

# 基于UML的高校学生资助工作管理系统设计

余华平

(长江大学 计算机科学学院, 湖北 荆州 434023)

**摘要:**高校学生资助工作意义重大。为了更好地做好高校学生资助工作,从信息化管理的角度出发,对高校学生资助工作的组成、管理流程进行了研究;用面向对象的分析与设计方法,基于UML建模技术描述了高校学生资助工作管理系统,探讨了基于UML的建模过程和方法,设计了较为完善的高校学生资助工作管理系统UML模型,并使用.NET技术实现了该系统。该系统的应用能进一步规范学生资助工作管理行为、提高管理水平和工作效率。同时,为应用UML建模技术进行面向对象软件开发提供了参考范例。

**关键词:**UML;面向对象;学生资助;建模

**中图分类号:**TP393

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2010)05-0179-05

## Design of University Student Subsidized Work Management System Based on UML

YU Hua-ping

(College of Computer Science, Yangtze University, Jingzhou 434023, China)

**Abstract:** The significance of the university student subsidized work is very important. For doing the university student subsidized work better, firstly, the composition and managing flow of the university student subsidized work were studied. Secondly, with the object-oriented analysis/design method, the university student subsidized work management system was described based on unified modeling language(UML). Thirdly, the UML-based modeling process and method was discussed. And then, a preferable university student subsidized management system was designed and implemented with the .NET technique. Lastly, the application of this system can propose efficiency, the level of management and standardize management method of student subsidized work. At the same time, the system is a reference example based on UML in the process of object oriented software programming.

**Key words:** UML; object oriented; student subsidized; modeling

## 0 引言

高校学生资助工作是党和政府的一项民心工程,是贫困家庭的希望工程,也是高校办学的一项基础工程。目前,全国各高校已形成“奖、助、贷、减、免、补”的六位一体的多元化学生资助体系<sup>[1]</sup>。高校学生资助工作事务繁琐,工作量大,存在着大量的数据冗余、数据不一致、工作效率低等问题。如果仅依靠手工管理或简单的办公自动化工具来管理相关的资料和数据,已经远远不能满足其工作的需要<sup>[2]</sup>。运用面向对象的UML建模技术,设计一个高校学生资助工作管理系统十分必要。一个好的高校学生资助工作管理系统将有效地减轻管理人员的工作负担,科学、规范地管理学生

资助工作。

## 1 UML建模方法

UML(Unified Modeling Language)是一种面向对象的建模语言<sup>[3]</sup>,其作用是帮助软件开发人员对整个软件开发过程进行面向对象的描述和建模,可以描述从需求分析到系统实现和测试的全过程。

UML用图形符号描述模型,分别是用例图(Use Case)、类图(Class)、对象图(Object)、顺序图(Sequence)、协作图(Communication)、状态图(State)、活动图(Activity)、构件图(Component)和部署图(DePLOYment)等9种图。UML主要从静态结构(Static Structure)和动态行为(Dynamic Activity)两方面来描述系统<sup>[3]</sup>。静态结构定义了系统中的对象和操作以及它们之间的联系,其核心是用例图和类图,动态行为描述了对象之间的交互过程及通讯机制,其核心是顺序图。

收稿日期:2009-09-02;修回日期:2009-12-21

基金项目:湖北省自然科学基金项目(Q20081205)

作者简介:余华平(1978-),男,湖北枝江人,讲师,硕士,研究方向为数据库、信息系统等。

基于UML的基本建模步骤一般分为:需求建模(用例模型)、静态建模(对象表示)、动态建模(业务逻辑)、系统实现(构造移交)等四个步骤<sup>[2]</sup>。

UML建模技术往往与RUP<sup>[2]</sup>(Rational Unified Process,统一软件开发过程)配合使用,RUP是一个面向对象且基于网络的程序开发方法论,它采用管理与技术相结合的二维设计方法,特别适合于信息管理系统、分布式系统和基于Web的系统等分析设计,共包括6个核心过程 workflows(Core process Workflows)和3个核心支持工作流(Core Supporting Workflows)。RUP与UML在实际过程开发中的结合,使得对系统的分析和设计变得直观、清晰,降低了系统的开发风险。

UML的建模工具主要有:Microsoft Visio、Rational Rose、Magic Draw、Together、System Architect。其中,Rational公司推出的Rose是目前最好的基于UML的面向对象的可视化建模工具之一<sup>[4]</sup>。

## 2 高校学生资助工作管理系统建模设计

高校学生资助工作是高校学生工作的一个重要组成部分,且学生资助工作信息化管理平台功能复杂,其功能应随着管理需求的变动不断更新和增加新的功能<sup>[5]</sup>。因此,管理平台需要综合考虑功能和数据的内外交互性、可扩展性和适应性等,从而使系统在使用中不断完善。基于此,系统采用多层分布式软件结构与模块化机制相结合的开发方式进行开发。具体来说<sup>[6]</sup>,采用数据库层、数据访问层、业务逻辑层及表现层等四层分布式软件结构,通过多层软件结构将B/S结构与C/S结构无缝结合起来,以B/S结构满足地理位置分散、通讯介质各异的应用;以C/S的结构解决B/S不能解决的复杂的事务处理。而采用模块化机制解决基础平台与模块之间的沟通和整合问题,通过统一全局变量、功能原子化、树形目录嵌入及权限系统嵌入等来标准化各模块间的通讯问题。

系统功能模块与平台架构图如图1所示。其中,学生信息管理是指家庭经济困难学生的信息管理、经济困难学生认定、学生受资助情况记录等,一般地,其基础数据来源于学籍系统,或者学生工作系统中学生信息数据库;绿色通道主要包括费用减免、困难补助、精神资助等;学生查询系统是指学生个人凭学号和密码查询整个系统中的与其有关的资助信息、资助进展及个人信息等。

### 2.1 需求建模

需求建模(用例建模)即进行过程分析,主要是识别角色、识别用例,建立角色和用例之间的关系,得到用例图<sup>[3]</sup>。

#### (1) 资助决策流程。

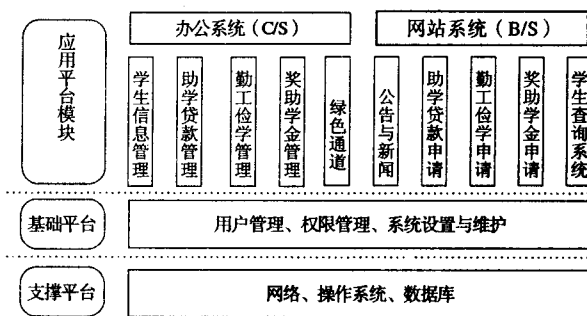


图1 系统功能模块与平台架构图

资助决策是保证资助的公平性、针对性和客观性,充分考虑学生接受资助的主观愿望的决策过程。一般的资助决策过程如图2所示。

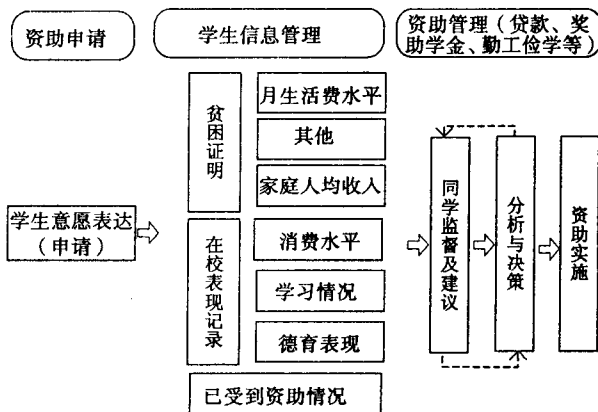


图2 资助决策流程图

从图2中可以看出,资助决策主要考虑从家庭经济情况、在校表现记录和已获资助情况等三个方面建立决策模型。模型对各项指标数量化,按指标综合计算排名,从而实现公正决策供用户参考。特别是对于国家助学贷款工作,可以据此建立还款信用预测模型,通过信用预测模型来预测申请贷款学生的还款信用,根据还款信用来决策贷款额度,从而保证学生按时足额还款,有效控制助学贷款还款的还款风险。

#### (2) 角色识别。

角色是与所建系统交互的人与物,角色描述系统范围外的一切。经分析,学生资助工作管理系统的用户有学校机构用户和普通学生两类,机构用户一般由学生处、院系组成,而各机构又由处长、主任、科员、副书记、辅导员、班主任等职务组成。他们各自的功能权限和管理范围又各不一样。因此,对功能权限采用职务(角色)权限实现,即为每个职务分配相同的权限,用户在机构中的身份和权限由其所担任的职务(角色)确定。对管理范围,可以采用院系、班级、专业、年级等群集信息来分配。其最终目标是实现让合适的用户在其学生管辖范围内使用合适的功能完成相应的操作。

### (3) 系统用例分析。

用例图可用于表示客户的需求,它给出了系统外部执行者所理解的功能。具体地,就是将系统的功能性需求分解为每一个系统用例,通过角色去识别用例,这种基于RUP的方法可以较为直观地建立起系统的架构,通过反复识别,避免需求中的漏项。根据图1,系统的顶层的系统用例图如图3所示。

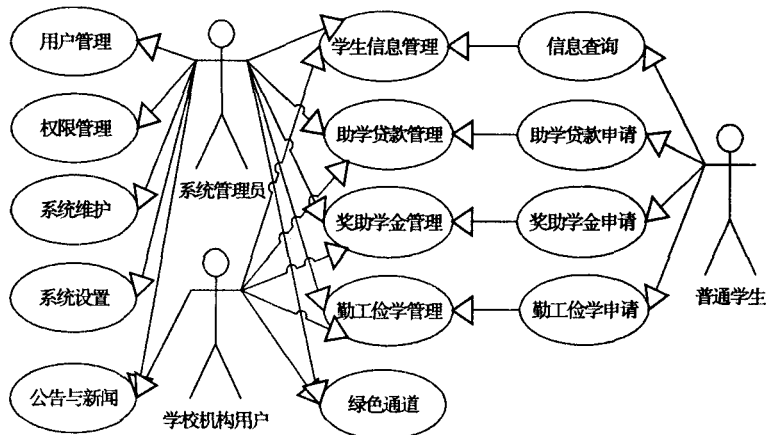


图3 系统顶层用例模型图

从图3中可以看出,用例模型图描述了系统的角色和系统的用例,每一个用例可通过用例规约进行详细的描述。在参与的角色中,包括了直接操作系统的系统管理员、学校机构用户和普通学生等可以与系统发生关联的角色。

一般情况下,可以先给出顶层用例图,然后根据用户的需求,进一步细化用例,并考虑各角色之间的关系。如图4所示的勤工俭学管理子用例图。其它子用例图省略。

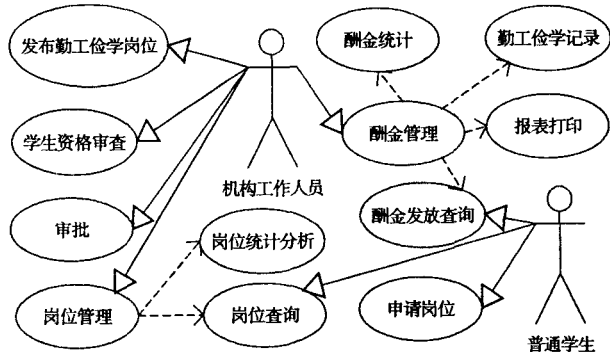


图4 勤工俭学管理子用例图

## 2.2 系统分析与建模

### (1) 静态建模。

建立系统静态结构模型主要是:发现对象,为对象分类,确定类的属性和操作,确定类之间关联、泛化、聚集和组成等关系,系统的静态结构模型主要用类图来描述。类图是静态图的一种,它描述系统中类的静态结构。类图不仅定义系统中的类,也包括类的内部结

构(类的属性和操作)。类是面向对象模型的最基本的模型元素,有属性、操作、约束以及其他成分等,属性描述类性质的实例所能具有的值,操作实现类的服务功能,它可以被本类的对象请求执行,从而发生某种行为<sup>[3]</sup>。

建立系统静态模型的一般步骤为:首先发现对象类,然后确定类的属性和主要操作,在定义了对象类之后,进一步分析对象类之间的联系。根据系统用例模型图,系统包括以下实体类:系统管理员、学生处工作人员、院系工作人员、普通学生、助学贷款管理、勤工俭学管理、学生查询、资助信息管理、权限管理、公告与新闻管理及奖助学金管理等。通过上述分析,系统静态模型如图5所示。

另外,在分析阶段不用深究用户界面的每个窗口部件,只要用边界类说明通过交互所实现的目标就行。边界类是系统中与外界进行交互的对象中归纳和抽象出来的,是系统内的对象和系统外的参与者的联系媒介,外界的消息只有通过边界类的对象才能发送给系统,大多数为用户界面:可能是与其他系统之间交互的实际界面(Interface),也有可能是与用户交互的用户界面(User Interface)。因此,可以大体确定以下边界类:登录界面、学生查询系统界面、学生信息管理等。

### (2) 动态建模。

动态建模是描述对象等元素在执行时候的交互关系,即表达系统各业务间的逻辑关系。其核心的模型图是顺序图<sup>[3]</sup>。在系统的分析和设计中应当对主要的用例和对象类绘制这类图形,以便分析系统的行为,印证和修改系统的静态结构,满足用户的需求,达到系统的目标。

顺序图<sup>[3]</sup>表现对象的交互关系,强调交互发生的时间顺序。主要由角色、对象、消息、生命线和控制焦点组成。用垂直虚线来表示生命线,水平方向上用一个带有垂直虚线的矩形框表示不同的对象,对象间的通信通过对象的生命线间的消息来表示。消息的箭头指明消息的类型。

由于高校学生资助工作管理系统功能复杂,以下仅以国家助学贷款申请审批的流程进行动态建模,其他模块类似。

图6为国家助学贷款申请审批顺序图。

一般地,建立顺序图后,根据不同的需要,可以使用状态图来描述一个特定对象、子系统或者整个系统在其生命周期内的所有可能的状态及其引起状态转移

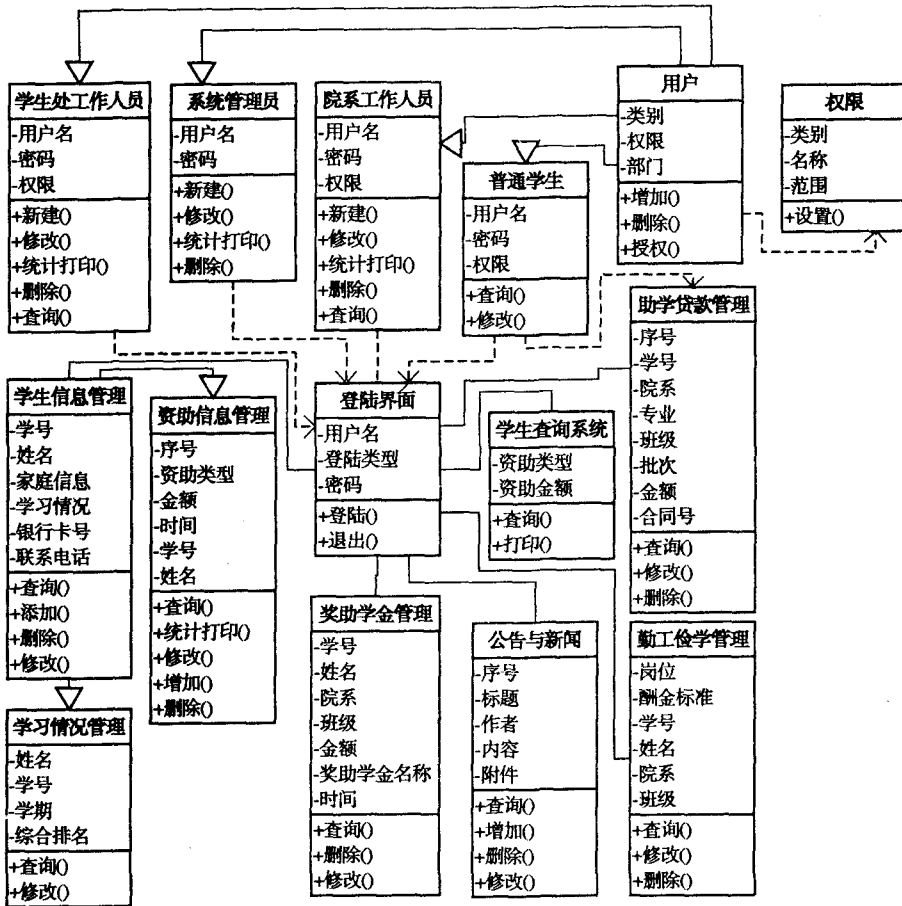


图 5 系统类图

的事件<sup>[3]</sup>。状态图是对类图和顺序图的一种补充,状态是一种存在状况,它通常具有一定的时间稳定性,所有对象都具有状态,状态是对象执行了一系列活动的结果。

### 2.3 系统实现

系统的实现包括构造和移交两个阶段,简言之,系统实现是指通过综合考虑所有技术限制,扩展等因素后,把 UML 模型转变成具体的管理系统产品,并进行产品测试,系统部署、用户培训及售后服务的过程<sup>[3]</sup>。该系统可以考虑采用资源丰富、技术成熟的 .NET 平台<sup>[7]</sup>,开发语言选择面向对象设计语言 C#<sup>[8]</sup>。数据库选择 Microsoft SQL 2005<sup>[8]</sup>。相应的设计工具选择 Visual Studio 2008、PowerDesigner<sup>[9]</sup>等工具。

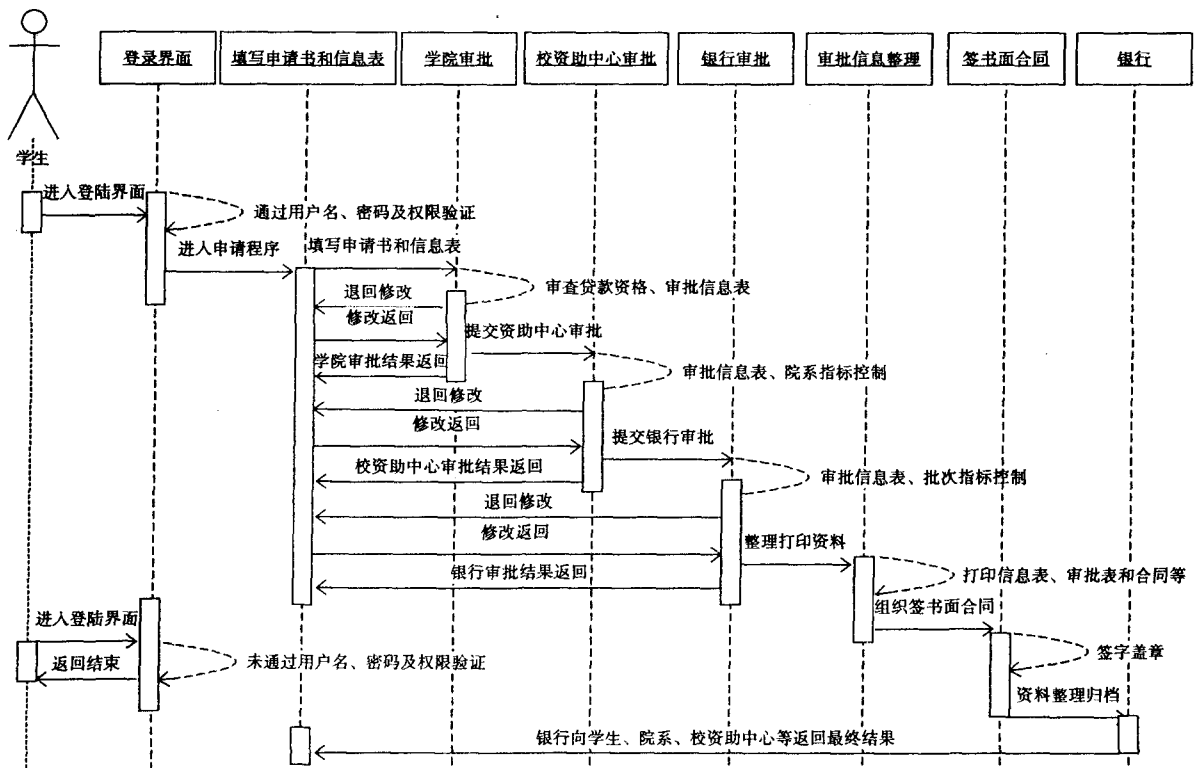


图 6 国家助学贷款申请审批顺序图

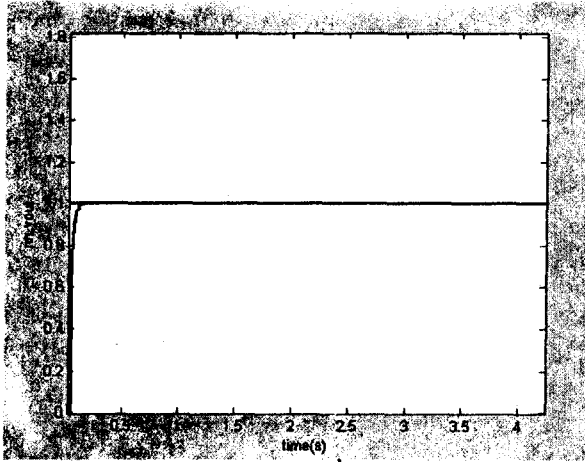
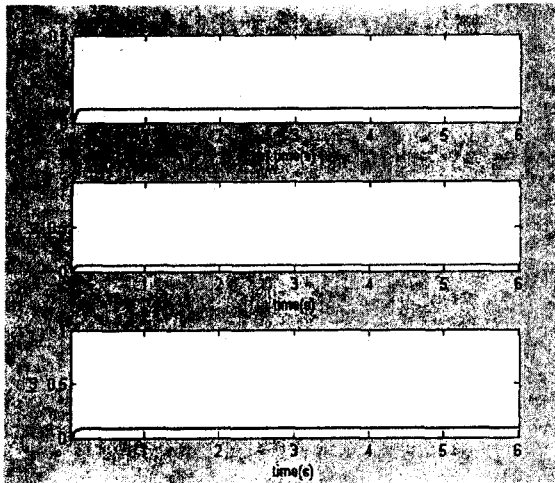


图 5 系统输出

图 6  $K_p, K_i, K_d$  输出波形

#### 4 结束语

仿真结果显示,用 S 函数实现的 BP 神经网络 PID 控制系统,并结合 Nguyen - Widrow 初始化解法,对非线性控制信号跟踪效果十分理想,实现了对 PID 参数的实时调节,使网络的学习和收敛速度加快,并且避免系统调节陷入局部极小,大大改善系统的初始运行的稳定性。

#### 参考文献:

- [1] 玉鑫,段宝岩.一种新型非线性 PID 控制器[J].控制与决策,2003,18(1):126-128.
- [2] 舒怀林.PID 神经网络及其控制系统[M].北京:国防工业出版社,2006.
- [3] 薛定宇.控制系统计算机辅助设计[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [4] 刘金琨.先进 PID 控制 MATLAB 仿真[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [5] 盛华,李润梅.计算机控制系统[M].北京:清华大学出版社,2007.
- [6] Abraham A. Neuro-fuzzy systems: state of the art modeling techniques[C]//Proc of the 6th International Conference on Artificial and Neural Networks. Berlin: Springer, 2001: 269-276.
- [7] 黄永安,马路,刘慧敏. MATLAB 7.0/Simulink 6.0 建模仿真开发与高级工程应用[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [8] 庞清乐,孙同景,穆健.基于 PID 控制谐振接地系统的研制[J].继电器,2006,34(1):24-35.

(上接第 182 页)

#### 3 结束语

高校学生资助工作意义重大。需要从全局角度审视整个工作机制,研究管理决策的流程,探讨反馈机制和评价体系,应充分发挥信息技术推动管理变革的重要作用。网络环境下基于 UML 的高校学生资助工作管理系统的研发,有助于科学规范高校学生资助工作的管理行为、提高管理水平和工作效率,进而改变传统的手工或半手工学生资助工作管理模式。为高校学生资助工作走向正规化、标准化和信息化提供了科学借鉴。同时,为应用 UML 建模技术进行面向对象软件开发提供了参考范例,实践表明 UML 建模技术能有效提高软件开发质量和开发效率。

#### 参考文献:

- [1] 国务院文件.关于建立健全普通本科高校、高等职业学校和中等职业学校家庭经济困难学生资助政策体系的意见.

国发[2007]13号[S].2007.

- [2] 段新娥.高校学生信息集成管理的必要性分析[J].山西高等学校社会科学学报,2008(3):120-122.
- [3] 徐宝文,周毓明,卢红敏. UML 与软件建模[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [4] Boggs W, Boggs M. UML with Rational Rose 从入门到精通[M].邱仲潘,译.北京:电子工业出版社,2000.
- [5] 谢黎文.高校经济困难学生资助管理模式研究与信息系统实现[D].成都:西南交通大学,2006:50-54.
- [6] 张凌晓,刘克成.基于 UML 的全程办税系统的建模与实现[J].计算机技术与发展,2008,18(10):210-213.
- [7] 葛瑶,李晓风,王辉.基于 .NET 分布式系统模式研究[J].计算机工程与设计,2008,29(5):1049-1051.
- [8] 李律松,马传宝,李婷. Visual C# + SQL Server 数据库开发与实例[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [9] 李志,赵韶平,罗海燕. PowerDesigner 系统分析与建模[M].北京:清华大学出版社,2004.