

# 基于 SAP-BWF 的移动审批框架模型研究

孙 乐,陈德焜,许斌杰

(上海大学 上海市机械自动化及机器人重点实验室,上海 200072)

**摘 要:**随着企业的发展,企业中有越来越多的审批操作需要做出及时、快速的响应,审批人员需要在移动终端上能随时随地地进行审批操作。针对这个需求,文中提出了基于 SAP 的业务工作流(business workflow, BWF)的移动审批框架模型,首先利用业务工作流将业务功能组合,实现不同业务需要的工作流程;再通过封装工作流客户端模块的收件箱功能作为接口,在移动端实现查询各种审批信息并进行审批的功能。最后,文中通过在 iOS 和 Android 平台上的采购请求移动审批原型验证了模型的合理性和可实施性。

**关键词:**ERP;移动工作流;移动审批;Web Services

中图分类号:TP317

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)10-0229-04

## Research on Frame of Mobile Approving Based on SAP-BWF

SUN Le, CHEN De-kun, XU Bin-jie

(Key Laboratory of Mechanical Automation and Robotics, Shanghai University, Shanghai 200072, China)

**Abstract:** With the developing of enterprise, more and more requests need to be approved quickly. The approvers want to approve the requests on their mobile phones. Aiming at this request, put forward a frame of mobile approving which based on SAP-BWF. It combines the different business module by SAP-BWF and uses the interbox as an interface. On the mobile devices, the users can get requests' information and approve the requests. Finally, the applications based on iOS and Android are presented to verify the feasibility and reasonableness of the frame model.

**Key words:** ERP; mobile workflow; mobile approving; Web Services

## 0 引 言

SAP ECC 系统是目前世界上主流的一种 ERP 软件,包括了财务模块、生产模块、采购模块、销售与分销模块、人力资源等管理模块,各类管理功能模块大部分有不同级别的审批环节<sup>[1]</sup>。同时,在企业中,有一部分人员经常需要出差,比如领导、销售、技术人员等,他们往往无法随时随地地使用台式机或笔记本电脑,通过 SAP GUI 客户端连入公司网络获取信息或者处理业务。因此,随着企业规模、业务范围等日益扩大,企业对于服务响应及业务处理的敏捷和快速的要求越来越高,基于局域网、广域网或有线互联网的传统企业信息系统逐渐无法满足企业业务发展对移动办公的需求。

与此同时移动互联网与移动终端技术的迅速发展,为企业的移动应用提供了良好的基础。首先,高速无线网络正在快速部署,从早先的 GPRS 到目前的

WIFI、3G 等无线网络提供给人们随时随地的网络连接服务<sup>[2,3]</sup>。其次,经济的、具有丰富应用的移动设备正在飞速增长。基于 iOS 或 Android 平台的各种尺寸的手机或平板电脑产品越来越普及,使移动终端的功能、展现能力大大增强。有了强大的移动互联网、移动终端设备作保障,针对目前企业中以较小的投资实现动态的移动业务审批应用需求,文中提出了基于 SAP ECC/BWF 系统的一种轻量级的移动审批方案。

## 1 移动审批模型设计

### 1.1 需求分析

企业中,大多数重要的业务都需要进行审批。常用的审批 IT 系统大致有以下两种情况。第一种是较简单的与业务数据库无关的 OA 办公自动化审批流程;第二种是较复杂的如 BWF 这样与 ERP 业务模块无缝连接的审批流程。文中讨论的是第二种模式。该模式移动应用改造在技术上有两种方式,就是移动 web 方式和移动 app 方式。除了 SAP 昂贵的移动架构方案外, SAP 的移动应用改造大多是基于 web 形式的,即通过 SAP WEB DYNPRO 开发相关网页<sup>[4]</sup>,让用户登

收稿日期:2012-02-22;修回日期:2012-05-26

基金项目:上海市科技计划项目(09DZ1120200)

作者简介:孙 乐(1985-),男,硕士研究生,研究方向为 ERP、移动互联网、工作流;陈德焜,副教授,研究方向为计算机集成制造、ERP、PDM、计算机网络等。

录网站进行业务操作。虽然目前许多智能手机可以浏览网页,但是由于目前市场上主流的手机显示尺寸各异,WEB DYNPRO 开发相关网页并不能良好支持各种型号手机,开发工作量大,使用范围小,用户体验较差,并且有一些 WEB DYNPRO 功能开发的网页还不能在移动 web/wap 浏览器上应用<sup>[5]</sup>。因此,本系统采用的是移动 APP 方式。

一般移动业务审批开发模式涉及从底层到客户端全部模块的开发,如图 1 所示。首先要编写服务程序获取业务相关的 BO (business object),然后编写程序设定业务逻辑,其次编写移动端的 UI,最后编写服务程序处理决定的执行。

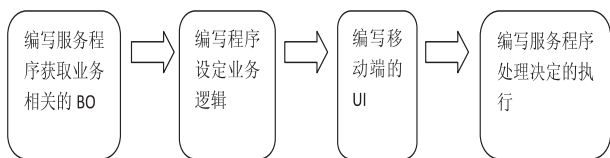


图 1 常规移动审批应用开发流程

这样开发出的移动应用不够柔性,当业务流程发生变化时,几乎全部业务逻辑模块都必须重新编写,移动端的程序也需要修改。由于企业的业务审批过程一般都会持续地改善优化,相应的信息系统开发工作量大、耗时多并且稳定性差,因此,需要改善这种模式,以增强程序的柔性。

## 1.2 方案设计构思

SAP/ECC 的业务标准审批操作并不是全部基于工作流的。从提高移动审批系统柔性角度,文中提出基于工作流的移动审批改造框架。该框架的特点是:

一、可以借助 SAP 工作流天然的跨业务模块集成功能,扩展覆盖 SAP/ECC 全部业务审批功能;

二、可以利用企业已有的 ABAP 开发能力,把大量的开发与处理留在服务器端,简化手机等移动端的开发工作量;

三、可以减少网络通信数据流量提高移动通信效率。

通常工作流系统的组成包括工作流机模块、客户端模块、模板定制模块、监控与接口等功能模块<sup>[6]</sup>。文中提出的框架,在技术上仅封装工作流中的一个客户端模块,将工作流的客户端模块功能扩展到移动端,其他工作流各模块无需改动,这样可大幅减小移动开发改造的工作量,而常规方法需对采购、销售、财务等各业务模块的 BO/BAPI 进行逐个封装 web services,然后部署发布出来,并从底层开发相应的移动应用程序。相对而言,文中提出的移动改造框架以 BWF 一个模块的集成开发替代众多业务模块的集成开发,在技术上有明显优势。

系统采用的 SAP 系统中较成熟的业务工作流

(BWF),是 SAP ECC 系统中基础的一个工作流引擎。SAP-BWF 是 SAP 平台中一个独立的技术模块,可以与其他业务模块无缝集成。BWF 本来是用来定义那些和系统标准模块流程不同的企业个性化跨业务流程。这些流程可以从诸如下达或审批的简单流程,到诸如不同部门协作创建物料数据的复杂流程。文中提出利用 SAP 的工作流技术,将各个业务模块通过工作流连接起来。然后,移动应用通过读取工作流的客户端模块——收件箱中的工作事项,从工作事项中获取相关业务信息和业务操作,因此只需要封装几个服务实现读取工作事项、收件箱中的工作事项等功能,从而减少开发量,缩短开发周期。当业务流程改变时,只需要在工作流中修改模板或加上局部 ABAP 开发就可以实现新流程,无需大量修改移动端程序。

根据以上分析,要实现本系统需要解决的技术问题有:

1. SAP ECC 系统中的审批操作要从原本的桌面系统收件箱移植到移动平台上(其实是一个客户端的延伸)。把 BWF 工作流系统客户端模块的工作事项转换为移动 UI 能够使用的数据和服务。移动收件箱功能与桌面客户端相同,但使用起来更方便,信息捕捉和处理更快捷。

2. 对工作事项的检索,以及更改以服务形式用相关操作存取关联业务数据。

3. 增加系统柔性,当新建业务流程或业务流程改变时,尽量少编程。要确保 IT 部门不需要太多额外工作就能采纳它,业务部门也能很快上手。

4. 对于不同移动平台如何增加程序的可重用性,使程序可以方便、快速地部署在不同的移动操作平台上。如 iPhone、Android 移动操作平台。

由于移动前台应用要在较流行的 iOS 和 Android 平台上部署,而这两种操作平台有完全不同的框架结构,开发语言、开发工具都不同,因此如何能应用在两个操作平台上也是另外一个问题。本方案中的移动端开发都采用 MVC 架构,其中数据层的数据源基于 web services,移动应用都通过调用 web services 从后台 SAP ECC 中获取业务信息或执行业务操作。这样不同的移动操作平台上的应用都能调用同一被封装的 BWF 客户端 web services 模块,从而可以在一定程度上统一不同移动平台的应用开发模型,减少程序开发量。

文中提出的基于 SAP-BWF 的移动审批框架模型如图 2 所示。

文中提出的移动审批改造方案整体架构采用了三层框架架构:

后台数据源:有两类模块组成。一类包括 SAP ECC 原系统作为后台数据源,提供业务信息和业务操

作;另一类包括 SAP/BWF 工作流以及各业务审批流程模板。其实现原理为:选择需要实现移动审批的业务模块,利用 SAP/BWF 模块配置被选择的业务审批过程模板并测试保存,供移动审批调用。

移动中间件:主要包括安全、压缩、封装 3 个模块。安全模块:主要实现用户登录安全校验功能;数据压缩模块:实现对 SOAP MESSAGE 的数据压缩;服务封装模块:包括两类功能,一类是将 BWF 客户端各工作模块封装为业务 web services 发布,脱离原系统;另一类是读取以上业务 web services,按移动端需要将业务信息重新封装成一个移动 web services,发布提供给移动前台审批收件箱应用调用。

移动前台应用层:目前有 iOS 平台和 Android 平台两种移动应用。其数据源都通过调用移动 web services 获取,结合手机本地强大的数据、图像、音响等功能,完成有个性的移动审批应用<sup>[7,8]</sup>。手机平台以后还可以扩展到其他智能移动前台系统。

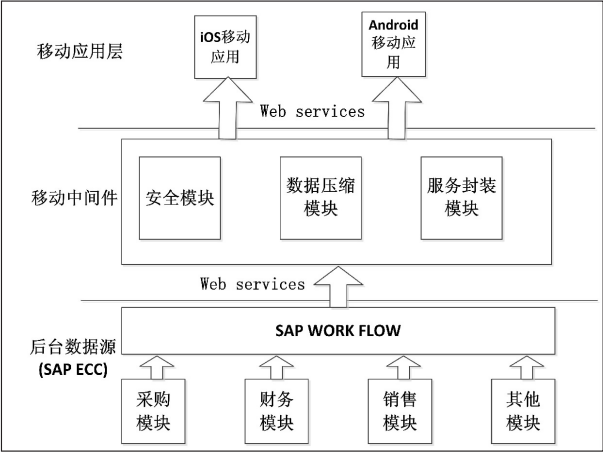


图 2 移动审批框架模型

2 移动审批框架模块的原型验证

文中以采购请求审批为原型开发。采购请求审批属于需要调用有关联的业务数据的业务审批,因此在移动应用中需要提高给用户相应的业务数据以及相应的审批操作。

2.1 后台 SAP ECC 配置

文中采用了 SAP ECC 中的标准的采购业务流程,设计了 2 个审批角色,采购经理 A 和采购经理 B。当销售经理 A 审批通过时,再提交给采购经理 B 审批。两个经理都审批通过时,该

采购订单才算通过。

根据功能需求,比如查询所有审批项目、审批操作等,需要有 6 个功能:

- 审批清单服务:获取当前用户工作箱中所有待审批的请求清单;
- 审批实例服务:获取当前用户工作箱中某一审批清单的实例;
- 审批项目内容服务:获取当前用户工作箱中某一审批清单实例的具体业务信息;
- 审批代码服务:获取当前用户的审批代码;
- 审批批准服务:批准审批;
- 审批否决服务:否决审批。

在 SAP ECC 中将以上 6 个程序封装成服务并在 SAP J2EE 服务器上发布。

2.2 移动中间件

2.2.1 安全模块

系统采用基于用户组、角色、代理的访问控制,系统根据用户的用户组、角色构造可访问的功能模块界面,判断用户可执行的操作,提高系统的安全性和实用性;根据用户所在的用户组、角色查询出后台信息系统对应的代理,使用代理访问后台信息系统。用户访问控制设计的总体思路:首先明确系统定义有哪些权限,每种权限享有哪些操作,并将功能模块名与对应的操作项格式化为数据存储,允许管理员进行维护。

2.2.2 服务封装模块

服务封装包括业务封装与移动封装,限于篇幅以移动封装为例。为了提高效率,减少数据获取时间,当应用需要审批项目的具体内容时,先从移动中间件的缓存数据库中查询是否有需要的数据,如果已经存在就直接返回需要的数据<sup>[9]</sup>;如果没有再调用 SAP ECC 的相应服务获取数据。另外为了统计移动审批的使用情况,当用户调用移动审批的服务时,在移动中间件的数据库中添加相应记录。并且使用 GZIP 对服务进行压缩封装,发布成移动端使用的 web services。

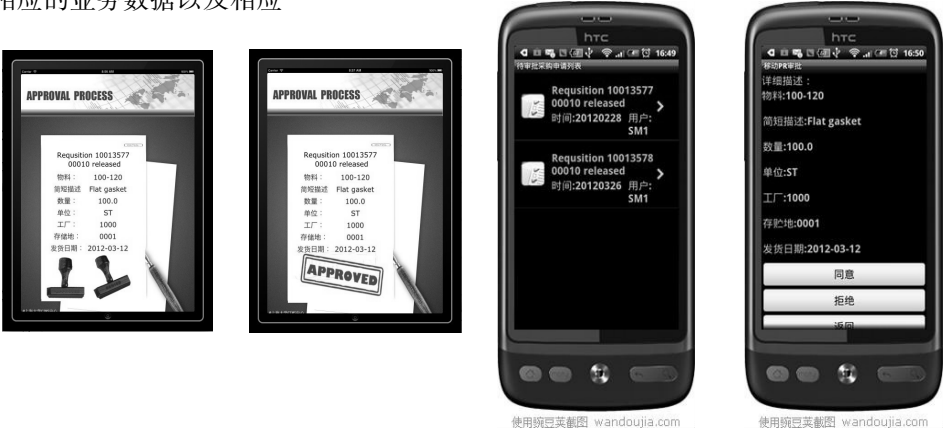


图 3 手机端移动审批应用界面效果



### 2.3 移动端应用

移动端应用的数据源都通过调用 web services 从服务器上获取,因此在 iOS 和 Android 平台都需要实现调用 web services<sup>[10~13]</sup>。手机端移动审批应用界面效果见图 3。

## 3 结束语

文中提出了基于 SAP-BWF 的移动审批框架模型,并实现基于 iPad 和 Android 平台移动平台原型系统。系统将丰富的企业 ERP 系统具体审批业务与强大的移动前台进行了有效集成验证,通过原型验证了移动审批框架模型的可行性,实现的平台经完善后可以在企业应用。系统可以帮助企业决策者、员工更及时迅速地获取具体业务信息并做出正确决策而不受地理位置限制。论文通过 web services 方式实现异构系统的信息交换,移动终端通过 Wi-Fi 或者 3G 网络制式,并借助 Internet 中间服务器 VPN 连接企业内部信息系统,为今后类似的应用提供了新的思路和解决方法。另外系统还有一些有待改进地方:

1. 数据交换采用 web services,如何保证其高效运行,同时实现数据传输、不可否认性、黑客攻击等全面安全保证。

2. 如何实现智能选择移动端上网方式,实现网络速度最佳效果。

3. 网络故障,智能地实现数据本地化,恢复网络时智能地与信息系统实现同步。

本系统方案需要投资少,适应市场经济环境下的企业发展变化需求。系统具有跨平台优势,可以使该实现不仅应用于 iPad 和 Android 平台上,也可以在对

客户端应用程序进行一定修改以后,将其应用到其它移动设备上,使该平台的应用范围变得更广。

### 参考文献:

- [1] 石坚燕. SAP NetWeaver-SAP 新一代业务平台[M]. 北京: 东方出版社,2005.
- [2] 张宏科,苏伟. 移动互联网技术[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.
- [3] 蔡垂先. 3G 对企业移动战略的影响[J]. 通讯世界,2008(8):66-67.
- [4] 刘洋. 基于 Web Service 的移动商务技术和企业信息系统的集成模型研究[D]. 北京:北京邮电大学,2008.
- [5] 翁苏湘. 基于 WAP 的移动电子商务营销模式及策略研究[D]. 北京:北京邮电大学,2010.
- [6] 白冰,王喜成. 移动商务与 ERP 系统集成应用的 SWOT 分析[J]. 中国管理信息化, 2008,13(3):67-69.
- [7] B'Far R. Mobile Computing Principles: Designing and Development Mobile Applications with UML and XML[M]. Beijing: Publishing House of Electronic Industry Press,2006.
- [8] Fling B. Mobile Design and Development[M]. Beijing: Publishing House of Electronic Industry Press,2010.
- [9] 邱东. 普遍计算环境中的移动中间件[J]. 成都信息工程学院学报,2005,20(3):310-312.
- [10] 和凌志,王方. iPhone 开发入门与实战[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [11] 宋杰,党李成. Android OS 手机平台的安全机制分析和应用研究[J]. 计算机技术与发展,2010,20(6):152-155.
- [12] 漆振,孙文磊. iPhone 开发实战[M]. 北京:人民邮电出版社,2009.
- [13] Papazoglou M P. Web Services: Principles and Technology[M]. [s. l.]: Pearson Education Press,2009.

(上接第 228 页)

of mobile IPv6, fast mobile IPv6, hierarchical mobile IPv6 and hybrid IPv6 mobility protocols using a large-scale simulation[C]//IEEE International Conference on Communication. [s. l.]: IEEE communication society, 2004:4087-4091.

[6] 陈魏鑫,韩国栋,刘洪波. 基于快速 DAD 的分层移动 IPv6 切换算法[J]. 通信学报,2008,29(1):115-120.

[7] 彭军,张伟,郭迎. 一种基于交换的层次型快速移动 IPv6 切换方案[J]. 中南大学学报,2009,40(3):749-755.

[8] 陈璟,张曦煌. 改进的分层移动 IPv6 网络中的快速切换方法[J]. 计算机应用,2007,27(9):2215-2217.

[9] Soliman H, Castelluccia C, Malki K E L, et al. Hierarchical Mobile IPv6 Mobility Management[S]. IETF RFC 4140,2005.

[10] 彭雪海,张宏科,张思东. 移动 IPv6 分层管理费用的分析与自适应优化[J]. 电子学报,2004(10):86-91.

[11] 杨怡,董永强. 面向分层移动 IPv6 网络的动态指针推进机制[J]. 软件学报,2011(1):4-15.

[12] Lai W K, Chiu J C. Improving Handoff Performance in Wireless Overlay Networks by Switching Between Two-layer IPv6 and One-layer IPv6 Addressing[J]. IEEE Journal, 2005,23(11):2129-2137.

[13] Wang Shengling, Cui Yong. Intelligent mobility support for IPv6[C]//Proceedings of 33th IEEE Conference on Local Computer Networks. [s. l.]: [s. n.], 2008:403-410.

# 基于SAP-BWF的移动审批框架模型研究

作者: [孙乐](#), [陈德焜](#), [许斌杰](#)  
作者单位: [上海大学 上海市机械自动化及机器人重点实验室, 上海200072](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)  
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2012(10)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjfz201210060.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201210060.aspx)