

三层体系架构下的流程技术研究

余容,吴志杰,张庆

(中国工程物理研究院 计算机应用研究所,四川 绵阳 621900)

摘要:为了解决流程控制和业务逻辑的耦合问题,文中提出了一种新的设计思路,将流程逻辑从业务逻辑中剥离出来,形成相互分离的流程逻辑层和业务逻辑层,改变了传统三层体系结构的逻辑关系,能够快速构建应用系统,快速适应流程变化。对于流程的改变,只需修改流程逻辑而不涉及到业务逻辑的改动。开发人员只专注于业务功能的开发,这种模式能够开发出开放的、清晰的、松散耦合的、灵活敏捷的应用系统。

关键词:流程逻辑;业务逻辑; workflow;解耦

中图分类号:TP311.5

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)11-0065-04

Research on Process Technology of a Three-tier Architecture

YU Rong, WU Zhi-jie, ZHANG Qing

(Institute of Computer Application, China Academy of Engineering Physics,
Mianyang 621900, China)

Abstract: A kind of new design train is put forward to solve the couple problem of flow control and business logic. Take out the process logic from business logic, form the process logic layer and business logic layer that split mutually. Change the logic relation of tradition three-tier architecture, can quickly construct application system, can fast adapt process change. For process change, it just needs modify logic process and doesn't come down to the modifying of business logic. Developer just pays attention to more business logic, this mode can developed exoteric, legible, loose coupling and flexible application system.

Key words: process logic; business logic; work flows; decoupling

0 引言

传统的信息系统开发主要是采用三层体系结构^[1],这种开发方式将界面与业务逻辑分开处理,可以提高应用系统性能、增强系统的可操作性,提高系统的伸缩性和扩展性。但在实现时中间业务层处理的是业务规则、数据访问、合法性校验等工作,所以中间的业务层内容通常包含业务和流程两种逻辑,但在软件开发时并没有将这两种逻辑分开设计而是混杂在一起处理,而通常业务流程又是具有多变性的,特别是业务或流程二者有任何变动时,都要互相交错、互相改动,不利于维护,这种开发模式将导致业务系统的开发、维护过程异常复杂^[2]。

为了解决中间层这种混杂的开发模式,文中提出了一种新的设计思路,并对模式的设计原理及具体实现进行了详细介绍。这种模式将流程逻辑从业务逻辑中剥离出来,形成相互独立的流程逻辑层和业务逻辑

层。这种设计方式相对系统开发维护变得更容易,同时大大提高了应用系统的管理效率。

1 三层体系结构

1.1 软件三层体系结构技术

软件三层体系结构,分别是表示层、业务逻辑层和数据访问层。表示层是为用户提供交互界面,是最顶层;业务处理层位于表示层和数据访问层之间,封装程序的业务功能并呈现给表示层;数据访问层是最底层,用于维护和访问数据,满足对数据的访问要求^[3];各层之间通过事务请求的方式进行数据传递,增强了各层之间的相互独立。这三层之间任何一层的改变都不影响其他层的功能。但由于业务层混杂着业务和流程两种逻辑,严重影响系统的可扩展性、可复用性和可维护性。

1.2 改进的三层体系结构

虽然三层结构的系统在各层之间互不影响,但开发的系统必须拥有从容处理各种业务流程、快速响应业务变化的能力。那种不得不重新修改业务数据处理和业务流程控制的系统程序,显然不能满足用户的需

收稿日期:2012-03-14;修回日期:2012-06-22

基金项目:中国工程物理研究院学科发展基金(2010B0403062)

作者简介:余容(1969-),女,四川荣县人,工程师,主要从事计算机软件的设计研究。

求。在此需求下,文中提出了一种改进的三层体系结构,体系结构分解如图 1 所示:

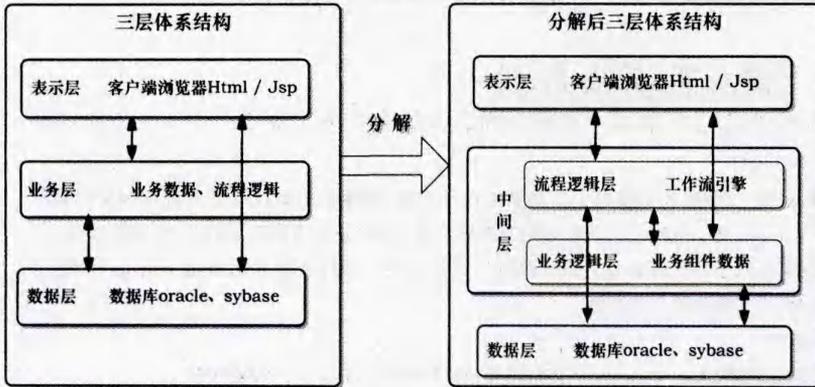


图 1 体系结构分解图

此体系的设计思路是:在系统设计之初就将表示层、业务层、数据层三层结构进一步分解,即将中间层细分为流程逻辑层和业务逻辑层^[4],这种分解了的结构设计可以使各逻辑层的运行相互独立,降低系统内部的耦合性^[5],对任何一层的修改不会影响其它三层,这样极大地提高了系统的适应性。

1.3 实现原理

流程逻辑可理解为业务流程,也就是业务的执行顺序,这种顺序过程可以用工作流来描述,工作流就是一系列相互衔接、自动进行的业务活动或任务^[6]。

业务逻辑可理解为业务活动,也就是业务的内容或业务具体功能,这些功能可以与工作流中一个逻辑步骤或环节的工作任务相对应。通过对中间层业务活动的分析,把业务活动的内容和活动的控制关系剥离出来,以图 2 为例进行分析:

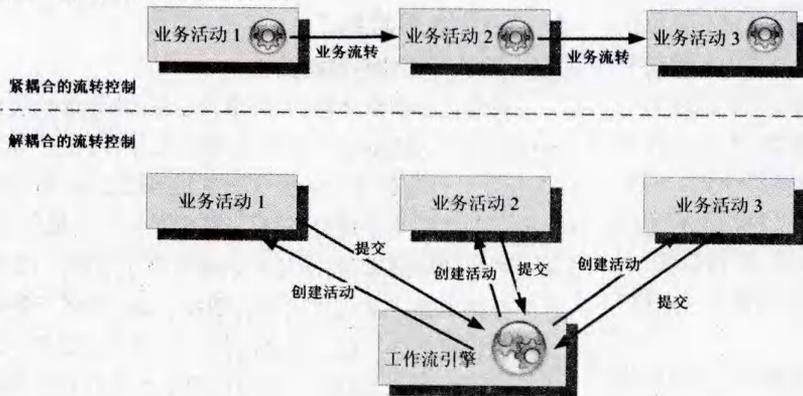


图 2 解耦原理图

解耦前,业务活动的依赖性很强,每一个业务活动都包含另一个业务活动的逻辑,业务流程发生变化时都要重新修改代码。

解耦后,把业务流程的控制逻辑剥离出来,由工作流引擎集中控制,在业务发生变化时,通过工作流引擎进行调整,不需要修改代码。

在程序开发时为了能快速应对业务的变化,可以利用工作流技术来实现将流程逻辑从运行它们应用的

业务逻辑中剥离出来,控制现实应用中的业务变化^[7]。工作流技术为工作流自动化和构建流程应用提供基础平台,同时工作流技术也将具体的流程逻辑分解到具体的业务单元^[8],作为开发人员只需要争对每一个业务单元实现其业务内容,最后由工作流中的流程逻辑对所有的业务进行整合,从而实现流程逻辑与业务逻辑的分离

并独立开发实现。

2 技术应用

利用工作流技术,对流程逻辑和业务逻辑进行有效分离。以《质量信息系统》中《质量问题故障归零子系统》为例进行详细分析^[9],《质量信息系统》是基于 J2EE^[10]的多层体系架构设计开发,质量问题故障是对已发生或存在的质量问题实施的管理措施,系统在处理该业务时需要考虑:《质量信息系统》是十几个单位使用,由于各单位的业务具有或多或少的差异性,例如:

A 单位的业务比较完整包括:登记故障信息、基层审核、技监审核、所领导审批;

B 单位的业务则有所精简包括:登记故障信息、基层审核、技监审核;

其它单位的业务则各不相同。

如果设计完全一致的业务系统审批模式则不能够适应各种业务情况。必须对业务进行分离,将业务逻辑和流程逻辑分离出来独立实现,以应对各单位的不同业务。

系统业务逻辑:登记故障信息、审核意见等。

系统流程逻辑:登记信息、基层审核、技监审核、所领导审核等。

2.1 流程逻辑设计实现

流程逻辑设计就是基于工作流技术方案,制定业务流程的过程和一些相关的描述信息^[11]。《质量问题故障归零子系统》包含的业务流程:登记质量问题故障、基层审核质量问题故障、技监审核质量问题故障、

所领导审批质量问题故障等业务流程。

设计的 A 单位信息流程示意图如图 3 所示。

当《质量问题故障归零子系统》中各单位业务发生变化而引起流程重组时,如 B 单位的业务流程减少了一步没有“所领导审批”,即业务流程(或业务的执行顺序)发生了变化,这时只需要改变流程执行顺序,用新的执行顺序文件替换旧的顺序文件即可,而系统的其它三层内容都不用修改。B 单位质量问题故障归零业务流程如图 4 所示。

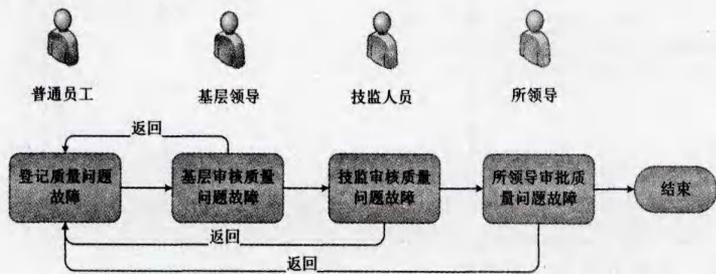


图 3 A 单位信息流程图

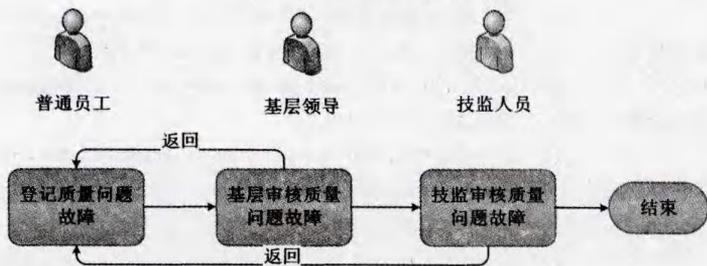


图 4 B 单位信息流程图

2.2 业务逻辑设计实现

业务逻辑是由一些与业务流程无关的业务活动单元构成,这些活动单元通过存取数据库或其它业务对象来实现它们各自的业务逻辑,可以把这些业务活动单元定义到 workflow 中,形成业务流程中的基本处理单元^[12]。在进行业务逻辑设计时把业务单元的内容即具体功能设计成为一个个功能界面,由这些功能界面来完成人机交互及与数据库之间的交互处理等功能,同时把这些功能界面按一定的方式存储起来,以便业务流程定义时调用。

系统业务逻辑:归零信息的登记、审核意见。

完成后的“归零信息登记”功能界面如图 5 所示。

完成后的“审核意见”功能界面如图 6 所示。

通过以上将业务逻辑和流程逻辑分开设计实现,能够快速构建应用系统,快速适应流程变化,对于流程的改变,只需修改流程逻辑而不涉及到业务程序的改动,互不影响、互不干涉。业务开发人员只需要争对系统业务功能进行开发,实现应用系统的业务逻辑,从而极大降低了复杂流程应用的开发难度。

3 结束语

通过将流程逻辑从业务逻辑中剥离出来,形成相互分离的流程逻辑层和业务逻辑层,改变了传统三层结构的逻辑关系,降低了系统内部的耦合性,这种设计思路使系统的开发和维护具有更好的灵活性、可扩展性、可复用性,大大提高了业务过程适应变化的能力,使系统具备了高稳定性,提升了工作效率。

目前本设计思想已在中国工程物理研究院计算机应用研究所设计开发的《质量信息系统》中得到了很好的应用,通过实践,证明本思想实用性较强。

参考文献:

[1] 蔡淑波. 三层体系结构在油田软件开发中的应用[J]. 电脑编程技巧与维护, 2010(22): 103-104.

[2] 颜 伟, 苏兆锋, 诸葛涛. 基于分布式系统三层体系结构之中间件[J]. 曲阜师范大学学报(自然科学版), 2007(1): 118-120.

▶▶ 质量问题故障信息登记

*任务名称	999-001批任务	*产品名称	长城电脑
质量问题 发生时间	2010-11-28	责任单位	财务处
整改类型	故障	质量问题 原因分类	原材料
质量问题 现象	键盘出现锁定。		
质量问题 原因分析			
填报人	邱应明	日期	2010-12-24

相关附件:

保存 上传附件 提交 关闭

图 5 信息登记功能界面图

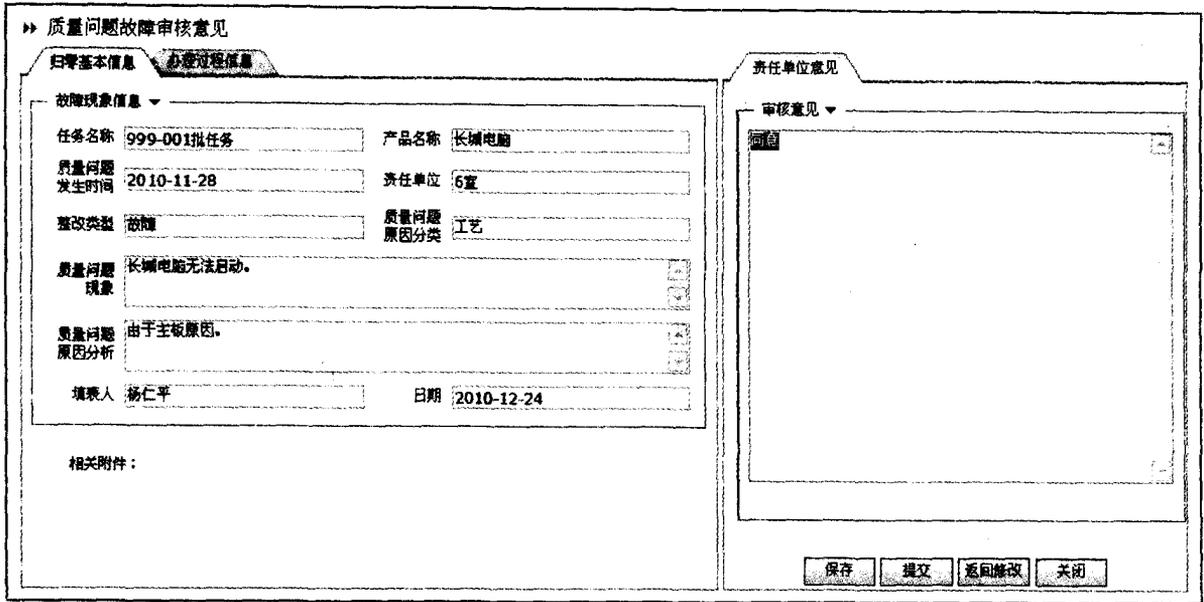


图 6 信息审核功能界面图

[3] 周端阳,王 猛. 基于三层体系结构的单元测试框架研究与实现[J]. 计算机应用,2010(8):2189-2192.

[4] 王 爽,房鼎盛,陈晓江. 基于 J2EE 的网络考试系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(10):155-157.

[5] 黄 超. 基于 Struts 2 拦截实现角色管理与应用系统的解耦[J]. 电脑知识与技术,2009(31):8709-8711.

[6] 吴克河,冯苏鑫. 基于 J2EE 的工作流开发平台的设计与实现[J]. 中国电力教育,2009(S2):503-505.

[7] 丁苍峰. 轻量级工作流管理系统架构设计[J]. 计算机技术与发展,2011,21(6):36-39.

[8] 张云勇. 中间件技术原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社,2004.

[9] 李 刚. 轻量级 J2EE 企业应用实战:Struts+Spring+Hibernate 整合开发[M]. 北京:电子工业出版社,2007.

[10] Johnson R. J2EE development frameworks [J]. Computer, 2005,38(1):107-110.

[11] Laszewski G V, Foster I, Gawor J. Java CoG Kit Workflow Concepts for Scientific Experiments [R]. Argonne: Argonne National Laboratory, 2005.

[12] Roure D D, Goble C. Six Principles of Software Design to Empower Scientists [EB/OL]. 2007. <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/15032/1/myExpSoftware.pdf>.

(上接第 64 页)

bust fault detection filter for uncertain LTI systems[J]. Automatica,2003,39(2):397-402.

[2] Tipsuwan Y, Chow M. Control methodologies in networked control system [J]. Control Engineering Practice, 2006, 11(10):1099-1111.

[3] Walsh G C, Ye H, Bushnell L C. Stability analysis of networked control systems [J]. IEEE Transactions on Control Systems Technology,2002,10(3):438-446.

[4] 邱占芝,张庆灵,刘 明. 有时延和数据包丢失的网络控制系统控制器设计[J]. 控制与决策,2006,21(6):625-630.

[5] 于之训,蒋 平,陈辉堂,等. 具有传输延迟的网络控制系统中状态观测器的设计[J]. 信息与控制,2000,29(2):125-130.

[6] 邱占芝,张庆灵,连志春,等. 存在时延和数据包丢失情况下状态反馈网络控制系统的指数稳定性[J]. 信息与控制,2005,34(5):567-575.

[7] 吕 明,吴晓蓓,陈庆伟,等. 基于异步动态系统的网络控制系统故障检测[J]. 控制与决策,2008,23(3):325-329.

[8] 王 磊,师五喜,郭文成,等. 含有死区输入的 Hammerstein 系统的网络预测控制[J]. 计算机技术与发展,2010,20(3):246-248.

[9] 彭丽萍,岳 东. 无线网络控制系统的研究[J]. 控制工程,2006,13(5):481-484.

[10] 王 艳,张东彪,纪志成. 无线网络控制系统建模与鲁棒控制分析[J]. 系统工程与电子技术,2009,31(9):85-89.

[11] 张 捷,薄煜明,吕 明. 基于无线网络控制系统的故障检测[J]. 系统工程与电子技术,2010,32(4):842-845.

[12] Bao Y, Dai Q Q, Cui Y L, et al. Fault detection based on robust states observer on networked control systems[C]//International Conference on Control and Automation. Budapest, Hungary:[s. n.],2005:1237-1241.

[13] 贾英明. 鲁棒控制[M]. 北京:科学出版社,2007.

[14] Zhang M J. A switching control strategy for nonlinear dynamic systems[C]//Proc. of the IEEE International Conference on Robotics and Automation. Taipei, Taiwan:[s. n.],2003:1476-1481.