问题的真实检验,对全面提高教育教学质量具有重要意义。

近年来,吉首大学大力践行“整体渗透、优势互补、人才共育、过程共管、资源共享、责任共担、利益共生、合作共赢”的校企深度合作办学模式,先后与中软国际、青软实训、苏软培训等知名企业开展专业共建,在沉浸式实训模式创新、课程研发、实践教学资源建设等方面取得了显著成效,本次编写出版的“高等学校软件工程专业校企深度合作系列实践教材”就是其中一项重要成果。

本系列教材包括《C语言项目开发实践》《数据库项目开发实践》《Java项目开发实践》《Web前端项目开发实践》《Java EE项目开发实践》《.Net项目开发实践》《Android项目开发实践》《嵌入式ARM体系结构编程项目开发实践》,共8本。校企双方教师、技术专家联合组成了教材编写委员会,他们深入生产实际、把握主流技术、遵循教学规律,摆脱了传统教材“理论知识+实训案例”的简单模式,将实训内容项目化、专业化和职业化,以真实的企业项目案例为载体,循序渐进地引导学生完成实训项目开发流程,使其专业知识得到巩固,专业技能得到提升,综合分析和解决实际问题的能力、项目开发能力、项目管理能力和创新精神得到强化,同时,在项目执行力、职业技能与素养诸方面得到有效锻炼。

本套教材内容覆盖了软件工程专业主要能力点,精选了一定数量的软件项目案例,从项目描述、项目目标、项目实施、项目小结与拓展等方面介绍,

均符合各自相关的项目开发规范，项目实施遵循软件生命周期模型，给出了软件设计思想、开发过程和开发结果。学生通过项目需求分析、系统设计、编码实现、系统测试与系统部署等环节，不断积累项目开发经验。本套丛书构思设计之巧、涉猎领域之广、推广应用之实，无不反映了吉首大学的教育教学改革已经转型到以学生发展为中心、以能力培养为核心的全面综合素质教育上来，是推行校企深度合作办学基础上微创新教学改革成果的集中展示。

“一分耕耘，一分收获”，吉首大学的老师们致力于耕耘，期待着收获。站在第一读者的角度，我更期待本套教材能成为高等院校软件工程专业、职业培训和软件从业人员最具实用价值的实训教材和参考书，用书中所蕴含的智慧创造更多的财富。

是为序。



教授

联合国教科文组织产学合作教席理事会理事
教育部软件工程专业教学指导委员会副主任
国家示范性软件学院建设工作办公室副主任
北京交通大学软件学院院长、博士生导师

2014年6月

前言

Foreword

.Net 技术是当今主流软件开发技术。为提高大学生实践能力和创新能力,强化 .Net 项目开发实训是非常有效的方法。在以往的项目实训实施过程中,我们发现实际效果往往低于预期目标,其主要原因是学生缺乏可参考的、具有真实项目开发背景的实训指导教材。为避免实训流于形式,提升实训效果,我们与中软国际有限公司实行校企深度合作,组建了“.Net 项目开发实践”课程研发团队。课程开发特点是将知识点项目化,将枯燥的讲授变为生动的项目实训体验,将长期教学实践积淀,内化为本书的构思和主体内容。

本教材以两个真实项目(RealtySys 房产管理系统、ICSS - ETC 在线考试系统)作为实训案例,采用将 .Net 编程技术与软件工程过程相结合的思路组织内容。依据教材指导,读者可分步完成业务需求分析、功能需求分析、数据库需求分析、数据库建模、系统开发和系统测试等全流程的开发训练,从而使其专业能力与企业软件开发岗位需求能力之间的差距大大缩小,提高读者的软件开发能力和职业素质,增强就业竞争力。

全书共 3 章,第 1 章主要内容包括 .Net 开发技术、开发工具以及开发规范等;第 2 章以 RealtySys 房产管理系统为例,按软件工程实施过程实现 Win-Forms 应用程序的开发;第 3 章以 ICSS - ETC 在线考试系统为例,按软件工程实施过程实现 Asp. Net 应用程序的开发。

参加本书编著工作的有周清平、颜一鸣、张彬连、刘彬、张延亮、蒋玲、彭湘华等,全书由周清平教授统稿与审核。

在本书编写过程中,中软国际为我们提供了项目资料、企业项目实施文档等,在此表示感谢,同时也衷心感谢在此书出版过程中给予我们支持与帮助的中南大学出版社相关老师和工作人员。


本书中部分程序代码电子文件可在中南大学出版社网站(www.csupress.com.cn)“下载专区”免费下载。

本书是一本.Net项目开发实训指导教程,适合作为高等院校“.Net程序设计”课程实践教学参考用书,也可供对.Net项目开发感兴趣的学习者参考。

限于编者的水平和时间,书中难免存在纰漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014年6月



目录

C O N T E N T S

第 1 章 .Net 项目开发基础	(1)
1.1 实训目标	(1)
1.1.1 实训知识目标	(1)
1.1.2 实训能力目标	(1)
1.1.3 实训素质目标	(1)
1.2 .Net 项目开发技术	(2)
1.2.1 软件开发的基本流程	(2)
1.2.2 软件开发模型	(2)
1.2.3 软件体系结构	(4)
1.2.4 软件建模技术	(5)
1.2.5 .Net 开发相关技术	(7)
1.3 .Net 项目开发工具	(11)
1.3.1 Microsoft Visual Studio 集成平台	(11)
1.3.2 软件测试工具	(11)
1.4 .Net 项目开发规范	(19)
1.5 小结	(29)
第 2 章 RealtySys 房产管理系统的设计与开发	(30)
2.1 项目描述	(30)
2.2 项目目标	(30)
2.3 项目实施	(30)
2.3.1 WinForms 应用程序项目准备与环境搭建	(30)
2.3.2 RealtySys 房产管理系统需求分析	(42)
2.3.3 RealtySys 房产管理系统分析与设计	(44)
2.3.4 RealtySys 房产管理系统编码	(65)
2.3.5 RealtySys 房产管理系统测试	(115)
2.4 项目小结与拓展	(127)
2.4.1 项目小结	(127)

2.4.2 项目拓展	(127)
第3章 ICSS - ETC 在线考试系统的设计与开发	(128)
3.1 项目描述	(128)
3.2 项目目标	(128)
3.3 项目实施	(129)
3.3.1 ASP.Net 应用程序项目准备与环境搭建	(129)
3.3.2 需求分析	(132)
3.3.3 ICSS - ETC 在线考试系统分析与设计	(135)
3.3.4 系统编码	(158)
3.3.5 ICSS - ETC 在线考试系统测试	(182)
3.4 项目小结与拓展	(189)
3.4.1 项目小结	(189)
3.4.2 项目拓展	(189)
附 录	(191)
参考文献	(211)

第 1 章

.Net 项目开发基础

.Net 是微软的新一代技术平台, 适合于构建包括 WinForms、WebForms 等多种类型的高性能分布式应用程序, 这些程序运行于 Common Language Runtime 之上, 可以用来实现 XML, Web Services, SOA(面向服务的体系结构 service-oriented architecture)等。随着“互联网+”时代的到来, .Net 技术在新的业务领域将会有更辉煌的应用前景。

1.1 实训目标

1.1.1 实训知识目标

- (1) 熟练掌握 .Net 体系结构中的 C# 基本语法。
- (2) 掌握 .Net 体系结构下的 Windows 应用程序开发技术。
- (3) 掌握 .Net 体系结构下的 Web 应用程序开发技术。
- (4) 掌握 .Net 体系结构下的 ADO. Net 编程。
- (5) 了解三层结构软件设计模式。
- (6) 了解 Windows 应用程序 UI 设计原则。

1.1.2 实训能力目标

- (1) 了解项目业务背景, 具备调研同类项目的能力。
- (2) 具备系统需求分析与设计的能力。
- (3) 具备运用 .Net 技术进行企业级项目开发的能力。
- (4) 具备界面设计和结构布局能力。
- (5) 具备数据库技术应用于企业级项目开发的能力。
- (6) 具备规范的软件开发文档撰写能力。

1.1.3 实训素质目标

- (1) 养成良好的项目开发规范意识。
- (2) 养成良好的软件工程化思维与编码习惯。

- (3) 培养良好的团队合作精神。
- (4) 培养学生自主学习能力和创新意识。

1.2 .Net 项目开发技术

在使用 .Net 技术进行项目开发之前,有必要了解企业级项目的开发过程,包括软件开发流程、软件开发模型、软件体系结构和软件建模技术等。

1.2.1 软件开发的基本流程

同现实世界的其他事物一样,软件产品或软件系统也具有生命周期。它经历了孕育、诞生、成长、成熟、衰亡等自然阶段。软件开发是一个庞大的系统工程,我们采取的常规手段就是将整个软件的生命周期化整为零,即将其划分成若干个阶段,规定每个阶段的具体任务和实现目标,使规模庞大、结构复杂和管理零散的软件项目开发成容易控制与管理的软件。通常,我们将软件生命周期定义成可行性分析与开发项计划、需求分析、设计(概要设计和详细设计)、编码、测试、维护等活动,并将这些活动以适当的方式分配到不同的阶段去完成。软件生命周期的6个阶段如图1-1所示。

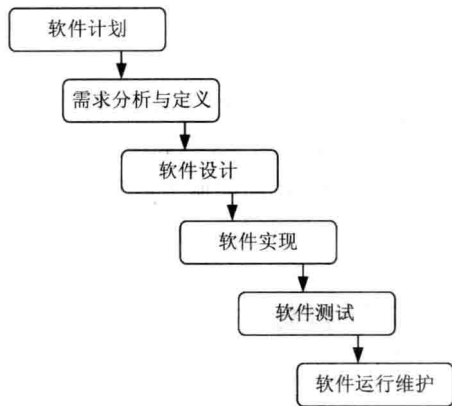


图 1-1 软件生命周期

1.2.2 软件开发模型

软件开发是个复杂的过程,各个阶段不能按我们臆想的方案完全顺利进行。在实际工程项目中,软件开发过程大多是带有反馈的迭代过程。那么,为了有效地管理与控制过程,我们会根据项目的实际规模与需求定义出相应的开发模型对其进行描述与表示。

软件开发模型是跨越整个软件生命周期的系统开发、运行和维护所实施的全部工作和任务的结构框架。它给出了软件开发活动各阶段之间的关系。

软件开发模型能清晰、直观地表达软件开发全过程,明确规定了要完成的主要活动和任务,用来作为软件项目开发工作的基础。对于不同的软件系统,可以采用不同的开发方法、使用不同的程序设计语言以及各种不同技能的人员参与工作、运用不同的管理方法和手段等,以及允许采用不同的软件工具和不同的软件工程环境。

软件开发过程是随着开发技术的演化而随之改进的。从早期的瀑布式的开发模型到后来出现的螺旋式的迭代开发,再到最近开始兴起的敏捷开发方法,它们展示了不同时期软件产业对于开发过程的不同认识以及对于不同类型项目的理解。典型的开发模型有:瀑布模型、快速原型模型、增量模型、螺旋模型、演化模型、喷泉模型、智能模型和混合模型等。

1. 瀑布模型

瀑布模型将软件生命周期划分为制订计划、需求分析、软件设计、程序编写、软件测试和运行维护六个基本活动，并且规定了它们自上而下、相互衔接的固定次序，如同瀑布流水，逐级下落。

在瀑布模型中，软件开发的各项活动严格按照线性方式进行，当前活动接受上一项活动的工作结果，实施完成所需的工作内容。当前活动的工作结果需要进行验证，如果验证通过，则该结果作为下一项活动的输入，继续进行下一项活动，否则返回修改。

瀑布模型强调文档的作用，并要求每个阶段都要仔细验证。但是，这种模型的线性过程太理想化，已不再适合现代软件开发模式，几乎已被业界抛弃。

2. 快速原型模型

快速原型模型的第一步是建造一个快速原型，实现客户或未来用户与系统的交互，用户或客户对原型进行评价，进一步细化待开发软件的需求。

通过逐步调整原型使其满足客户的要求，开发人员可以确定客户的真正需求是什么；第二步则是在第一步的基础上开发客户满意的软件产品。快速原型模型的关键是尽可能快速地建造出软件原型，一旦确定了客户的真正需求，所建造的原型将被丢弃。因此，原型系统的内部结构并不重要，重要的是必须迅速建立原型，随之迅速修改原型，以反映客户的需求。显然，快速原型方法可以克服瀑布模型的缺点，减少由于软件需求不明确带来的开发风险，具有显著的效果。

3. 增量模型

在增量模型中，软件被作为一系列的增量构件来设计、实现、集成和测试，每一个构件是由多种相互作用的模块所形成的提供特定功能的代码片段构成。增量模型在各个阶段并不交付一个可运行的完整产品，而是交付满足客户需求的一个子集可运行产品。整个产品被分解成若干个构件，开发人员逐个构件地交付产品，这样做的好处是软件开发可以较好地适应变化，客户可以不断地看到所开发的软件，从而降低开发风险。在使用增量模型时，第一个增量往往是实现基本需求的核心产品。核心产品交付用户使用后，经过评价形成下一个增量的开发计划，它包括对核心产品的修改和一些新功能的发布。这个过程在每个增量发布后不断重复，直到产生最终的完善产品。例如，使用增量模型开发字处理软件，可以考虑：第一个增量发布基本的文件管理、编辑和文档生成功能，第二个增量发布更加完善的编辑和文档生成功能，第三个增量实现拼写和文法检查功能，第四个增量完成高级的页面布局功能。

4. 螺旋模型

1988年，Barry Boehm正式发表了软件系统开发的“螺旋模型”，它将瀑布模型和快速原型模型结合起来，强调了其他模型所忽视的风险分析，特别适合于大型复杂的系统。

螺旋模型沿着螺旋线进行若干次迭代，具体包括如下活动：

- (1) 制订计划：确定软件目标，选定实施方案，弄清项目开发的限制条件；
- (2) 风险分析：分析评估所选方案，考虑如何识别和消除风险；
- (3) 实施工程：实施软件开发和验证；
- (4) 客户评估：评价开发工作，提出修正建议，制订下一步计划。

螺旋模型由风险驱动，强调可选方案和约束条件，从而支持软件的重用，有助于将软件质量作为特殊目标融入产品开发之中。

5. 喷泉模型

喷泉模型与传统的结构化生存期比较,具有更多的增量和迭代性质,生存期的各个阶段可以相互重叠和多次反复,而且在项目的整个生存期中还可以嵌入子生存期。就像水喷上去又可以落下来,可以落在中间,也可以落在最底部。

依据本书参照案例的实际规模以及项目特点,第2章 RealtySys 房产管理系统选择采用快速原型模型进行开发,第3章 ICSS - ETC 在线考试系统采用增量模型进行开发。

1.2.3 软件体系结构

软件体系结构是具有一定形式的结构化元素,即构件的集合,包括处理构件、数据构件和连接构件。处理构件负责对数据进行加工,数据构件是被加工的信息,连接构件把体系结构的不同部分组合连接起来。这一定义注重区分处理构件、数据构件和连接构件,这一方法在其他的定义和方法中基本上得到保持。

目前主要的软件体系机构有三类模式:客户机/服务器模式(C/S)、浏览器/服务器(B/S)模式和应用服务器模式。

1) 客户机/服务器模式

客户机/服务器(C/S)由 Client 和 Server 组成,客户端完成部分数据处理、数据表示以及用户接口功能;服务器端完成 DBMS(数据库管理系统)的核心功能。C/S 结构的优点是能充分发挥客户端 PC 的处理能力,很多工作可以在客户端处理后再提交给服务器。对应的优点就是客户端响应速度快。具体表现在以下两点:

(1) 应用服务器运行数据负荷较轻。

最简单的 C/S 体系结构的数据库由两部分组成,即客户应用程序和数据库服务器程序。二者可分别称为前台程序与后台程序。运行数据库服务器程序的机器,也称为应用服务器。一旦服务器程序被启动,就随时等待响应客户程序发来的请求;客户应用程序运行在用户自己的电脑上,对应于数据库服务器,可称为客户电脑,当需要对数据库中的数据进行任何操作时,客户程序就自动地寻找服务器程序,并向其发出请求,服务器程序根据预定的规则作出应答,送回结果,应用服务器运行数据负荷较轻。

(2) 数据的储存管理功能较为透明。

在数据库应用中,数据的储存管理功能,由服务器程序和客户应用程序分别独立进行,并且通常把那些不同的前台应用所不能违反的规则,在服务器程序中集中实现,例如访问者的权限、编号可以重复、必须有客户才能建立订单这样的规则。所有这些,对于工作在前台程序上的最终用户,是“透明”的,他们无须过问(通常也无法干涉)背后的过程,就可以完成自己的一切工作。在客户服务器架构的应用中,前台程序不是非常“瘦小”,麻烦的事情都交给了服务器和网络。在 C/S 体系下,数据库不能真正成为公共、专业化的仓库,它受到独立的专门管理。

2) 浏览器/服务器

浏览器/服务器(B/S),是 Web 兴起后的一种网络结构模式,Web 浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端,将系统功能实现的核心部分集中到服务器上,简化了系统的开发、维护和使用。只要客户机上安装一个浏览器(Browser),如 Internet Explorer,服务器安装 Oracle、Sybase 或 SQL Server 等数据库,浏览器就能通过 Web Server 同数据库进

行数据交互。

B/S 结构是基于特定通信协议(HTTP)的 C/S 架构,也就是说 B/S 包含在 C/S 中,是特殊的 C/S 架构,是对 C/S 结构的一种变化或者改进。在这种结构下,用户工作界面通过浏览器来实现,极少部分事务逻辑在前端(Browser)实现,但是主要事务逻辑在服务器端(Server)实现,形成所谓三层结构。这样就大大简化了客户端电脑载荷,减轻了系统维护与升级的成本和工作量,降低了用户的总体成本。

3)应用服务器模式

应用服务器模式核心思想是分层,系统按照不同职责划分为若干个层次,一般分为三层,包括客户层、服务层和数据层。

客户层是用户接口和用户请求的发出地,典型应用是网络浏览器和胖客户。

服务器层典型应用是 Web 服务器和运行业务组件的应用程序服务器。

数据层典型应用是关系型数据库和其他后端数据资源。

在这个体系结构中,它把显示逻辑从业务逻辑中分离出来,这就意味着业务组件是独立的,可以不关心怎样显示和在哪里显示。业务逻辑层现在处于中间层,不需要关心由哪种类型的客户来显示数据,也可以与后端系统保持相对独立性,有利于系统扩展。三层结构具有更好的移植性,可以跨不同类型的平台工作,允许用户请求在多个服务器间进行负载平衡。应用程序服务器是三层/多层体系结构的组成部分,应用程序服务器位于中间层,负责执行处理逻辑,并且获取或更新后端用户数据。第二章中的房产管理系统选择客户机/服务器模式,第二章中的 ICSS - ETC 在线考试系统采用浏览器/服务器模式。

1.2.4 软件建模技术

软件模型(software model)是指通过软件建模语言对软件的功能和性能等外特性、软件的要素和结构以及软件的动态行为特性给出抽象和规范化描述。

软件建模技术是软件工程技术的重要内容,是建立软件模型的方法、过程、规范和工具与环境的总称。软件建模技术的内容包括:软件建模方法、软件建模过程、软件建模语言和软件建模工具。

标准建模语言 UML 的重要内容可以由下列五类图(共 10 种图)来定义:

第一类是用例图,从用户角度描述系统功能,并指出各功能的操作者。

第二类是静态图(static diagram),包括类图、对象图和包图。类图描述系统中类的静态结构。不仅定义系统中的类,表示类之间的联系如关联、依赖、聚合等,也包括类的内部结构(类的属性和操作)。类图描述的是一种静态关系,在系统的整个生命周期都是有效的。对象图是类图的实例,几乎使用与类图完全相同的标志。它们的不同点在于对象图显示类的多个对象实例,而不是实际的类。一个对象图是类图的一个实例。由于对象存在生命周期,因此对象图只能在系统某一时间段存在。包图由包或类组成,表示包与包之间的关系。包图用于描述系统的分层结构。

第三类是行为图(behavior diagram),描述系统的动态模型和组成对象间的交互关系。行为图包括:状态图和活动图。状态图描述类的对象所有可能的状态以及事件发生时状态的转移条件。通常,状态图是对类图的补充。在实用上并不需要为所有的类画状态图,仅为那些有多个状态、行为受外界环境影响并且发生改变的类画状态图。活动图描述满足用例要求所