

基于 SOA 的虚拟学习社区协同系统

崔洪刚, 许霞

(广东工业大学 计算机学院, 广东 广州 510006)

摘 要: 虚拟学习社区是由各种不同类型的学习者及其助学者(包括教师、专家、辅导者等)共同构成的一个交互协作的学习团体,文中依据 SOA 技术,研究支持虚拟学习社区集成的协同信息平台。结合基于 SOA 的结构模型和业务数据模型,对虚拟学习社区协同系统中的关键业务进行了分析和设计,并给出相应的逻辑模型。并通过一个实验系统演示了协同系统的实现方法和过程。实验证明,采用 SOA 软件结构,对构建一个互动的、有情感归属的、大量资源供给的、适于研究性学习的虚拟学习社区具有积极的推动作用。

关键词: SOA; 虚拟学习社区; 协同; 业务数据模型

中图分类号: TP311.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)12-0193-03

Virtual Learning Community Collaborative Systems Based on SOA

CUI Hong-gang, XU Xia

(Dept. of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Virtual learning community consists of various types of learners and teachers and scholars (including grants experts, etc) of mentoring relationships together constitute an interactive cooperation study groups. Based on the SOA technology, focus our research on a collaborative information platform to support virtual learning community integrated. Based on the combination of SOA structural model and business data model, the key business collaborative system of virtual learning community is analyzed, and corresponding design and logical model. And through an experiment system shows the realization method of the system and the process. The experimental results indicate that the software structure of building, SOA is an interactive and emotional close and large supply of resources, suitable for the virtual learning community research-oriented learning is an active role.

Key words: SOA; virtual learning community; collaborative; business data model

0 引言

虚拟学习社区是由各种不同类型的学习者及其助学者(包括教师、专家、辅导者等)共同构成的一个交互协作的学习团体,其成员之间以网络为通信工具,通过沟通、交流,获取知识,共同完成一定的学习任务,并形成相互影响、相互促进的人际关系^[1]。网络学习社区的每个成员都有共同的利益,都有参与创建和维护社区的权力和责任,通过共享信息资源,交流思想、观点、创意,交换经历和劳动,促进自身的学习和发展^[2]。

虚拟学习社区具有下列功能:

- ① 提供一个方便的、有明确学习目标的多用户学习环境;
- ② 通过虚拟空间,克服时间上和地域上的界限;
- ③ 便于学习者、教师和其他的人进行交流与合作;

④ 允许教师 and 外部专家随时对学生的进行学习进行评价^[3]。

随着教育的不断深入,虚拟学习社区的应用越来越广泛。相对于传统的班级授课制,虚拟学习社区有明显的优势,由于受各种因素的限制,其应用还处于初级的阶段,局限于 BBS、E-Mail、留言簿等形式,缺乏一定的平台支撑。因而,构建一个互动的、有情感归属的、大量资源供给的、适于研究性学习的虚拟学习社区就显得尤为重要^[4]。

面向服务的体系结构是指为了解决在 Internet 环境下业务集成的需要,通过连接能完成特定任务的独立功能实体来实现复合应用的一种软件系统架构。SOA 采用面向服务的商业建模技术和 Web 服务技术,实现系统之间的松耦合,实现系统之间的整合与协同。Web 服务和 SOA 的本质思路在于使得信息系统个体在能够沟通的基础上形成协同工作^[5]。因而,融合 SOA 的基于 Internet 的学习社区可以实现分布式的信息系统,这种解决方案能够将静态的和动态的社区学

收稿日期:2009-03-13;修回日期:2009-06-11

作者简介:崔洪刚(1976-),男,广东电白人,博士研究生,研究方向是软件体系结构、数据挖掘。

习管理系统集成进入整个协同架构。

文中将依据 SOA 策略重新对虚拟学习社区系统进行规划,其中最基础的工作是解决分布式异构数据的集成,建立统一的业务协同模型,实现不同数据源的统一视图并提供服务。从而使得系统的各类业务应用与底层数据源隔离,使得各种业务流程能通过统一的接口进行协同工作。

1 基于 SOA 的结构模型

依据现有的 SOA 参考架构^[6],提出了基于 SOA 的协同系统结构模型,如图 1 所示。

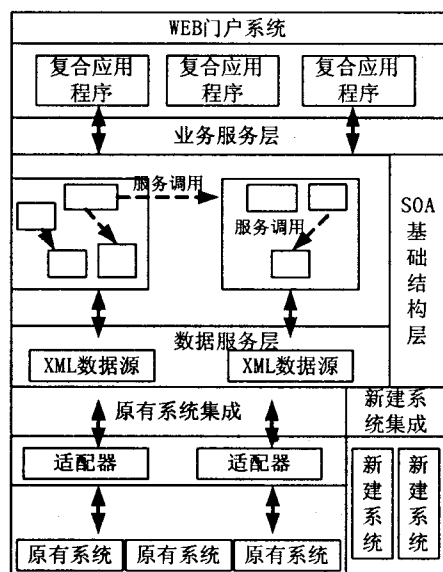


图 1 基于 SOA 的结构模型

该架构分为系统集成层、数据服务层、业务服务层和复合应用层,并由 SOA 基础结构层支持系统的运行。

* 系统集成层提供两个方面的集成接口。一方面对于原有虚拟学习社区系统,通过对原有系统业务流程和数据模型的重新梳理,开发相应的系统适配器接口,实现数据模型的统一描述,实现向上集成;另一方面对于新建虚拟学习社区系统,则提供标准化的向下集成接口,实现数据和业务的双向集成。

* 数据服务层:建立统一的业务数据模型,为整个信息数据提供统一的数据视图,隔离应用与底层数据源,以标准存取方式提供服务给其它层服务或用户调用,使得应用界面与各数据源是松耦合的。

* 业务服务层:根据业务逻辑,对核心业务进行梳理和整合,为上层应用提供相对独立的业务服务,同时从业务活动分离抽象可共享的、基于标准的服务。

* 复合应用层:根据业务流程的变化,面向客户需要和业务过程组成较高层次的复合应用,通过调用

下层提供的业务服务,最后展示给用户。

* SOA 基础结构层:提供服务交互所需的消息传输、转换和路由,对服务进行集中管理和监控,包括服务的目录、版本、配置等。

基于 SOA 的协同系统体系结构是以数据服务层为基础,以业务数据模型为驱动的,良好的业务数据模型将为整个系统的开发和运行提供保障。该架构的特点是运作的敏捷性、信息需求的多样性、数据系统的异构性以及良好的扩展性。

2 基于 SOA 的业务数据模型

业务数据模型是系统中企业数据的统一表现实体,在全企业范围内得到一致性的使用;提供业务数据的完整视图和详细描述信息,提供信息的标准存取方式,完成企业数据服务的定制和封装^[7]。按照具体的组织内数据实体视图到虚拟化的面向用户的跨组织数据视图,业务数据模型又可以区分为实体服务模型、聚合服务模型和逻辑服务模型。其构成结构如图 2 所示。

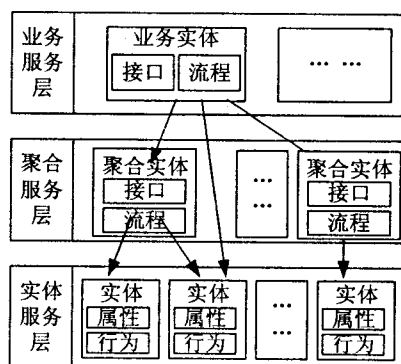


图 2 基于 SOA 的业务数据模型

* 实体服务层:为系统提供数据实体的统一视图,并将数据都封装成为定义简单的、原子的数据实体服务模型。向上发布其元数据信息,提供的是较低层的、细粒度的数据服务;

* 聚合服务层:基于数据实体服务层,按照某个部门或特定业务领域制定的某种聚合策略,建立聚合服务模型。是进行整个企业内跨部门、跨系统数据集合的最小单位。

* 逻辑服务层:基于数据实体服务层和聚合服务层,建立一个逻辑模型,主要用于解决跨组织提供信息的统一视图问题。这一层要建立的模型不是一个固定的全局模型,而是一个动态可扩展逻辑模型,把下层提供的数据实体服务和数据聚合服务映射到该逻辑模型中。

在这三层描述中,前两层侧重于业务数据的建模,最后一层侧重于业务逻辑的抽象和建模。

3 基于 SOA 的系统实现

3.1 背景和需求

已有虚拟学习社区系统 A 和 B, 分别提供如下服务功能^[8]:

系统 A 提供在线教学服务, 会员进入社区后, 可以申请发起新课程, 发布学习课件, 在线对选课学员进行辅导交流, 但学员之间没有交流的途径。

系统 B 提供在线即时通信功能, 会员创建群组之后, 组员可以浏览各自状态, 并可以进行交流。

现希望能提供一个协同系统技术方案, 在充分保护现有投资和已有的业务数据基础之上, 实现在线教学和即时通信功能的整合。

3.2 协同系统体系结构

如图 3 所示, 通过对原系统 A、B 的关键业务进行服务封装, 开发相应的适配器接口, 并结合集成信息平台的协同服务共同实现基于 Internet 的数据集成和业务集成, 集成后的业务数据模型和服务目录清单将部署在集成信息平台。

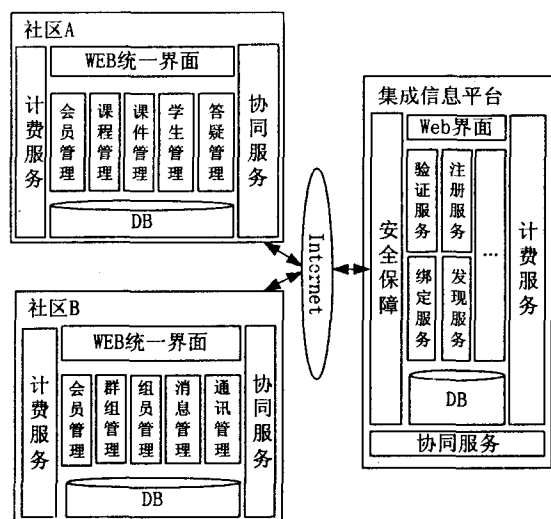


图 3 基于 SOA 的虚拟学习社区协同系统体系结构

3.3 协同系统业务数据模型

分三个阶段进行数据模型的分析和建立:

第一阶段: 用传统的 E-R 分析方法建立业务数据的实体关系模型, 分部门、分组织找出分析并找出所有数据实体, 然后借鉴数据仓库按主题存储的思想, 从整个系统的高度对数据实体再进行综合的处理, 使得数据实体仅包含最基本的业务属性, 并消除冗余和重复。

第二阶段: 借鉴数据仓库多维数据模型的结构, 使用 UML 建模方法对数据实体进行分组、分层的设计和组合, 把数据实体转换为具有简单操作的数据对象。

第三阶段: 根据已经建立好的数据对象业务模型, 定义完善的格式标记和服务机制, 对数据对象进行扩

充和包装, 选取适当的模式, 使用标准的 XMLAPI 和工具包进行数据的转换和服务的设计、封装, 将数据对象转换为服务数据对象; 结合 SOA 的消息服务和基层服务组件, 完成服务的提供、接受和发布、管理。集成后的业务数据模型如图 4 所示。

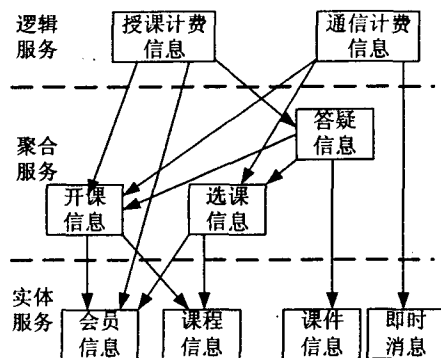


图 4 基于 SOA 的虚拟学习社区协同系统业务数据模型

3.4 协同系统主要业务流程

(1) 会员请求登陆, 调用协同系统的单点登陆服务进行用户身份验证;

(2) 会员登陆系统后请求开课, 协同系统将请求分发给系统 A, 对会员进行资格审核, 通过后调用系统 A 的开课服务创建课程信息, 同时调用系统 B 的新建群组服务创建对应的群组信息, 并在协同系统建立两者的关联;

(3) 会员登陆系统后请求选课, 协同系统将请求分发给系统 A, 对会员进行资格审核, 通过后调用系统 A 的选课服务创建学员信息, 同时调用系统 B 的新建组员服务创建对应的组员信息, 并在协同系统建立两者的关联;

(4) 教师登陆系统后, 可以通过协同系统调用系统 A 的授课服务和答疑服务进行授课和答疑, 同时调用系统 B 的即时通信管理服务查看学员的当前状态, 接收发给自己的信息和向学员发布信息;

(5) 学员登陆系统后, 通过协同系统调用系统 A 的在线学习服务和答疑服务进行学习和答疑, 同时调用系统 B 的即时通信管理服务查看学友当前状态, 接收发给自己的信息和向学友发布信息。

4 结束语

文中把面向服务的思想引入虚拟学习社区协同系统的建立, 将数据模型、业务策略和服务定义结合起来, 以建立统一业务数据模型为中心, 在系统的分层体系结构中抽象一个数据服务层, 提供业务数据的完整

(下转第 200 页)

10 测试的结果,其平均、最大、最小缩短比依次为:44.38%、52.92%、27.38%,从表 3、表 4 的实验结果可以看出,当钢坯的长度增大和数量增加时 ΔD 也越大,更能体现文中算法中的路径优化的高效性。

表 3 第 1 组参数生成的随机序列测试结果
($n = 10$)

序号	S_r	S_l	ΔD	$\Delta P(\%)$
1	1831	913	918	50.14
2	1765	1251	514	29.12
3	1290	840	450	34.88
4	1412	1117	295	20.89
5	1604	1146	458	28.55
6	2159	1472	687	31.82
7	1120	825	295	26.34
8	2114	1513	601	28.43
9	2233	1223	1010	45.23
10	1753	1042	711	40.56

表 4 第 2 组参数生成的随机序列测试结果
($n = 100$)

序号	S_r	S_l	ΔD	$\Delta P(\%)$
1	1474982	694410	780572	52.92
2	1358949	686325	672624	49.50
3	1485699	808629	677070	45.57
4	1532533	819342	713191	46.54
5	1459009	778368	680641	46.65
6	215345	156375	58970	27.38
7	854254	598251	256003	29.97
8	1311793	663942	647851	49.39
9	1618715	798554	820161	50.67
10	1435062	787925	647137	45.09

5 结束语

无论是产品生产单位还是物品运输中转港口都需

要解决无限的存储对象与有限的存储空间的问题。不依赖于装箱(或者入库)对象、能够最大限度优化运输路径、提高存储空间利用率的方法是提高工作效率与资源利用率的先决条件,也是规范作业程序、降低运营成本、提高企业竞争力的有效手段。文中正是针对上述目标,建立了钢坯入库路径优化问题的模型,从理论上推证出最小序列存在的性质,并以该性质为基础进行了算法设计。在此基础上,进行了单库房和多库房可变短路径的数据测试。仿真实验结果一方面佐证了文中提出并证明的性质定理,另一方面也表明了文中所设计算法的高效性。

参考文献:

- [1] 李 荣. 多重群体遗传算法在装箱问题中的应用研究[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(9): 247-249.
- [2] Mukhacheva E A, Mukhacheva A S. The rectangular packing problem: Local optimum search methods based on block structures[J]. Automation and Remote Control, 2004, 65(2): 248-257.
- [3] Imahori S, Yagiura M, Ibaraki T. Local search algorithms for the rectangle packing problem with general spatial costs[J]. Mathematical Programming, 2003, 97(3): 543-569.
- [4] 刘嘉敏, 马广娟, 黄有群. 基于组合的三维集装箱装入启发式算法的研究[J]. 工程图学学报, 2005, 26(1): 22-25.
- [5] Karabulut K, Inceoglu M. A hybrid genetic algorithm for packing in 3D with deepest bottom left with fill method[C]//Proc of the 3rd Int Conf on Advances in Information Systems. Turkey: Tatyana Yakhno, 2004: 441-450.
- [6] 刘志新, 李建国, 谢金星. 约束入库问题模型与算法研究[J]. 控制理论与应用, 2003, 20(1): 149-152.
- [7] 刘 辉. 装箱问题的概率近似算法[J]. 科学技术与工程, 2007, 7(13): 3279-3282.

(上接第 195 页)

视图,从而隔离应用与底层数据源,并通过统一的 API 存取所有数据源。建立业务数据模型的过程,就是数据服务抽象的过程;不同阶段、不同层次模型的转换和映射的过程,就是服务封装和组合的过程;而模型间的转换模式和映射模式,就是服务调用和响应的模式;而整个过程都是按照一定业务策略来进行的。如何以业务数据模型为基础和驱动,逐步推进虚拟学习社区协同系统的建设,将是继续研究的内容。

参考文献:

- [1] 何 玲, 刘惠芬. 网络学习社区研究动向辨析[J]. 现代远程教育研究, 2004(1): 45-50.
- [2] 张礼华, 卢道华. 基于多 Agent 的网络课程协作学习平台的构建与研究[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(9): 132-

134.

- [3] 叶 斌. 基于多 Agent 的高校教学评测系统模型研究[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(11): 225-227.
- [4] 谢幼如, 刘铁英. 网络课程的内容分析与评价研究[J]. 电化教育研究, 2003(11): 47-51.
- [5] Thomas E. Service-oriented architecture: a field guide to integrating XML and Web services[M]. [s.l.]: Prentice Hall PTR, 2004.
- [6] Brown A W, Delbaere M, Eeles P, et al. Realizing service-oriented solution with the IBM Software Development Platform[J]. IBM Systems Journal, 2005(10): 727-730.
- [7] Hubert R. Convergent architecture: Building model-driven J2EE systems with UML[M]. [s.l.]: Wiley, 2001.
- [8] 汪 琼, 李晓明. 网络课程实施问题分析[J]. 电化教育研究, 2002(1): 15-18.