

协同化教育资源管理和应用平台的设计和开发

肖君¹, 倪春雨², 杜震嵘¹

¹上海远程教育集团, ²华东师范大学教育技术系

摘要: 针对目前教育资源建设中出现的信息孤岛、应用孤岛和资源孤岛等问题, 本文提出了协同化教育资源管理和应用平台的设计理念, 并详细介绍了它的主要研究内容和关键实现技术, 该平台严格遵循教育信息化技术标准。

关键字: 协同; 教育资源; XML-PRC; 教育信息化技术标准; 分布式技术

1. 背景介绍

教育资源建设是教育信息化中的主要组成部分。随着教育信息化进程的逐步推进, 教育部推出了“校校通”工程, 其目标是: 用 5-10 年时间, 使全国 90% 的中小学师生都能上网, 共享网上教育资源, 进而提高教育教学质量。但到目前为止, 绝大部分地区的教育资源的分布分散及独立开发, 使得信息被局限于不同的管理和应用平台中, 从而形成了许多“信息孤岛”, 不能被有效地利用和共享; 学校内部的各种管理和应用平台相互独立、数据不一致, 信息共享程度不高、管理分散, 互操作性和移植性都较差, 往往形成了一个“应用孤岛”; 随着传统的教育资源库的老化, 资源的更新很难跟得上课标、教材的变化, 造成“静态”资源不能流动, 形成了一个“资源孤岛”。

针对这种现状, 我们必须构建一个协同的可支持教育资源高效运转的技术支撑环境, 使得教育资源能够在统一的高度共享信息、协同完成各种复杂的教学问题。“Linux 多媒体网络教学资源管理和应用平台软件研究”课题系上海远程教育集团承建的 863 软件重大专项课题, 课题解决了以上协同化环境的关键问题。课题移植并完善基于国产 Linux 的多媒体网络教学资源管理和应用平台软件, 针对用户对远程网络教育领域多媒体教学资源的应用需求, 通过有效利用网络, 为资源提供者、资源审核者、资源使用者提供优质教学资源服务。

2. 协同化教育资源的概念及主要特征

协同 (Collaboration) 是上个世纪 90 年代末期兴起的思想。协同的一般定义是协调两个或者两个以上的不同资源或者个体, 共同完成某一目标的过程或能力。协同化教育资源是指整合各种分散的教育资源, 使之进行充分的配合, 来完成共同的目标。

为解决“三大孤岛”问题, 协同化教育资源管理和应用平台必须具备以下几个特点:

(1) 协同性

协同化教育资源管理和应用平台能够将学校内部和外部的教育资源全部整合在统一的平台上进行管理, 并提供单一的访问入口, 从而实现了学校内部和外部教育资源的真正意义上的“协同”。

(2) 知识性

知识管理是教育信息化的重要组成部分。协同化教育资源管理和应用平台还应为学校搭建一个高效的知识管理平台, 利用各种工具有效地管理、存储和分析学校各种结构化和非结

构化的知识信息，并及时地把这些知识信息及时传递给需要的人，从而创建一个知识化的组织体系。

(3) 可定制性

学校的教学模式、教育资源等会随着学校内部和外部环境的变化而变化，因而协同化教育资源管理和应用平台应具有良好的可扩展性和强大的自定义功能，以适应教学模式和教育资源调整的需要。

(4) 个性化

平台的用户所获得的信息和应用不应是千篇一律。学校可以根据教学要求，在平台上快速地建立个性化应用，任意定制需要的信息资源，平台将以友好、快捷的方式返回给用户感兴趣和相关的信息。

3. 系统体系框架

协同化教育资源管理和应用平台包括资源制作平台、资源管理平台和资源应用平台三大子系统，遵循国家教学资源建设技术标准，并通过多系统耦合平台实现各平台之间的互联互通，为各级教师和学生通过网络进行学习和教学活动提供强有力的服务保障。

本平台采用分布式资源管理模式，由中心节点建立资源管理和应用平台和资源存储中心，各资源分节点在中心节点服务器建立各自独立的用户域空间，以浏览器方式登陆系统，如图 1 所示，从而实现了教育资源的分布式存储和管理，大大提高了系统的性能和访问效率。

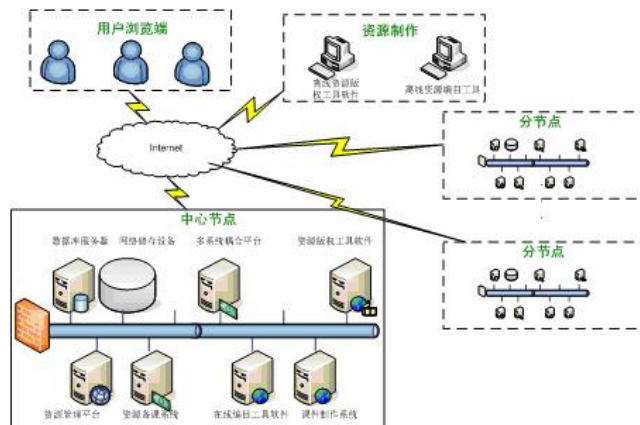


图 1 协同化教育资源管理和应用平台体系架构图

3.1 资源制作平台

资源制作平台主要包括多媒体教学资源编目工具。

多媒体教学资源编目工具的主要功能是创建教学资源的编目文件。只有对教学资源进行编目，才能导入相关的教学资源管理平台进行管理以及实现教学资源的交换和查询。资源编目实际上是对资源进行详细的属性元素描述，如标题、学科、关键词等元素。用户可使用该工具在通用微软操作系统上对本地资源（离线资源）和 Internet 资源（在线资源）进行编目。编目完成后，使用 WEB 客户端或其它工具将资源和编目文件上传（发送）到资源管理平台中。上传到资源管理平台的资源将被其他用户共享。

3.2 资源管理平台

资源管理平台主要包括分布式多媒体网络教学资源管理平台。

分布式多媒体网络教学资源管理平台是本课题平台的关键子系统。从资源使用和管理的

流程出发,平台的功能包括资源目录树浏览、资源检索、资源前台服务管理、系统后台管理、计费管理、资源统计、个人知识管理器等主要功能。

3.3 资源应用平台

资源应用平台主要包括网络课件制作系统和多媒体教学资源备课系统。

网络课件制作系统是指将现有的课件、学习资源或元数据按照一定的规则集合形成满足能够在网路上传播的、符合网络课件要求的制作系统。本课件制作系统要求基本素材的元素材的自动抽取;课件的表现形式丰富,能将各种媒体组合在一起;能将完整的网络课件生产流程融合在其中,实现高效率的内容制作;系统具有很强的教学设计,多种模板,适应各级学校网上教学需要;生成的资源可在网络上运行,也可导入标准学习管理系统中。

多媒体教学资源备课系统是为了配合网上教学,方便广大教师制作多媒体教案而开发制作的应用软件。教学资源备课系统建立在概念图教育理念和教育资源库基础上的电子工具。系统通过概念图连接来自教育资源库或者网络上的内容。不象传统的概念图工具,该系统超出了知识表示的方法,形成的交互界面还可处理数据本身。

3.4 多系统耦合平台

多系统耦合平台支持基于 B/S 结构的各类体系结构应用耦合,包括基于 Linux、Windows 的各类操作系统、各种服务器、各种开发平台环境下的应用,实现跨平台、跨服务器、跨体系结构的系统耦合。它的主要功能包括:提供统一的用户数据库,提供统一的用户登录功能,提供子系统的统一管理/统一入口,提供子系统的快速布署功能。

4. 关键实现技术

本系统支持国产 Linux 平台,支持 J2EE 技术的三层架构,并支持大容量、大访问量、多系统耦合等特性,实现过程中主要使用了以下几种关键技术:

4.1 XML-PRC 技术

XML-PRC(XML-Remote Procedure Calling, XML-远程过程调用)是允许各个软件分布运行于不同服务器、不同操作系统、不同环境中,通过网络进行远程过程调用的一种规约及工具,它通过利用 HTTP 协议传输 XML 数据来实现通信。

系统中的多系统耦合平台(基础平台)采用 XML-PRC 技术进行各个子系统(产品)之间的耦合,提供子系统动态快速布署功能。

(1) 基础平台自动调用各个产品的 XML-RPC 方法

基础管理平台规定了一些自动调用的 XML-RPC 方法,挂接的产品只要实现了这些方法,基础管理平台就会自动调用,这对于实现跨服务器的数据同步非常有用。建议各个挂接的产品自身有一套用户数据表和组数据表,这样可以提高用户、组数据的访问效率,而且可以减轻基础管理平台服务器的负载。

(2) 基础平台提供给各个产品调用的 XML-RPC 方法

为方便各产品进行数据同步操作,基础平台提供了一序列的 XML-RPC 方法供各产品调用。各个产品必须有用户管理模块,实现用户同步、用户权限设置功能,如果用到了基础管理平台的组,还必须提供组同步的功能。

用户同步:由于产品与基础管理平台可能不是同时安装,所以会出现基础管理平台已有用户,而产品中用户表为空的情况,另外,在产品使用过程中,也可能会出现基础管理平台

用户与产品用户不一致的情况,这时就需要有用户同步的功能,此功能对于各产品相当重要。各产品可以通过基础管理平台的 `user.getUserTotal()` 与 `user.getUserInfo()` 方法实现产品自身与基础管理平台的用户同步功能,若发现本产品用户已经存在,则做更新(update)操作,若用户不存在,则做插入(insert)操作。用户同步操作时,需弹出对话框可以让用户输入循环中每次同步的记录数,然后根据此记录数做同步操作。

组同步:与用户同步类似,只不过调用的 XML-RPC 方法为 `group.getGroupTotal()` 与 `group.getGroupInfo()`,如果产品中并没有用到基础管理平台的组,则不用实现此功能。

用户权限设置:由于基础管理平台不涉及任何产品的权限管理,同时基础管理平台的超级管理员 administrator 不可能管理所有产品,所以提出了“产品管理员”的概念,即各个产品可以设置产品本身的管理员,此管理员与基础管理平台的超级管理员对该产品具有相同的最高权限,这样,产品管理员就可以通过授权(产品管理员必须有授权功能)进一步下放管理权限了。

4.2 分布式技术

系统中的资源管理平台采用了分布式资源管理机制,主要包括资源目录中心、分布式资源库节点、目录中心代理和资源库节点代理四个部分。资源目录中心用于汇集和存放子资源库节点的资源目录信息,对目录信息进行索引,并提供统一的搜索接口;它只存放各节点的资源目录,而不存储资源本身。分布式资源库节点是一个独立的资源库管理系统,具有自己的用户及权限管理系统,是物理资源文件的存放点。目录中心代理和资源库节点代理负责目录中心和子资源库节点之间的数据同步问题。

当用户通过浏览器登录本地系统后,若要检索分布式资源,将由远程资源目录中心提供服务,当检索到子节点的资源时,中心目录把控制权转交给该子资源节点,子节点接到控制权后,立即向用户进行远程验证。若验证通过,返回资源,若失败则显示非法用户,拒绝请求信息。

4.3 教育信息化技术标准的遵循

教育平台和教育资源建设全面遵循教育部颁发的《现代远程教育技术标准体系和 11 项试用标准 V1.0 版》标准。

系统中的教育资源描述遵循教育部《学习对象元数据标准》、《教育资源建设技术规范》、《基础教育教学资源元数据规范》,能够自动生成符合规范的 XML 描述文件,包括标题等 13 个必须描述元素。系统也支持自定义的扩充机制,例如可以增、删、改资源的学科分类结构。编目工具和资源管理平台完全基于此标准 XML 进行导入导出。系统中的内容包遵循国际 IMS 的内容包,实现网络课件的传输。系统中的概念图自动创建了 XML 描述文件,可在不同的系统中进行交换。系统中的耦合平台的用户帐号信息的同步和交换,也是通过定义的 XML 进行调用。

4.4 软件客户端全面支持国产 Linux

客户端对在国产 Linux 上的浏览器 Mozilla 的全面支持,解决了 IE 与 Mozilla 对基于 W3C 标准的 DOM、CSS、JavaScript 的兼容性支持,极大方便了不同类型客户对平台资源的访问。客户端对各种格式多媒体资源在国产 Linux 平台上的播放支持,目前已支持绝大多数格式多媒体资源的播放。

5. 应用情况

系统实现全面支持国产 Linux 的桌面客户端和服务端，具有教育软件 Linux 化的示范性，同时在基于 E-learning 技术标准构建协同化的教育资源管理和应用平台上，实现了高效的资源制作、管理和应用的系列完整软件。项目已经在上海地区和西部三省多个示范点推广和应用，实现了上海和西部的资源联动，对国家教育信息化工作的推动具有一定的示范性。系统还实现了与网络和卫星传输技术的结合，将东部地区的资源快速发送到西部教育单位，自动导入到资源管理平台软件中，教育用户可随时点播和应用最新的教育资源，解决了数字鸿沟问题。

6. 结论

教育资源建设是教育信息化进程中的核心问题。但是目前的教育资源建设中存在着种种障碍，如三大孤岛问题，使得资源没有被有效地利用和共享。因此，构建一个协同的可支持教育资源高效运转和共享的技术支撑平台尤显重要。本文首先介绍了协同化教育资源的概念及其主要特征，并在此基础上，提出了协同化教育资源管理和应用平台的设计体系，最后，阐述了系统实现中使用的关键技术。该平台严格遵循教育信息化技术标准，具有灵活扩展特性，可以安装并分布在不同的网络节点上，从而形成教育资源网，最大限度实现资源共建共享的技术要求。

参考文献

- [1] 艾文. 协同办公从现在开始[J]. 中国计算机报, 2003
- [2] 全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会. 学习对象元数据规范. <http://www.celtsc.edu.cn/>, 2003
- [3] Dave Winer. What is XML-RPC[EB/OL]. <http://www.xmlrpc.com/>, 1999
- [4] M. Tamer Ozsu, Patrick Valduriez. 分布式数据库系统原理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002