

# 协同办公系统在企业中的设计与应用<sup>①</sup>

曹义新

(合肥通用机械研究院, 合肥 230031)

**摘要:** 协同办公是现代企业管理模式的高级阶段, 研究人员从典型协同办公系统在企业中的技术路线规划和系统搭建入手, 对企业现有的业务流程管理进行优化和电子化, 在分段应用的基础上逐步提高协同办公系统在企业中的应用水平, 最后给出详细分析和应用展望。

**关键词:** 协同办公; 业务流程管理; 办公自动化软件; Weaver 协同办公系统

## Design and Application of Coordination Working System in Enterprise

CAO Yi-Xin

(Hefei General Machinery Research Institute, Hefei 230031, China)

**Abstract:** Coordination working is the advanced stage of management model in most modern enterprises, researchers start with technical routing and planning, as well as the building of a typical coordination working system in the enterprise, optimize and electronize existing business process management, improve the enterprise's application level of coordination working system step by step based on the phased plan of action, at last, analyze system in detail and expect its application in future.

**Key words:** coordination working; business process management; office automation software; Weaver coordination working system

随着企业竞争的日益加剧和信息技术的飞速发展, 基于公文处理和信息交互的办公自动化系统已经难以满足现代企业核心竞争力发展的需求, 为了强化内部管理、加强团队协作以应对外界挑战, 在集成的、稳定的协同平台上建设基于协同和决策的办公自动化系统在现代企业发展中势在必行。

### 1 协同办公的理论基础及其应用必要性<sup>[1,6]</sup>

协同办公是现代网络信息技术发展到一定阶段, 在融合协同核心观念的基础上利用软件、网络、通讯等现代信息技术贯彻先进管理理念从而实现现代企业管理目标的一种新型办公模式, 是现代信息技术、协同理论与先进管理思想互相有机融合的产物。作为以现代网络信息技术驱动的新型办公模式, 协同办公以现代管理理论为依据, 是现代企业最佳管理模式之一。

协同办公着重于提高企业的沟通、协作与管理能

力, 提高企业的跨系统、跨组织的业务管理能力, 从而全面提高企业的实时管理能力、动态应变能力以及开放延伸能力, 其本质是通过融合现代网络和通讯技术, 实现企业信息协同、业务协同和资源协同, 通过实时通讯、协同工作, 以及安全、高效、方便的信息交换、知识管理与流程控制, 全面提升组织的敏捷性, 使变更灵敏、决策更准确、管理更高效。

协同办公系统作为一个系统工程, 它在现代企业管理中主要解决以下三个方面的问题<sup>[8]</sup>:

(1) 协同办公系统解决了企业中存在的“信息孤岛、应用孤岛、资源孤岛”问题, 实现“信息协同、应用协同、资源协同”目标, 有利于信息的高度共享和资源的优化配置。

(2) 协同办公系统开发实现的关键在于企业业务流程管理(Business Process Management, BPM)的优化和电子化, 有利于各个业务的整合, 践行业务流程重

<sup>①</sup> 收稿时间:2012-11-14;收到修改稿时间:2012-12-21

组与管理体制创新同步。

(3) 协同办公系统要能实现知识管理信息化, 力求建立以知识管理为中心的学习型组织。

目前较为成熟的企业协同理论模型是如图 1 所示的协同四层次理论模型<sup>[10]</sup>, 此模型是一个金字塔结构, 处于底层的是业务整合(Business Collaboration), 业务整合之上则是个体协作(Personal Collaboration), 个体协作之上进入团队协作(Team Collaboration), 经过以上三层次的协同后企业协同才进入决策管理协同(Management Collaboration)。



图 1 协同四层次模型图

## 2 协同办公系统的技术路线规划和系统搭建

协同办公系统在现代企业中的应用设计应遵循以下原则<sup>[1]</sup>:

(1) 坚持“四统一”的规范性原则: 即统一领导、统一规划、统一标准、统一组织实施, 遵照国家电子政务规范标准进行设计, 采用开放标准的 B/S 模式进行接口规范化设计, 实现与相关外围系统集成。

(2) 易操作、可维护, 坚持应用与建设同步的原则: 即协同办公系统建设可行, 管理有效, 操作简单, 尽量采用管理平台进行管理维护且工作量小。在分段应用的基础上逐步提高协同办公系统在企业中的应用水平, 坚持应用与建设同步。

(3) 稳定性和安全性相结合原则: 采用先进的软硬件平台, 具有良好的系统性能和较高的处理效率, 充分考虑系统运行时可能发生的意外情况, 采用合理的数据备份和容错方案, 确保系统稳定运行; 保证系统内外部安全和系统运行安全, 有完备的安全机制。

(4) 坚持版本统一和需求个性化的原则: 即协同办公系统在整个生命周期过程中对于每个管理节点都要统一管理, 但又允许每个用户定制自己的应用界面和风格, 甚至是功能性的应用定制。

根据以上系统设计原则, 提出以面向服务架构(Service-Oriented Architecture, SOA)为技术支撑来实现试点企业的协同办公系统, 构建的服务使用标准统一的方式进行通信<sup>[3]</sup>。研究人员从试点企业的经济、技术和管理上的可行性论证来认真选型, 到同行企业中去调研和寻求技术验证, 结合自身特点和用户反映, 最后选择了典型的面向服务架构的 Weaver 协同办公系统来具体实现。

### 2.1 Weaver 协同办公系统介绍<sup>[4-6]</sup>

Weaver 协同办公系统是一套兼具企业信息门户、知识文档管理、工作流程管理、人力资源管理、客户关系管理、项目管理、财务管理、资产管理、供应链管理、数据中心功能的企业大型协同管理平台, 并可形成一系列的通用解决方案和行业解决方案, 使得企业通过全面和深化的协同管理, 迅速提升企业核心竞争力。

Weaver 系统的协同思想主要体现在三大方面:

(1) 信息网状思想: 即 Weaver 系统为相互耦合的信息节点之间提供了立体化的网状关联通道, 从任何一个信息节点都可以到达任意的相关信息节点, 极大方便了企业获得完整真实的信息。

(2) 业务关联思想: 即 Weaver 系统对各个业务环节进行整合, 面向整个业务过程进行管理。对某个模块或某个功能的应用自动启动其他的关联应用, 完成相关数据的更新, 使得企业无需在不同应用平台之间切换便可以完成对业务链的管理。

(3) 随需而应思想: 即 Weaver 系统将企业的“人、财、物、信息和流程”进行充分的整合和关联, 当企业由于某个目的触发一个应用的时候, 相关的资源可以随之被调动并被自动加入统一管理和协同工作的环境中, 从而紧密地进行协调运作。

Weaver 系统主要采用了两大设计思想, 即齿轮联动模型思想和协同矩阵模型思想。齿轮联动模型思想是为了提升系统各个功能模块的绞合作用, 当启动某一个模块的时候, 其他的关联模块便可以随之启动, 并一起协同工作, 产生强大的齿轮联动效用, 大大加强单一模块的功能, 达到协同的功效; 协同矩阵模型思想提供了企业信息网状管理的解决方案, 在 Weaver 系统中, 如果用户找到一个信息点, 与这个信息点相关联的所有信息都能被找到。

### 2.2 技术路线规划

结合广泛的技术应用调研和当前软件工程学的研

究成果, 研究人员提出了在试点企业中实施协同办公系统的具体技术路线规划:

(1) 硬件平台搭建: 在标准的数据中心机房选型并安装主流的机架式服务器, 策划不同物理区域的网络连接方式: 基于公网的 VPN 连接方式或基于物理链路的专线连接方式, 策划企业局域网核心交换层、汇聚交换层、用户接入层的路由访问设置, 策划通过互联网访问的接入策略和安全措施, 同时也要做好整个系统的杀毒防黑等网络安全工作。

(2) 系统平台搭建: 采用 Linux Server 64 位操作系统+基于 Linux 的 64 位数据库管理系统+Java Development Kit for Linux 的 64 位开发包这样的系统平台。研究人员主要考虑到 64 位系统平台一方面可以兼容运行 64 位和 32 位的应用软件, 另一方面可以管理到更大的内存寻址空间, 为以后软硬件平台的兼容和发展提供了可行性。

从业界发展来看, 协同办公软件平台经过长期发展形成了 3 种技术路线: 群件技术、中间件技术及混合平台技术, 而当前中间件技术正得到广泛的应用。经过一段时间的发展, 融合前两种技术的优势应运而生, 混合平台技术逐渐成为主流技术。上述的系统平台和 Weaver 协同办公系统搭建以中间件技术为基础, 混合平台技术为导向, 适应当前网络信息技术发展的需求。

### 2.3 Weaver 协同办公系统搭建

Weaver 协同办公系统采用 B/S 模式的三层结构设

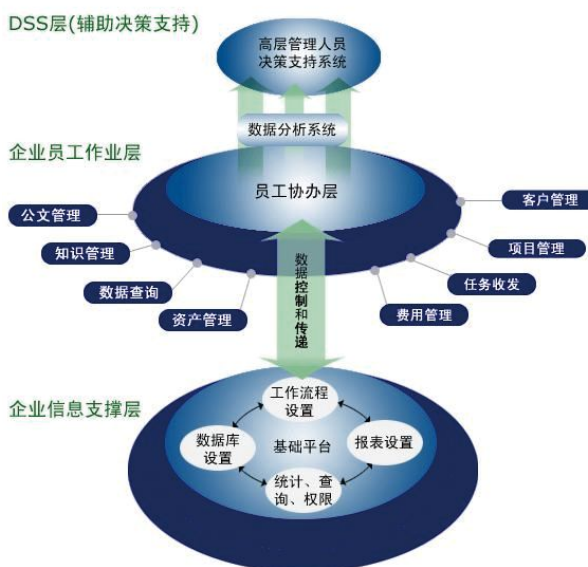


图 2 面向服务架构的 Weaver 协同办公系统框架图

计: 即表示层、业务逻辑层和数据层。Weaver 协同办公系统可以根据客户自身的要求选择不同的 Web 服务器软件, 研究人员选用 Resin, 它是一个非常流行的支持 Servlets 和 JSP 的开源软件引擎, 速度非常快, 支持负载均衡, 可以增加 Web 站点的可靠性。表示层终端由 Web 浏览器提供, 推荐客户端使用基于微软 IE 内核的浏览器。Weaver 协同办公系统核心的解释性源代码文件都放在一个 Ecology 文件夹下, 设置好 Resin 服务器软件解释执行的路径、环境变量和数据库管理系统的用户名密码等相关参数, 执行初始化数据库的 SQL 语句后, 整个面向服务架构的 Weaver 协同办公系统就成功搭建了, 见图 2 所示。

## 3 分段构建基于 BPM 的协同办公系统

当前典型的协同办公系统都由 workflow 管理和知识管理发展起来的, 而 workflow 管理是基础。Weaver 协同办公系统以业务流程管理为核心功能, 兼顾知识文档管理、人力资源管理、资产管理、项目管理及企业信息门户和个人定制管理等协同办公功能。

### 3.1 第一阶段: BPM 的梳理优化和电子化

现代企业都通过了 ISO9000 质量管理体系认证, 按照质量手册、程序文件及作业指导书的立体组织架构来建立企业的质量管理体系。企业的所有业务流程管理都包含在质量管理体系中, 进一步说是包含在上述的立体组织架构里。如何对业务流程管理进行梳理优化和编程为电子流程(即电子化)是第一步, 也是关键一步。

对于第一阶段, 总的方针是: 企业信息化管理部门归口管理、业务部门牵头、厂商帮助实现的机制, 明确责任主体。通用的方法是对于企业质量管理体系中的每个业务流程管理模块组建一个工作小组, 包括信息化管理部门人员, 厂商技术人员及相关部门的业务人员等, 对于不同的业务流程管理模块, 工作小组可以调换不同的相关部门业务人员, 其工作重点在于业务流程管理的梳理优化和推动执行, 而厂商技术人员工作重点在于帮助信息化管理部门人员对梳理优化过的流程进行编程实现电子化。

### 3.2 第二阶段: 初始化现代企业协同办公系统

对一个软件系统工程来说, 初始化的工作是非常重要的, 它直接影响到后续阶段的建设。协同办公系

统的初始化工作包括在系统中建立使用人员和管理人员,业务部门和管理部门,角色和权限,业务管理电子流程相关资源(例如相关表格文件等),知识文档关联规则;同时对人力资源初始化工作,资产管理初始化工作,项目管理初始化工作,企业信息门户初始化工作和个人定制管理初始化设置等也要加以重视。

### 3.3 第三阶段:现代企业协同办公系统试运行

从软件工程学和软件应用的角度来看,任何一个软件系统工程都要经过一个试运行阶段,协同办公系统也不例外,甚至还是一个较长的磨合过程。系统试运行阶段的目的在于不断优化电子流程和知识协同体系,从而最终保证系统能够正式上线成功。

在系统试运行阶段,要注意几个方面:一是尽量不断优化电子流程和知识协同体系,出现问题及时分析、解决问题;二是对每个流程要尽量考虑到所有情况下的逻辑路径,使流程不存在逻辑死角;三是对于试用阶段电子业务流程尽量不要退回,必要时应让系统管理员强制修改符合流程逻辑使之走完,使用户切身感受到电子流程的高效便捷。

### 3.4 第四阶段:现代企业协同办公系统正式上线

经过一段时间的系统试用磨合后,协同办公系统就可以正式上线了。企业 CIO 组织召开启动大会,宣贯协同办公系统的必要性和重要性,并下达正式通知和相关管理规定。在系统正式运行过程中,要求所有参与者在实践中结合实践积极提出建设性意见,不断优化,稳步提高协同办公系统的优越性。

### 3.5 第五阶段:现代企业协同办公系统的运行和维护

任何一个软件系统工程从软件工程学的角度来看在其生命周期的各个阶段都存在运维问题,这里主要指正式运行后的运维管理。系统的运维管理主要存在于以下几个方面:一是硬件平台的运维管理,二是系统平台的运维管理,三是电子流程和知识协同体系的运维管理,四是类似于使用人员的增减修改和相关权限调整等软资源的运维管理。

## 4 基于BPM的协同办公系统的详细分析<sup>[9]</sup>

从上述的研究可以看出协同办公系统是一种通过 Intranet/Internet 提供服务的软件使用模式,即 SaaS (Software as a Service) 软件即服务模式<sup>[2]</sup>。对现代企业来说,SaaS 模式是应用先进技术的最好途径,它不仅降低了企业的软件服务成本,缩短了信息化建设周

期,还大大减少了企业的运维成本。

### 4.1 基于 BPM 的协同办公系统的功能特点

#### 4.1.1 卓越高效的电子化工作流程管理(e-Workflow)

e-Workflow 可以让企业方面地定制与业务规则一致的电子工作流程,流程间按照业务规则进行流转,同时打通协同管理系统的各个模块,贯穿企业的内外资源,无论是员工,还是客户或合作伙伴,都可体验它带来的高效和便捷,共同参与企业管理。另外,其它模块可以调用 e-Workflow 来完成相关的业务过程,并实现关联数据的更新,同时 e-Workflow 运作的时候能带动其它模块协同运转,并为工作流程管理服务。总的来说,电子化工作流程打通了业务运作各个环节,提升企业运营效率。

#### 4.1.2 协同矩阵关联的知识管理(e-Document)

各种来源的公文、档案和文档等信息资源通过一定的流程发布到知识库,知识分类检索后靠关键字等信息自动协同矩阵关联,逐步形成了企业自己的知识管理体系,为企业知识的积累、共享和创新提供一个平台。

#### 4.1.3 初步实现电子决策管理

协同办公系统通过电子财务管理(e-Financials)和电子数据管理中心(e-Datacenter),对财务数据进行从宏观到微观的精确展现,帮助企业实时汇集各种经营数据,协助管理者进行统计分析以支持科学决策,初步实现了电子决策管理。

#### 4.1.4 显著的电子化优势

协同办公系统完全实现了实时通讯功能,同时支持远程办公,拥有在线提示等功能,充分体现了电子化带来的显著优势性。

### 4.2 协同办公系统安全及认证方式的设置

协同办公系统在效益优先的前提下,也要兼顾安全。系统安全从以下几个方面实施:一是巩固企业内外网的杀毒防黑功能,特别是要保证协同办公系统软硬件平台的安全;二是架设企业级的网络行为管理设备,颁布相关的管理规定,进一步规范企业员工的上网行为,使员工都能“文明上网、安全上网”;三是加强协同办公系统的用户权限管理,实时更新,制订多层次需求的操作说明,不断优化系统性能。

协同办公系统认证方式的选择和设置分为网站登陆及跨公网的远程连接两方面。在企业局域网内可以直接登陆协同办公系统填入用户名和密码,必要时可

以开设随机码填入功能. 在跨公网的远程连接登陆协同办公系统时除了上述必要的网站登陆外, 最主要的是跨公网的远程连接的认证安全性, 一般有以下几种: 一是客户端采用 IPsec 或 SSL VPN 远程接入, 在企业局域网接入设备上做相应的配置, IPsec VPN 还需要在客户端上安装插件; 二是在客户端的设备上安装存有个人信息的 U-KEY 终端设备, 在协同办公系统中做相应的设置, 在跨公网的远程连接登陆协同办公系统时必须插上个人的 U-KEY 终端设备; 三是不做任何跨公网的远程连接认证设置, 和企业局域网直接登陆协同办公系统一样. 在实际应用中, 可以灵活地组合上述几种方式.

#### 4.3 对协同办公系统基于企业信息化成熟度的分析<sup>[7]</sup>

当信息被普遍认可地流通于现代企业中时, 就有必要测度信息的成熟度来确保信息的正确规划、设计, 从而更好地管理和应用信息. 目前业界流行一个标准的信息化成熟度模型, 分为 5 级: 即技术支撑级、资源集成级、管理优化级、战略支持级和持续改善级.

基于业务流程管理的现代企业协同办公系统从企业信息化成熟度来看可以达到管理优化级或战略支持级阶段, 即企业有统一、集成的数据中心和知识共享平台, 基本体现了决策分析支持系统的功能, 要想到达持续改善级, 稳步推进企业核心竞争力的发展, 建立一个真正意义上的数字化企业还需要一个较长的过程, 基于业务流程管理的现代企业协同办公系统软件界面见图 3 所示.



图 3 基于 BPM 的协同办公系统软件界面

## 5 基于BPM的协同办公系统的改进探索

虽然协同办公系统实现了预定功能, 但不足之处和需要完善的地方还是有的, 主要在以下几个方面存在不足, 在这里提出改进方案, 作为今后工作的重点.

### 5.1 协同办公系统移动办公的考虑

协同办公系统在移动办公方面应构思以下几个阶段的方案: 第一阶段是系统短信通知方案, 目前绝大多数通信运营商如中国移动等都有专用的短信全发设备和相应的套餐服务, 协同办公系统也提供了软件接口, 可实现无缝连接; 第二个阶段是基于手持式移动设备的协同办公系统技术方案的研究, 以 3G 和 WIFI 为代表的无线通信技术的迅速普及赋予了手持式移动设备随时随地连接互联网的通信能力, 手持式移动设备与传统个人计算机系统在运算能力与通信能力方面的界限逐步趋于模糊, 协同办公开始逐步向手持式移动设备延伸; 第三个阶段是集聚网络视频会议、电话会议、电子培训等实时多媒体功能的协同办公系统的实现, 这需要相关研究领域的进一步发展.

### 5.2 协同办公系统数据存储备份容灾的考虑

目前基于业务流程管理的现代企业协同办公系统可以进行手工备份、迁移和恢复, 但必须要停机且调试复杂, 可靠性不高. 拟采用第三方的数据存储备份设备进行不停机的定期自动备份, 这样也可以在短时间内自动恢复, 同时还起到了容灾的作用, 目前论证工作正在开展.

### 5.3 协同办公系统效率和安全的进一步考虑

效率和安全始终贯穿于软件工程的整个生命周期, 协同办公系统也不例外, 效率第一是由协同办公的特点决定的, 信息安全也是当前现代企业信息化发展不可轻视的重要方面之一, 怎么样合理调配上述两方面的关系也是今后研究工作的重点之一.

## 6 基于BPM的协同办公系统的应用与展望

目前基于业务流程管理的现代企业协同办公系统在实际中已得到了很好的应用, 应用结果证明系统稳定可靠, 功能基本满足各种需求, 获得企业各级员工、供应商、客户、系统管理员等用户的一致好评, 具有良好的应用前景.

## 7 结语

“信息沟通、流程整合、应用协作”是协同办公的

(下转第 94 页)

对索引字段的查询,在查询性能上较曹杨方法有较大的提高.由于在数据库中数值型数据是有限制的,最长是38位,则本文方法只适合某一定长度以内的字符串.

本文方法还存在其他不足,如模糊匹配查询(条件为 like)时,本文方法和曹杨方法在过滤效率上仍然一致.但是本文查询时间代价比曹杨方法多出一倍.此时,数据库系统采用全表扫描的方式查找需要解密查询的记录,B\*树聚簇索引没有启用.如何在模糊查询的时候仍然使用索引来提高查询性能,需要进一步研究.

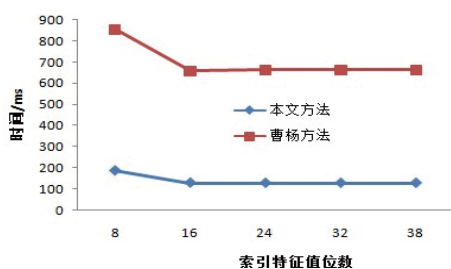


图4 查询时间测试

#### 参考文献

1 Canm M, Kantarcioglu M. Design and analysis of querying encrypted data in relational database. IFIP WG11. 3 Working Conference on Database and Applications Security. Berlin

Springer, 2007.  
 2 Stalling W. Cryptography and network Security principles and practices. PrenticeHall, 2003: 14-71.  
 3 Jakodias. Database security and privacy. ACM Computer Surveys, 1996,28(1):129-131.  
 4 Stinson DR. Cryptography theory and practice. CRC Press, 2002: 23-56.  
 5 王正飞,施伯乐.数据库加密技术及其应用研究[学位论文].上海:复旦大学,2005.  
 6 Wang ZF, Dai J, Wang W, et al. Fast query over encrypted character data in database. Communications in Information and System, 2004,3314(4):289-300.  
 7 崔宾阁,刘大昕,王桐.支持快速查询的数据库加密方法研究.计算机科学,2006,33(6):115-118.  
 8 曹杨,何大可.数据库加密字符串快速查询方法.计算机应用研究,2009,26(2):736-738.  
 9 Thomas Kyte. oracle 深入数据库体系结构.北京:清华大学出版社,2011.  
 10 Transaction Processing Performance Council TPC BenchmarkTM H Standard Specification Revision. http://www.tpc.org.

(上接第43页)

核心指导思想<sup>[1]</sup>.随着协同办公模式的不断推进及广泛应用,新一代协同办公系统给传统办公自动化模式带来的变革必将掀起信息化建设领域的新高潮.

#### 参考文献

1 朱焱.安徽烟草协同办公系统分析与设计.计算机与现代化, 2009,7:147-150.  
 2 郑蓉,陆丽芳.基于SaaS的协同办公平台的架构设计与实现.计算机时代,2010,12:19-22.  
 3 康永,唐巍,程伟华.基于SOA架构的协同办公平台.计算机系统应用,2011,20(3):129-130,144.  
 4 何碧莲.基于J2EE平台协同办公系统的研究与设计.计算机与现代化,2010,8:188-190.

5 王艳芳.移动互联网技术下的协同办公管理变革.和田师范专科学校学报,2011,30(1):205-206.  
 6 泛微软件有限公司.泛微协同管理应用平台产品说明书. http://www.weaver.com.cn/.  
 7 王敏.企业信息化成熟度分类模型.福建电脑,2009,1:105, 113.  
 8 刘吴江.协同办公系统在国有企业管理中的应用与探索.计算机光盘软件与应用,2011,18:5.  
 9 王嘉,王振宇,赵云丰.基于知识管理的协同办公系统的研究与应用.计算机技术与发展,2011,21(4):52-55.  
 10 段秀云.企业信息系统柔性多维度分析与评价[硕士学位论文].大连:大连理工大学,2008.