

文章编号:1672-058X(2009)02-0162-04

基于 J2ME 和 Web Services 的 移动学习系统设计与实现

刘小彩¹, 许 徽²

(1. 郑州电力高等专科学校, 郑州 450004; 2. 洛阳豫港电力开发有限公司, 河南 洛阳 450004)

摘 要:介绍了一个自主开发的移动学习系统的设计和实现;该系统基于 J2ME 和 Web services 技术,其中 J2ME 用于手机端客户程序的开发,而 Web Services 技术则用于处理服务器端和客户端之间的交互;该系统能够配置在移动通信设备上,满足了随时随地的移动学习需要。

关键词:J2ME; Web 服务;移动学习;Java 规范请求 172

中图分类号:TP 311.5

文献标识码:A

近年来,随着移动通信技术的蓬勃发展以及移动通信设备的普及,一种崭新的远程学习形式——移动学习(Mobile Learning)应运而生。移动学习是移动通信技术、计算机网络与现代教育多媒体技术三者的有机结合体。“能够在任何时间、任何地点进行学习”是移动学习的根本特征^[1]。移动学习既符合现代人的学习方式,能够满足终身学习的巨大需求,代表着未来的学习趋势,又植根于信息技术和通讯技术,有着强大的技术基础。随着无线移动通信技术和移动 Internet 的快速发展以及移动电话在我国的普及,移动学习将会对我国的教育信息化、教育全民化、学习终身化起到巨大的推动作用。

1 概 述

(1) J2ME 技术。J2ME 是 Sun 公司于 1996 年 6 月推出的,专门为资源受限的小型设备应用程序开发提供的新 Java 版本,以消费类电子设备和嵌入式设备为市场目标。Java 虚拟机是 J2ME 技术的核心,包含一个最小化的核心类库和标准 Java 库的轻量级替代物。配置和简表提供特殊环境的类应用程序接口。配置是用于一组通用设备的最小的 Java 平台,如有限连接设备配置 CLDC(Connected Limited Device Configuration);而简表则为具体的设备家族或特别的应用程序提供更具体的能力,如用于手机等设备的移动信息设备简表 MIDP(Mobile Information Device Profile)^[2],图 1 是 J2ME 的体系结构图。



图 1 J2ME 的体系结构图

(2) Web Services 技术。Web Services 是一种自包含、自解释、模块化的应用,能够被发布、定位、并且从 Web 上的任何位置进行调用。Web Services 可以执行从简单的请求到错综复杂的商业处理过程的任何功能。Web Services 与传统分布式计算相比,最大的优点就是 Web Services 完全采用开放的标准。Web Services 的基石是以 XML(eXtensible Markup Language,可扩展标记语言)为主的、开放的 Web 规范技术,因此,具有比任何现有对象技术更好的开放性。Web Services 有 3 个核心标准:简单对象访问协议(Simple Object Access Protocol,SOAP),Web Services 描述语言(Web Services Description Language,WSDL),统一描述、发现和集成(Universal Description, Discovery and Integration,UDDI)。Web Services 的信息与数据的传输格式基于 XML,使用 SOAP 协议,通过 WSDL 进行服务描述,并通过 UDDI 向 Internet 注册发布。

收稿日期:2008-06-23;修回日期:2008-12-25。

作者简介:刘小彩(1964-),女,硕士,副教授,从事电力电子变频技术研究。

(3) 基于 J2ME 的 Web Services 技术。J2ME 平台中的 Web Services 是由 Java 规范请求 172 (Java Specification Request 172, JSR172) 定义的, JSR172 确定了在典型的 Web Services 架构中使用 J2ME 应用程序消费远程服务的一种标准的客户端技术。它与标准 Web Services 遵循同样的规范、结构以及调用模型。JSR172 解决了移动应用中面临的两个问题:从 Java 移动设备中访问 SOAP/XML Web Services, 以及处理这种服务发送的 XML 消息。在这种情况下, JSR172 被专门集中在客户端处理 Web Services, 而不能从移动设备发布服务。

JSR172 操作的中心是运行库, 带有服务提供者接口 (Service Provider Interface, SPI)。该运行库会隐藏诸如连接管理和数据编码等操作的复杂性, 而 SPI 则会从运行库实现细节分离出存根 (Stub), 从而允许存根在供应商实现之间的可移植性。J2ME 应用程序不直接与运行库和 SPI 进行交互, 而是通过存根进行 Web Services 的调用^[3]。JSR172 存根和运行库将处理方法及参数的编码、解码、发送、接收等细节, 从而使开发人员能够将精力集中到业务逻辑的设计开发中, 比较轻松地实现 Web Services 的调用。

2 移动学习系统设计

2.1 系统设计目标

移动学习系统针对学生的移动学习需求, 使用移动设备作为通讯平台, 使得学习者可以方便的使用管理者提供的学习资源, 浏览校务信息, 进行问题的查询及答疑。

移动学习系统的设计目标如下: 实现系统管理界面, 提供便捷的教学管理信息服务, 为系统管理员提供学习资源、校务信息、问题答疑等维护、查询及发布的功能管理界面。实现移动设备客户端, 能够实现对管理员发布的学习信息、校务信息、问题答疑等的浏览、下载及反馈。

2.2 系统总体结构

图 2 是系统的网络结构图。管理员通过后台管理系统以 Web 的形式对服务器端的数据进行管理, 移动用户通过无线网络访问 Web Services 实现移动学习。

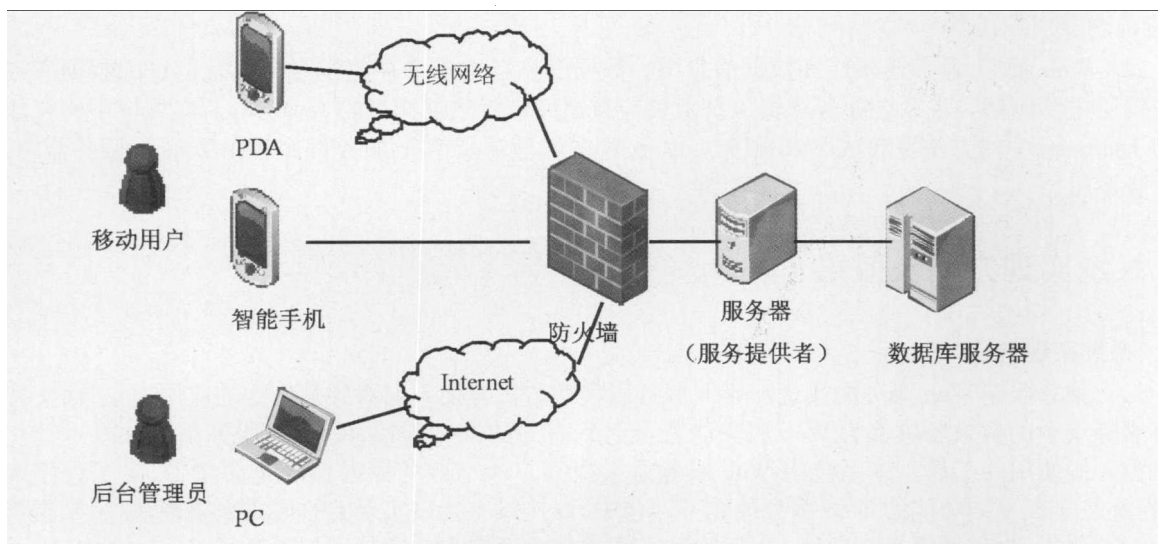


图 2 系统的网络结构图

整个系统开发采用跨平台的 Java 语言, 在各类服务器和客户端上运行的操作系统不受限制。数据库服务器采用 SQL Server, 应用服务器采用支持 J2EE 标准的 Tomcat。服务器端在 J2EE 平台上开发并部署系统需要的 Web 服务, 移动客户端基于 J2ME 平台, 使用 JSR172 访问 Web 服务。管理员通过 Web 实施教学及教务信息管理, 管理功能通过服务器端在 J2EE 平台上的 JSP 实现。

2.3 系统架构设计

图 3 为系统架构图。该架构由 J2ME 手机客户端、Web 服务、业务逻辑层、数据信息层 4 部分组成。手机客户端通过无线网络与服务器进行连接, 使用 MIDP 2.0 支持的 JSR172 可选包来实现对服务器端 Web 服务的调用。Web 服务通过业务逻辑层实现对数据信息层中数据库的访问和操作。

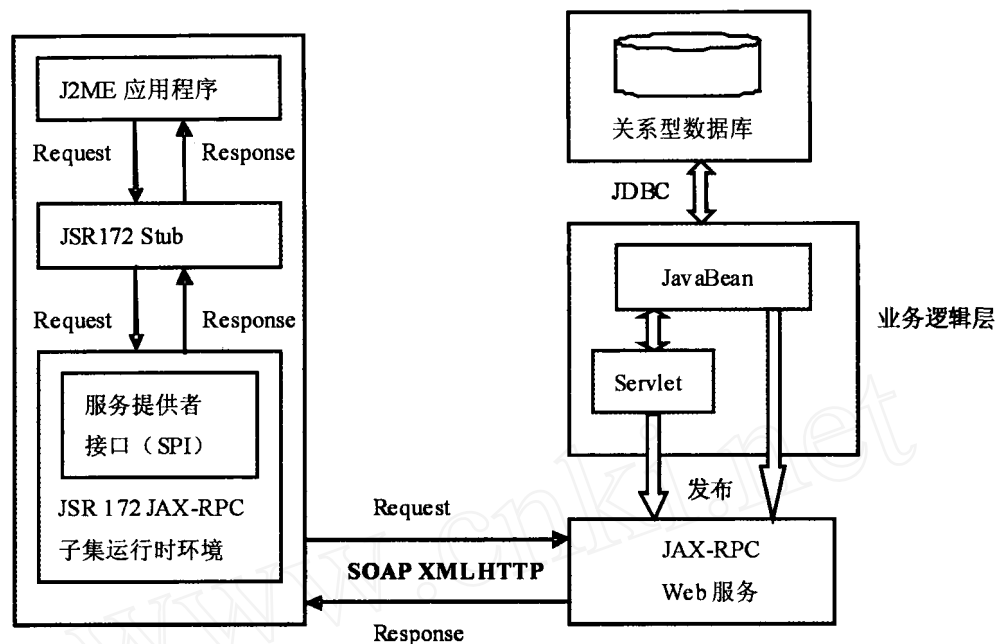


图 3 系统架构图

(1) 手机客户端。该系统手机客户端主要有两部分组成。手机客户端应用程序:主要提供用户与手机屏幕交互的界面,收集客户端输入的信息,负责简单的客户端逻辑处理,数据有效性的验证,调用 JSR172 存根与服务器端建立通信以及处理服务器端返回的响应信息,并为用户显示相应的结果信息。JSR172 存根:系统中客户端与服务器端通信主要是通过 Wireless Toolkit 2.5 中 Stub 生成器生成的符合 JSR172 规范的存根类来实现的,存根类就是服务器端生成在客户端的代理类,能够将 Web Services 中暴露的方法映射到手机客户端,并屏蔽掉复杂的 SOAP 消息的处理环节,使手机客户端能像调用本地方法一样调用远程的 Web Services 方法。

(2) Web 服务、业务逻辑层和数据信息层。数据信息层主要指存放学习资源及信息的数据库系统。业务逻辑层主要包括实现系统业务逻辑以及负责与数据库进行数据交互的 JavaBean。在开发中将完成业务处理的 JavaBean 中的方法发布成 Web 服务。由于 Web 管理端及 Web 服务都部署在 Tomcat 服务器中,因此共用业务逻辑层。

3 系统实现方式及效果

3.1 系统实现方式

(1) 服务器端 Web 服务的实现。Web 服务以其特有优势使人们看到其广泛的应用前景,而支持 QoS 的 Web 服务组合的有效解决将为 Web 服务的普及起到有力的推动作用,使 Web 服务由一种技术转化为真正可以为人们使用的工具。该系统中 Web 服务是手机客户端与服务器通信的重要纽带,为了程序维护的方便,在此将实现不同功能的 Web 服务放在不同包中,以接口-接口实现类的形式来实现,每一个类都提供一组 public 方法,对外暴露为 Web Services 方法。该系统主要定义并实现了如下 Web Services 接口:

IUserInfo:提供用户数据访问接口;IAdmin:提供管理员数据访问接口;IEducationInfo:提供教务信息访问接口;ISchoolNews:提供校园信息访问接口;IQuestion:提供问题数据访问接口;IResourceDown:提供学习资源访问接口。通过 UDDI 发布设计完成的 Web 服务,以便于客户端调用该 Web 服务中相关联的方法。

(2) 客户端调用 Web Services 的实现。该系统通过 JSR172 规范提供的 API 来访问服务器端发布的 Web Services,这是系统中客户端与服务器端通信的主要方式,也是实现整个系统的关键所在。Sun 公司的 Wireless Toolkit 2.5 提供了对 JSR172 的支持,其附带的 Stub 生成器可以根据一个 Web 服务的 WSDL 文件产生访问该 Web 服务的代理类 Stub。使用 Stub 生成器工具生成了访问 Web 服务的代理类之后,就可以在 J2ME 的程序中利用这些代理类方便地访问服务器端的 Web 服务了^[4]。因为在 Stub 类中包含了 Web 服务发布的所有方法,并将相应方法的返回值和传递参数进行封装,从而实现了 J2ME 手机端对 Web 服务的简单调用。

3.2 系统实现效果

图4所示为进入学习资源菜单后提供的学习资源类别列表。选择学习资源类别后可根据具体的资源标题进行选择,进入学习资源浏览页面。图5所示为问题互动中提问问题的界面,客户可通过此界面提出问题,其他用户可对此问题进行回答并查看其他人给出的答案,进行交流与探讨。

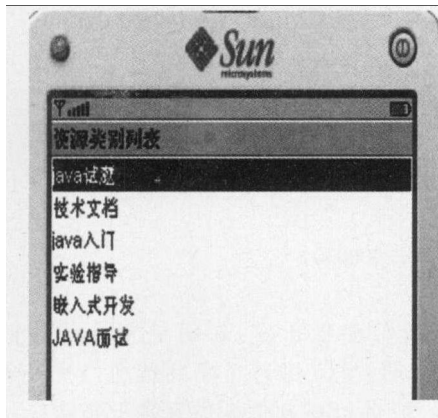


图4 学习资源类别列表图



图5 提问问题界面

4 结 语

基于 J2ME 平台开发客户端应用程序,采用 Web Services 技术实现客户端和服务端通信连接,具有一定的创新和实用价值。同时,Web Services 技术所具有的跨平台优势,为系统提供了良好的可移植性和扩展性,方便日后其他平台的用户加入到移动教育应用中来。

参考文献:

- [1] 王珏,赵呈领,张朝华. 移动学习及其实现的几个问题研究 [J]. 高等函授学报:自然科学版,2006,19(4):6-8
- [2] 奚雪峰,陆卫忠,姚俊峰,等. J2ME 平台上移动仓储管理系统设计与实现 [J]. 微计算机信息,2008,24(1):38-40
- [3] 龙毅,马永强. 基于 J2ME 平台研究 Web Service 的移动商务应用 [J]. 成都信息工程学院学报,2006,21(3):364-369
- [4] 张磊,彭舰,李红. 移动设备上实现 Web Services 技术的研究及应用 [J]. 计算机应用,2004,24(12):143-146
- [5] 王小平,曹立明. 遗传算法—理论、应用与软件实现 [M]. 西安:西安交通大学出版社,2002
- [6] 袁亚湘,孙文瑜. 最优化理论与方法 [M]. 北京:科学出版社,2001

Design and realization of mobile learning system based on J2ME and web service

LIU Xiao - cai¹, XU Hui²

(1. Zhengzhou Electric Power College, Zhengzhou 450004, China;

2. Luoyang Yugang Electric Power Development Co. Ltd, Henan Luoyang 450004, China)

Abstract: This paper introduces design and realization of mobile learning system based on J2ME and web service, in which J2ME was used in the development of the end of the mobile phones while web service was used to deal with the interaction between the servicer and the customer end. This system can be configured on mobile communication devices to satisfy the application requirement for mobile learning.

Key words: J2ME; Web Services; Mobile Learning; JSR172

责任编辑:李翠薇