

# 模式分析及其在报名系统中的应用

余 萍

(重庆师范大学数学与计算机科学学院 重庆 400047)

**摘 要** 设计模式可以令设计人员拥有一种深刻的洞察力,以帮助其设计出更加灵活的、模块化的、可复用的和易于理解的软件。本文首先介绍了设计模式的概念、要素和使用的必要性,然后通过一个培训报名系统实例,主要给出了其中命令模式的分析与应用。

**关键词** 模式,设计模式,面向对象

## 1 引言

基于面向对象的开发方法是一种强有力的开发方法,它在模块化、可复用性、可扩展性、反向控制方面有其特有的优越性。它可以用于软件开发的整个过程,包括面向对象分析、面向对象设计和面向对象程序设计等阶段。众所周知,在软件生命周期各阶段中,设计阶段是获取高质量、低消耗、易维护软件最重要的环节,面向对象的软件设计就是用面向对象观点建立解空间的过程。具体而言,就是确定问题解空间的类、关联、接口形式的过程。

随着面向对象技术在各个行业的广泛应用,包含在所有结构良好的面向对象软件体系中的许多模式也变得尤为重要。这些模式在构造复杂系统时的地位早已在许多领域中被认可。实际上,当我们评估一个面向对象系统的质量时,所使用的方法之一就是判断系统的设计者是否强调了对象之间的公共协同关系,因为它能使所生成的系统体系结构更加精巧、简洁和易于理解,其程度远远超过了使用模式的体系结构。尽管模式语言最先是应用于城市建筑领域,但这种思想早已迅速根植于面向对象软件界。简而言之,软件领域中的设计模式为开发人员提供了一种使用专家设计经验的有效途径。我们把这些模式应用于具体实践,通过分析和对历史的追溯,将看到这一技术的发展和未来。

## 2 什么是设计模式

所谓设计模式(Design Pattern),建筑设计师 Christopher Alexander 首先给出了一个广义的概念:“每一个模式描述了一个在我们周围不断重复发生的问题,以及该问题解决方案的核心。这样,你就能一次次地使用该方案而不必做重复劳动。”如果将其应用到面向对象软件领域内,可以概括为:设计模式就是在特定场合(Context)下,对特定问题

(Problem)的惯用解决方案(Solution)。

### 2.1 设计模式的要素

设计模式使人们可以更加简单方便地复用成功的设计和体系结构,将已证实的技术表述成设计模式也会使新系统开发者更加容易理解其设计思路。一般而言,一个模式有四个基本要素:

**模式名称(pattern name)** 一个助记名,它用一两个词来描述模式的问题、解决方案和效果。模式名可以帮助我们思考,便于我们与其他人交流设计思想及设计结果。

**问题(problem)** 描述了应该在何时使用模式。它解释了设计问题和存在的问题的前因后果。它可能描述了特定的设计问题,也可能描述了导致不灵活设计的类或对象结构。有时,问题部分会包括使用模式必须满足的一系列先决条件。

**解决方案(solution)** 描述了设计的组成部分以及它们之间的相互关系、各自的职责和协作方式。

**效果(consequences)** 描述了模式应用的效果及使用模式应权衡的问题。软件效果大多关注对时间和空间的衡量,它们也表述了语言和实现问题。因为复用是面向对象设计的要素之一,所以模式效果包括它对系统的灵活性、扩充性或可移植性的影响,显式地列出这些效果对理解和评价这些模式很有帮助。

### 2.2 为什么要用设计模式

作为程序设计人员都知道,一个良好程序的基本标准就是:高聚合、低耦合。面向对象语言比结构化语言要复杂得多,不良或者没有充分考虑的设计将会导致软件重新设计和开发。然而实际的设计过程中,设计人员更多的是考虑如何解决业务问题,对于软件内部结构考虑较少。设计模式则补充了这个缺陷,它主要考虑如何减少对象之间的依赖性,降低耦合程度,使得系统更易于扩展,提高了对象的可复用性。认识和掌握一般设计模式的目的是为了快速

确定解决实际问题的方案。但是,最好是在需求分析时对需求细节了解以后进行归纳、提取,然后再确立自己的模型,这样才能和通用设计模式结合起来去解决项目中的实际问题。因此,设计人员正确地使用设计模式可以大大优化系统的内部结构。

### 3 模式应用实例

下面以培训报名系统为例,说明设计模式在管理信息系统设计中的运用。

#### 3.1 系统说明

本系统是由一个培训学生数据库和学生相关的数据组成。该系统必须为每个人学的学生提供报名的功能,并且提供相应的学习书籍。

记录如下:

- \* 一些学生是学习初级课程,一些学生是学习中级课程,一些学生是学习高级课程。

- \* 登记员增加培训的学生、修改学生的基本资料,也可以删除原来的学生。

- \* 学生在报名支付款方面可以采用现金、刷卡等方式。

- \* 在 24 小时内,学生可以申请注销自己的报名,同时退回所交的费用。

- \* 学生报名被培训中心确认完成,可以打印领

书的清单,第二天开始正式参加培训。

- \* 每类学生(初、中、高)的学习课程是不一样的,比如初级的学生是学习基础的课程。

通过以上的描述可知里面包括的主要名词和一些动词:(收集这些资料,有助于系统的分析和设计。因为这些名词或动词是系统中的对象或由对象引起的行为。)

主要名词有:登记员、学生、课程、费用。

主要动作有:增加学生、删除学生、修改学生、支付报名费、注销报名、打印领书清单。

整个系统的用例如图 1。

#### 3.2 基于用例分析

3.2.1 用例:增加学生 这里以增加学生用例为例来说明模式分析及其应用。

这个用例在增加学生时有三种方式。这三个不同的方式使我们创建了三个不同的对象:初级(primary)、中级(middle)、高级(senior)。从“初级(primary)班的学生,中级(middle)班的学生,高级(senior)班的学生”这些表述中,显然是“is a”的关系。也就是说,这里面有“继承”的含义。那么(初级班的、中级班的、高级班的)到底是从“班”继承还是“学生”继承呢?从文章中表达的意思来看:应该是“学生”继承呢?从文章中表达的意思来看:应该是辨别学生的身份,所以是从“学生”继承而来。

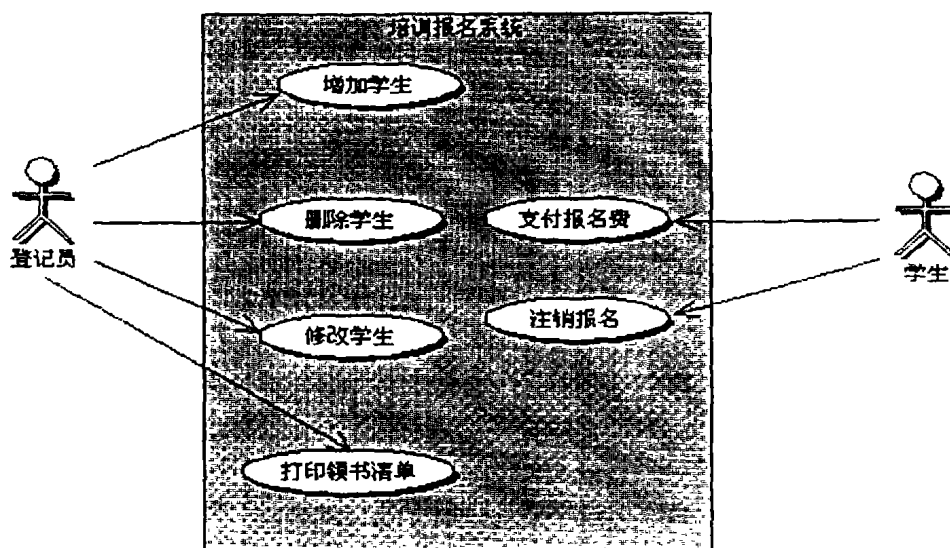


图 1

再来看看“增加”这个动作。在增加记录时,输入的有些资料是重复的,同时如果学生类型不一样时,还要增加输入一些资料。比如,如果是高级班的学生,不但要增加其学历,还有增加经验等资料。另外,每一个增加的动作,还要验证一些规则。所以在“增加学生类别”这个用例中,我们知道有三种行为:增加初级学生、增加中级学生、增加高级学生。下面将这些行为用“命令模式——Command Pattern”来解决。

3.2.2 命令模式(command) 因为在前面的增加用例分析中增加学生时涉及了三个行为,所以,在这里用命令模式表达。

在本用例中还有其它三个动作,即检查数据库中是否有介绍人的 ID、根据增加的学生类型显示相应的交费金额和增加相应类型学生的补充资料。

第一个:检查数据库输入的 ID。在现实生活中,常常有公司为了赢得更多的消费者,推出了许多

优惠政策,比如打折就是其中一种。在这里培训中心也不例外。所以,可以得出一个检查学生 ID 的类,如图 2 示。

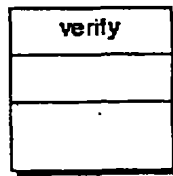


图 2

第二个:根据增加的学生类型显示相应的交费金额。当登记员确定增加的记录后,系统会提示,此会员应该缴纳相应的费用。也就是说,每个学生类型都有相应的费用,而且是唯一的,如图 3 示。

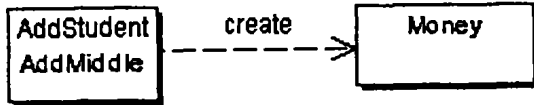


图 3

第三个:增加相应学生的补充资料。因为在增加学生这个用例里,还有一个重要的问题:当增加的是中级或高级班学生时,还要登记其它资料。显然,中级或高级学生都有自己的补充资料要填写。所以,其间应该还有如图 4 所示的关系。这是中级班的关系,在此省略了高级班要填写补充资料的关系图。

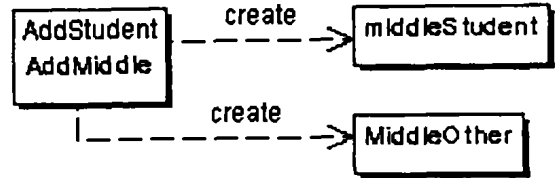


图 4

### 3.3 整合用例

从以上分析可以看出,增加一个学生时首先要判断该学生的类型,然后根据类型执行相应的操作。如果将增加学生用例整合在系统中,可得出以下结构图(如图 5 示)。

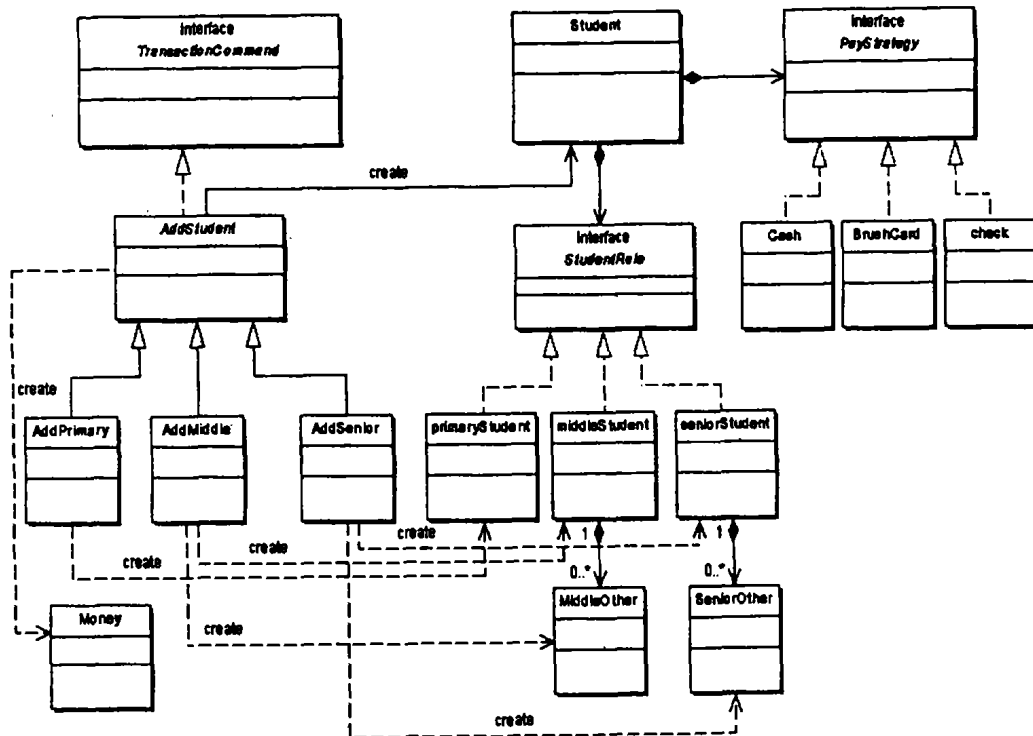


图 5

**结束语** 通过模式分析,以及将其应用于培训报名系统的一个实例,可以看到:

- 1) 在最初的系统分析或设计时,很难保证分析、设计从一而终都是对的。总是分析得越深入,得到系统要求的内涵就越多,对设计就越合理。
- 2) 在系统分析时,暂时不要考虑过多的数据库细节。重点应该关心系统的行为——用用例驱动的方法是一个选择。
- 3) 要不断熟悉部分设计模式。因为它确实能提

供给程序设计者解决部分问题的方法。

4) 在不断分析中学习知识。如果有一个系统分析的经验后,那么下一个系统将会设计得更好。

过去几年中,面向对象领域取得的最大进展就是设计模式概念的提出和发展。设计模式展示了如何使用诸如对象、继承和多态等基本技术,正确地理解与使用设计模式,可以帮助设计人员快速创建确保可以复用的面向对象的程序,可以帮助设计者重新组织一个设计,同时可以减少以后的重构工作。

# 大幅面平板式数字化印刷机边界自动处理系统的研究与实现

周纯冰 刘小丹

(辽宁师范大学计算机与信息技术学院 大连 116029)

**摘要** Ample 3000 型平板式数字印刷机是一种新型印刷设备,为解决不规则承印材料喷印作业问题,本文提出了基于图像处理的解决方法,使源图像中只有与承印材料相对应的部分被转换成喷印数据输送到印刷机。

**关键词** 平板式数字印刷机,喷印,图像处理,图像校正

## 1 引言

近几年国产大幅面数字化喷绘印刷机凭借自主知识产权和低成本的优势迅速占领了国内市场和部分国际市场。Ample 3000 平板型数字化喷绘印刷机是为适应不断变化的市场需求而开发的新型数字化印刷设备。作为一种新产品它与普通的滚筒型数字化喷绘印刷机有很大区别,它的承印材料不再局限于传统的矩形画布,可以是各种形状的固体板材。设计要求对承印材料的形状没有限制,而印刷机所使用的源图像都是规范的矩形图像,如果仍直接进行喷印操作会有部分油墨喷印到承印材料边界以外的地方,这样不但会造成资源的浪费,而且多喷出来的油墨还会造成污染。本文提出了以图像处理为基础的处理方案来解决喷绘的边界问题。首先利用图像采集设备获取承印材料的图像数据,经过相关预处理后得到承印材料的边界信息,然后以此为基础对喷绘源图像做出修正,使最终输送到印刷机的喷印数据中不再包含承印材料覆盖范围之外的数据。该处理系统作为喷绘系统的一个子系统不需要对印刷机本身的硬件做任何改动。实验表明该方法自动化程度高,易于操作,达到了较好的处理效果。

## 2 印刷边界的处理方法

Ample 3000 型大幅面平板式数字化印刷机的基本工作原理与桌面喷墨打印机类似,它们都是通过喷头在承印材料上喷印颜料来完成图像的印刷。

但大型喷绘印刷机要完成喷印的面积都在几平方米到几十平方米之间,为提高工作效率常用的做法是通过增加喷头数目来减少作业时间。本机型中就安装有 16 个 Xaar128 喷头,它们按照一定规则排成四行四列,形成一个近似于平行四边形的喷头阵。承印材料上每一个点的喷印都需要所有喷头协同工作才能顺利完成,而从源图像的每个像素到喷绘目标图像的每个油墨点之间的对应是个复杂过程,这一步操作我们称之为 RIP(Raster Image Processing)处理。

普通的大幅面喷绘印刷机使用的承印材料是卷筒画布,它们的形状都是规范的平行四边形,正常情况下不存在将油墨喷印到承印材料以外的情况,但本机型中使用的承印材料可以是形状各异的固体板材。解决这个问题有两种方法可以考虑,一种是在硬件中增加边界识别装置,控制喷头在承印材料以外的位置停止工作。在本机型中使用的喷头有 16 个,每个喷头有 128 个喷嘴,要精确定位每个喷嘴并加以控制不但设备复杂而且动态计算量很大。另外一种方法是用图像处理手段解决此问题,即本系统采用的方法。首先采用图像处理手段获得承印材料的轮廓信息,并以此为基础对源图像进行修正,使源图像在承印材料边界之外的部分变成无颜色像素。修正后的图像再经过 RIP 处理就可以发送到印刷机完成图像的喷印。在印刷机的运行过程中,每个喷嘴移动到承印材料边界以外的地方就不会再接收到任何非零的喷印控制信号。承印材料的轮廓图像

周纯冰 硕士生,主要研究方向为图像处理。刘小丹 教授,主要研究方向为图像处理,数字化印刷。

设计模式由于其表达简单且清晰、并具有很强的实用性而备受程序设计人员的重视。相信随着面向对象理论的发展,设计模式也会得到更进一步的充实和发展。

### 参考文献

1 Gamma E, Helm R, Johnson R, Vlissides J. Design Patterns:

Elements of Reusable Object - Oriented Software, 1995

2 Martin R C. Agile Software Development Principles, Patterns, Practices, 2002

3 Coad P, Mayfield M, Kern J. Java Design, Building Better Apps & Applets, 1999

4 阎宏. Java 与模式. 2002