

The UML Modeling for Warning System of Social Security Funds

Yuewen Li, Xufang Li

College of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai, China, 201620

Email: liyuewen@sues.edu.cn, lucylxf@163.com

Abstract: Development of early warning systems for the social security funds contributes a major part to the safety of the social security funds and provides a fundamental measure to improve the social security systems. In this paper, we analyze and design the model of warning System for social Security funds by using the method of OOA and UML. Accordingly, it could make system with more applicability and expansibility.

Keywords: UML; early Warning; Social Security funds

应用 UML 构建社会保险基金风险预警系统模型

李跃文, 李旭芳

上海工程技术大学管理学院, 上海, 中国, 201620

Email: liyuewen@sues.edu.cn, lucylxf@163.com

摘要: 社会保险基金运营风险预警系统, 是确保社会保障基金安全, 完善社会保障体系的有效措施。研究中, 基于面向对象的 UML 建模技术, 对社保基金风险预警系统进行了分析和设计, 从而使复杂的预警系统具有良好的适用性和扩展性。

关键词: UML; 预警; 社会保险基金

1 引言

社会保险基金风险预警系统, 可以对社保基金运营过程中可能出现的不正常情况、未来的状态进行测度, 及时发现社保基金在运营过程中可能出现的种种问题, 并在这些问题发生之前做出预报, 使政府部门在决策过程中更有效地予以调控, 从而能及时地采取相应措施防患于未然, 确保社会保险基金正常、健康地运营。然而, 社会保险基金风险预警软件系统是一个极其复杂的系统。因此, 在系统分析、设计阶段, 开发人员必须有效利用软件建模技术, 对所构造系统进行充分的分析和设计, 以保证系统具有良好的适用性和扩展性。

软件建模, 是开发软件所有活动的核心部分, 目的是勾画所要设计系统的行为和结构, 从而有助于对系统整体结构的总体把握, 同时提供简化系统的方法, 为建立可复用软件提供支持, 降低软件开发的成本。因而, 软件建模技术在构造社会保险基金风险预警系统中的

重要性非常突出。

2 社会保险基金风险预警系统功能

从功能上分析, 风险预警机制必须具备以预见为导向, 以矫正为手段, 以免疫为目的的功能。在进行社保基金风险预警系统分析设计中, 应该在充分认知风险的基础上, 通过风险信息数据库的合理分析和设计; 风险预警组织机构的构建、人员的配置; 风险预警规章制度的建立以及各种工具的支持, 确保风险预警的预警判断和提供防范对策的能力的实现。

针对目前社会保障的特点, 社会保险基金预警系统以养老、医疗、失业预警子系统为核心, 可以实现对社会保险基金运营情况的风险评价, 进而实现子系统预警和综合预警, 及时显示警情、警度。

3. UML 建模技术的优势

UML 技术不同于传统的软件建模从控制流程和对大的算法分解的角度来进行建模过程。作为一种面向对象的建模语言, 在可视化建模和开发中, UML 是以用例为驱动 (UserCase Driven)、以结构为中心

资助信息: 上海市教委科研创新项目资助(09YS376, 09YZ371, 10YS176, 10YZ173); 上海市教委“085 知识创新工程”项目资助(J20903)

(Architecture-Centric)、迭代式 (Iterative) 及渐进式 (Incremental) 的建模过程中,基本上与流程无关。标准建模语言 UML 的目标是以面向对象的方式来描述任何类型的系统,其中最常用的是建立软件系统的模型,但它同样可以用于描述非软件领域的系统,如机械系统、企业机构或业务过程,以及处理复杂数据的信息系统、具有实时要求的工业系统或工业过程等。

UML 建模语言的最大特点是利用图形来描述真实世界各个对象的符号表示,让所有系统设计者在构建系统时从系统流程分析、系统需求、对象模拟化定义到对象设计的整个开发过程完全标准化。不因系统设计者使用不同的程序设计语言而有所不同,因此也可以说使用 UML 的目的是要建立一套软件系统从系统分析、流程设计到整体开发的标准表示方法。

4. 基于 UML 的社会保险基金风险预警系统建模

本研究中,利用 UML 把社保风险预警系统的建模阶段分为需求建模、分析建模、设计建模。需求建模通过用例描述,使开发人员与客户的需求达成一致;分析建模通过精化需求,确定系统结构的行为需求描述;设计建模在分析建模的基础上,迭代细化系统功能,并结合 JAVA 技术进行类图设计,作为数据库设计的基础。

4.1 系统需求分析阶段用例建模

在需求分析阶段,用系统用例模型来捕获用户需求,即描述系统要实现的系统功能,描述对系统感兴趣的外部角色及其对系统的功能要求。

社会保险基金运营预警系统是以养老预警子系统为核心,医疗、失业、三条线子系统为重点,对上海社会保障基金运营情况进行一个综合的可靠性评估,根据这些评估结果进行子系统预警和综合预警,及时实现报警功能。包括登陆、数据库操作、算法模型调用、风险评分、风险分析评价、风险预警处理、控制对策显示、系统配置与维护、系统帮助等功能模块组成。利用 UML 技术,构建的系统用例模型如图 1 所示。

其中,系统角色是指与系统使用相关的人员,通过分析,该系统由以下四类参与者组成:

(1) 管理员

管理员是能对系统进行正确配置、保证系统正常运行、维护系统性能、管理发布预警信息的专业人员,具有风险预警系统最高的权限。

(2) 操作员 (专家代表)

操作员是熟悉系统流程,能熟练的将专家的评估结果输入到系统的人员,具有登陆系统并将风险估计结果录入系统的权限。专家是来自不同群体或地域,从事相关领域研究或工作,对该领域的理论知识和经验丰富的人员。负责对风险进行估计,专家对风险的估计值由操作员录入。由于其评估的过程并不直接与系统联系,因此,专家也只具有一般用户级别的权限。

(3) 一般用户

一般用户是指通过管理员许可,需要得到风险预警信息,进行进一步研究或分析的人员,只具有查看预警发布信息的权限。

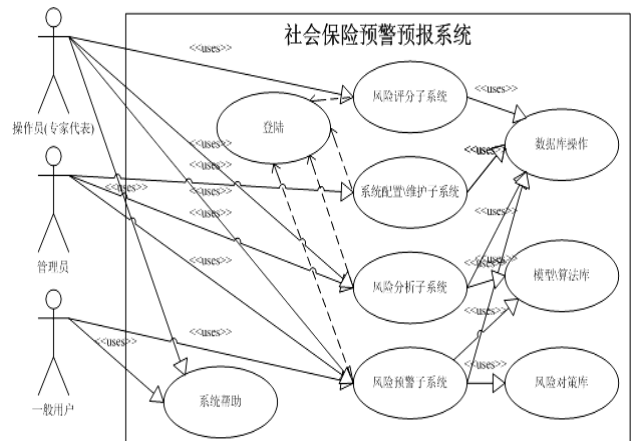


Fig 1 System Case Model
图 1 系统用例模型

系统用例模型中包含的用例如下:

(1) 登陆处理

供各种用户使用,接受用户登陆,保证风险预警系统不受非法访问,同时还负责系统运行过程中系统安全的监控。因此,登陆处理并不是一个简单的用户验证用例,其它用例一般都要使用它。

(2) 系统配置与维护

供系统管理员使用,为其提供对风险预警系统运行的各项基本参数的设定或修改,包括专家设定、用户设定、风险设定、风险指标设定、警限警度设定以及对数据库初始化、备份、调整等的维护功能。

(3) 风险评分处理

录入或者编辑专家对于风险发生概率、风险影响程度、风险权重的评分,并检验专家各类评分的可信度。

(4) 风险分析评价

调用专家评分数据库,调用模型及其算法,根据系统配置模块中有关风险设定,进行计算并将返回的计算结果存入数据库。

(5) 风险预警处理

根据风险评分处理与风险分析评价的结果，调用数据库中对应警度、警限的设定，显示风险预警结果，并提供相应的风险控制对策方案。

(6) 数据库操作

为其它用例提供对数据库操作的接口，包括连接、查询、新增、更新、删除等功能的接口。

(7) 模型/算法模型库

提供风险分析与风险预警所需各种数学模型与方法，如三角模糊数计算方法、Cronbach 信度系数计算方法等。

(8) 风险对策库

对于常规警情，调用方法库中常规案例；对于非常规警情，调用专家分析系统的专家咨询意见（咨询意见将自动存储于预警预控对策案例库中，以备日后调用），根据警情的性质和类别调用相应对策，从而为用户(决策者)提供应对危机的应急性、思路性、提示性建议。

(9) 系统帮助

供系统操作人员和用户使用，对系统操作进行说明，以便于系统操作人员和用户使用系统。

4.2 系统设计阶段的分析建模

UML 的建模过程遵循用例驱动、以体系结构为中心、迭代和增量的软件开发过程。所以分析模型的设计是在需求分析阶段的系统用例模型的基础上，推进用例的实现，将业务需求转换为未来系统的设计，逐步开发强壮的系统架构

用例实现的描述可以从不同的角度，如，可以通过类之间的合作即类图来描述，可以通过类对象按时间顺序传递消息的序列图来描述。分析建模阶段利用序列图和活动图描述系统的动态行为模型，是对倾向于描述静态特征的类型图进行补充，使得对象的动态交互过程明确化。

序列图以可视化方式为系统中逻辑流程建模，能够让系统分析人员描述和验证系统逻辑，这通常用于分析和设计阶段。序列图描述对象是如何交互的，并且将重点放在消息顺序上，也就是说，描述消息如何在对象间发送和接收。

活动图简单地讲就是 UML 中的流程图，可以在整个系统、子系统、一个操作或一个类的语境中使用活动图，对 workflow 建模或对操作建模。

绘制序列图时，突出问题的重点，省略对描述问题

无关紧要的细节问题。在序列图上描述复杂的分支循环结构，无关紧要的分支循环可流到程序设计时解决，重要而复杂的分支循环，可用活动图来描述。系统部分序列图和活动图，分别见图 2 至图 4。

(1) 登陆用例的序列图

登录用例涉及所有的参与者，由其验证用户的合法性和权限。它所涉及的用户包括登陆模块和数据库操作，其交互关系，见图 2。

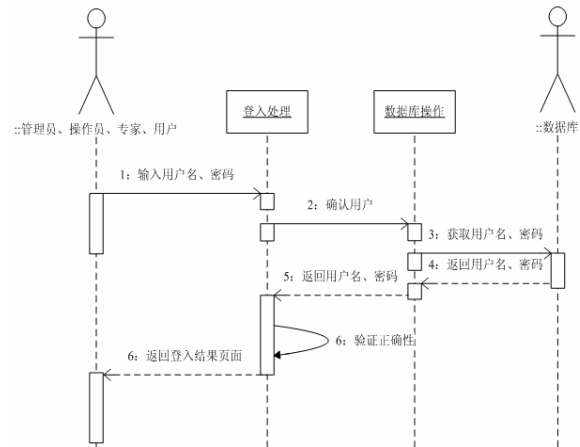


Fig 2 Login Case Interaction Diagram
图 2 登陆用例交互图

(2)活动图

①系统配置与维护，见图 3。

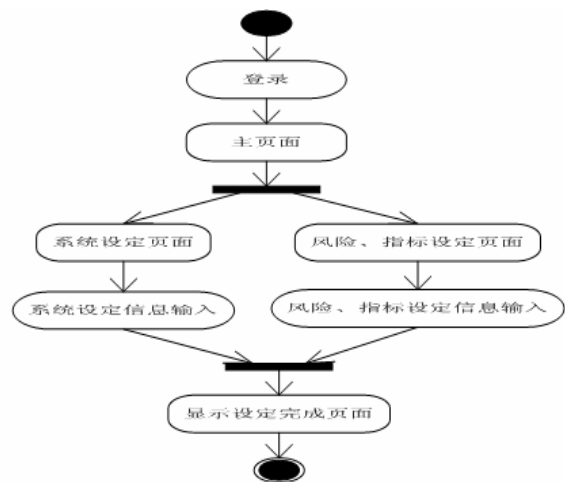


Fig 3 System Configuration And Maintenance Activity Diagram
图 3 系统配置与维护活动图

②风险预警，见图 4。

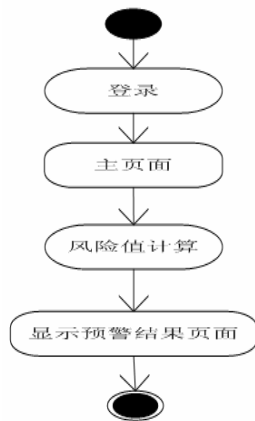


Fig 4 Risk Warning Activity Diagram

图 4 风险预警活动图

4.3 系统设计阶段的设计模型

设计模型和分析模型都是为系统同一个部分建模，但是设计模型在接近代码的抽象层次上描述系统。从设计模型包括的内容看，它属于编码阶段的开发。分析模型是设计模型的基础，设计模型是把实现技术加入分析后对分析模型的细化。这个过程也体现了UML的迭代和增量的开发过程。设计模型主要集中在类图、类属性、类操作和类与类之间的关联、关联基数等基本要素的细化。设计模型与选择的应用系统框架关系密切。

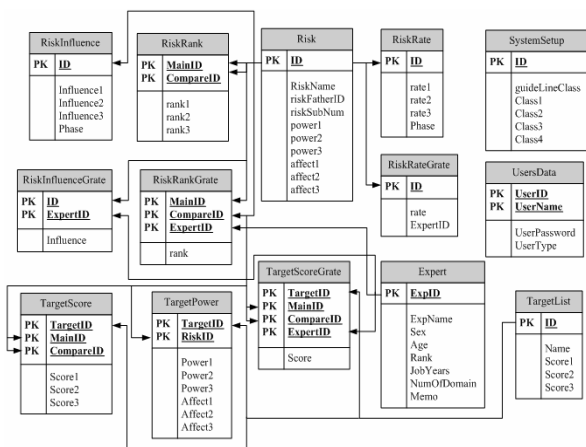


Fig 5 System Class Diagram

图 5 系统类图

研究中，在建立本系统模型时，选择的是java应用程序框架，所以该阶段得到的类图设计和Java的类定义接近。在类图设计时，用UML类图关联加上多重性、角色、关联方向之后，能够描述出大量信息，远比一大

堆Java源代码简洁和直观。这也是UML建模优势之一，见图5。

在实践中，许多必需的交互序列可以隐含在类图之中，特别是类图用类原型和Stereotype来表示特定的行为和交互模式之时。UML交互图（序列图和协作图）把原本隐含的交互过程明确地表达出来，同时也明确地说明了原本在类图中不明确的交互过程。

5. 结束语

UML是一种描述系统整体设计的建模语言，也可以说UML是利用“图形”来开发设计整个系统模型。本文从风险基金预警系统的技术可行性出发，通过分析风险基金预警系统的功能需求，利用UML建模技术和基于面向对象设计方法给出了风险基金预警系统的功能框架、模块结构等系统静态、动态设计方案。从而使复杂的预警系统具有良好的适用性和扩展性，可以确保社会保险基金风险预警的预见、警告、可靠和矫正的目标的实现。

References (参考文献)

- [1] Hua Deng, Xishan Xu, jiong Yan, Research of SoftwareUsage Model-base UML Model and Implementation of Tool [J].Application Research of Computers,2006.1
邓晔, 徐锡山, 颜炯.基于UML的软件使用模型的研究及工具实现[J].计算机应用研究, 2006.1
- [2] Chongming Ma, Xuewang Zhang, Shiping Fan, The UML-Based Software Architecture Development Methodology[J]. Computer Engineering and Applications,2006.4
马重明, 张学旺, 范时平.基于UML的软件体系结构开发方法[J].计算机工程与应用, 2006.4
- [3] Xuquan Shang, Yikun Zhang, Research of UML-based Generating Test Case for Component Integration Testing[J]. Computer Engineering,2006.1
尚绪全, 张毅坤.基于UML的构件软件集成测试用例生成研究[J].计算机工程, 2006.1
- [4] Yujin Hu, Zhifeng Zhang, Chenggang Li, Design of Object Relation Database Based on UML [J]. Machinery & Electronics, 2004.3
胡于进, 张志锋, 李成刚.基于UML的对象关系数据库设计[J].机械与电子, 2004.3
- [5] Zhongpan Qiu, UML and Rational Rose2002 from familiarity to crossing the threshold[M].BeiJing: Publishing House of Electronic Industry, 2007.7
邱仲潘.UML与Rational Rose2002从精通到入门[M].北京:电子工业出版社, 2007.7
- [6] Floyd Marinescu.EJB Design Patterns:Advanced Pattern, Processes and Idioms[M].BeiJing:China Machine Press,2005
[美]Floyd Marinescu. EJB设计模式[M].北京:机械工业出版社, 2005
- [7] L. E. Radyuk and A. F. Terpigov, Probability Theory and Random Processes [in Russian], Publishing House of Tomsk State University, Tomsk (1988).
- [8] H. H. Panjer and G. E. Willmot, Insurance Risk Models, Society of Actuaries, Schaumburg (1992).