

# AJAX 协同 OWC 技术在农业政务管理 信息系统的研究

刘双印, 徐龙琴, 沈玉利

(广东海洋大学 信息学院, 广东 湛江 524088)

**摘 要:**在深入研究了 AJAX 和 OWC 技术的基础上, 针对 .NET 系统中存在用户等待时间较长、文字报告缺乏直观、形象化等问题, 提出了一种 AJAX+OWC 技术与 .NET 平台结合的方法, 并成功地在农业政务管理信息系统中得到应用。该方法在现有 .NET 三层体系结构下添加 AJAX 引擎, 在页面部分与用户交互, 并分担部分业务层逻辑。系统实际应用结果表明, 在 .NET 平台下应用 AJAX 和 OWC 技术, 能使系统层次清晰, 减少系统冗余代码, 减轻服务器压力, 提高系统的响应速度, 减少用户的等待时间, 还能将无刷新页面图形化显示功能成功应用在综合统计和分析预测中, 有效辅助领导决策。

**关键词:**AJAX 技术; OWC 组件; .NET 架构; 农业政务系统

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2008)11-0226-04

## Research of AJAX Cooperating with OWC Technology in Agriculture Administrative MIS

LIU Shuang-yin, XU Long-qin, SHEN Yu-li

(Information Institute of Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

**Abstract:**Based on thorough research into the AJAX and OWC technology, presents new approach featured by integration of AJAX and OWC with .NET platform to address the following issues: lengthy user waiting time, failure to demonstrate vivid description and report. More importantly, it has been successful implemented in the agriculture administrative management information system. This method introduces an AJAX engine in the current .NET three-tier structure with the interface interacting with users and sharing part of logic task of the server end. The practical implementation of system proves that the application of AJAX and OWC technology based on .NET platform brings the clear system logic structure, reducing the redundant system codes, relieving server burden, enhancing system response speed, lessening the user waiting time as well as enable the successful application of graph display function of non-refreshing pages in comprehensive statistics and prediction, thereby it effectively facilitates the decision of leaders.

**Key words:**AJAX technology; OWC components; .NET structure; agriculture administrative system

### 0 引 言

随着 .NET、J2EE 等技术的广泛应用, 基于 Web 的在 ERP、CRM(客户关系管理)、SCM(供应链管理)以及各种电子政务应用规模不断扩大, 系统中文字分析报告以其信息量大的优点得到了广泛的应用, 但这些系统都是基于服务器端的, 在提高系统开发效率的同时, 并没有提升客户端的性能, 还存在着文字表述不够直观, 用户请求服务器资源时在服务器响应到来之

前必须等待的缺点。而图表报告则很好地弥补了文字报告这方面的文字形象化的缺陷, 虽然市面上有一些图表绘制代码库, 但都相当昂贵并不为用户所熟悉。而 OWC(Office We Components)实现的界面与人们熟知的 MS Excel 类似、性价比较好, 是功能强大的图表引擎, 支持的图表类型非常丰富, 而且提供了完备的图表布局调整功能。系统采用此技术可有效解决系统综合统计形象化表示的问题, 再加上 AJAX 技术在客户端应用逐渐兴起, 具有改善用户等待时间的优点。介绍了 AJAX 技术和 OWC 组件的核心技术与特点, 并在广东省科技计划项目资助的基于 Web 的农业政务管理信息系统为实际应用平台, 构建了一个基于 AJAX 协同 OWC 技术的农业政务平台, 阐明了 AJAX、OWC 技术与 .NET 结合的方法及优越性。

收稿日期: 2008-02-29

基金项目: 广东省粤港关键领域重点突破项目(2006A25007002); 广东省自然科学基金资助项目(7010116); 广东省科技计划项目(2006B23004006, 2004B16001149)

作者简介: 刘双印(1978-), 男, 山东人, 硕士, 讲师, CCF 会员, 研究方向为人工智能、分布式计算、数据仓库、智能信息系统等。

## 1 AJAX 简介

AJAX 是“Asynchronous JavaScript and XML”(异步 JavaScript 与 XML)的简称<sup>[1]</sup>,是 Jesse James Garrett 2005 年 2 月提出的一种使用客户端脚本并能与 Web 服务器交互的客户端 Web 开发技术。与目前主流的开发技术,如 PHP、J2EE 和 .NET 相比,AJAX 特点在于 AJAX 是基于客户端的,并能够以异步的方式与服务器交互。

AJAX 不是单一的技术,而是有机地利用一系列相关技术以新的方式组合而成。AJAX 的基本原理如下:

- ①基于 XHTML 和 CSS 标准的表示;
- ②使用 DOM(Document Object Model)<sup>[2]</sup>进行动态显示和交互;
- ③通过 XML 和 XSLT 进行数据交换和处理。
- ④使用 XML Http Request 与服务器进行异步通信,进行异步数据查询、检索;
- ⑤使用 JavaScript 整合以上所有的技术,以绑定和处理所有数据。

其中 XHTML、CSS、DOM 及 XML 目前是成熟并广泛应用的技术,只有 XML Http Request 对象(XHR)应用还相对陌生。事实上,在 AJAX 这个概念出现之前,就已经有丰富的 AJAX 应用了,例如 Google Maps 和 Google Suggest 都是 AJAX 典型的应用,同时也是 AJAX 的成功应用,促成了这个概念的形成。AJAX 都可以在如:Mozilla、Firefox、IE、Opera 及 Safari 等大多数现代浏览器中使用,而且不需要专门的软件或硬件,这使得 AJAX 具有跨平台的优势。

### 1.1 AJAX 的核心技术——XMLHttpRequest

XMLHttpRequest 是 AJAX 引擎的最核心的技术<sup>[2,3]</sup>,它可以实现向服务器发送请求并接受返回数据的整个过程,是实现异步交互的关键所在。所谓异步交互是指用户与 Web 之间的交互方式是异步的,即在不阻塞用户的情况下,AJAX 在后台请求资源,在接收到服务器响应后自动更新页面,从而无需刷新页面便可更新页面内容,也称作“无刷新更新页面”技术。

XMLHttpRequest 对象的工作过程是在使用 XMLHttpRequest 发送请求和处理响应之前,首先须用 JavaScript 创建一个 XMLHttpRequest 对象,设置它的 onreadystatechange 属性。当用户触发一个请求后,XMLHttpRequest 的 open()方法会建立对服务器的调用并指定 http 请求,其中参数 url 指定了所访问的服务器页面,method 指定了向服务器传递数据的方式;然后 send()方法把请求发送到指定的目标资源。服务器处理完成后,返回的数据存储在 XMLHttpRequest

的 ResponseText 或 ResponseXML 属性中,JavaScript 函数即可通过调用这两个属性动态更新页面。从创建 XMLHttpRequest 到响应处理都在后台运行,用户不会意识到这个后台过程,通常会在页面继续操作。这就相当于一个简单的多线程,一方面是 XMLHttpRequest 在后台的处理,另一方面用户还可在页面进行其他操作。

借助于 DOM 和 JavaScript, AJAX 能够实现对响应数据的复杂的数据交换和处理,并结合 CSS 显示接收到的数据。通过支持 XML 数据封装,AJAX 具备强大和标准的数据处理能力,使得数据的显示和表示相分离。结合 XMLHttpRequest 对象的异步交互能力,使得 AJAX 在页面端具有强大的控制、表示和异步通讯能力,增强了 Web 开发中页面端的能力,是对传统 Web 应用程序开发中偏重服务器端编程的一个补充。AJAX 在 Web 应用程序开发中应用,揭开了 Web 开发中无刷新更新页面的序幕,能构建更加灵活、灵敏性更高的 Web 应用,具有里程碑的意义。

### 1.2 AJAX 与传统 Web 应用的比较

传统的 Web 交互模式是“刷新更新页面”,遵从“请求-等待响应-显示结果-请求”,用户发出请求后等待服务器响应,服务器完全刷新页面后才能浏览更新的内容,即用户与服务器的交互是同步进行的。

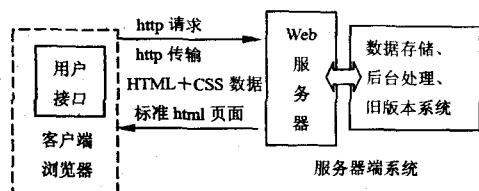
由于每次应用的前后两个页面中的 HTML 代码大部分是相同的,交互时都需要向服务器发送请求,这种做法浪费了许多带宽;响应时间依赖于服务器的响应时间,这导致了用户界面的响应比本地应用慢得多。

AJAX 这种异步通讯模型,增加了 AJAX 引擎,改变了传统的 Web 交互模式,在应用交互过程中仅向服务器发送并取回必需的数据,页面显示等不必要的数据不再重新加载,它使用 SOAP 或其他一些基于 XML 的 WebService 接口,并在客户端采用 JavaScript 处理来自服务器的响应。由于在服务器和浏览器之间交换的数据大量减少,使得应用响应更快,同时很多的处理工作可以在客户端机器上完成,所以 Web 服务器的处理时间也相应减少。AJAX 应用利用了一种中间的媒介(AJAX 引擎)消除了用户和服务器交互间的等待。图 1 表示传统应用与应用处理用户请求交互过程<sup>[3]</sup>。

从应用模型比较可以看出,AJAX 在客户端运行,对服务器端的代码没有要求,服务器端既可以是 J2EE 平台,也可以是 .NET 平台。AJAX 的这种与服务器的无关性,为 AJAX 的广泛应用创造了条件。

## 2 OWC 技术

OWC 是 Microsoft 的 Office Web 组件,包含了一



(a) 传统的 web 应用模型

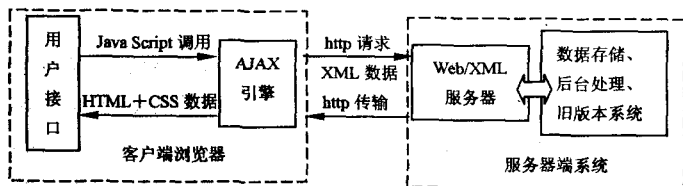


图 1 传统 Web 应用模型与 AJAX 模型比较

系列标准的 COM 组件,集合了为网页发布 Spreadsheet、图表和数据库的“组件对象模型”控件,带来交互式电子数据表格模型、数据库报表、数据形象化和很多控件容器。可以在 Web 浏览器和传统的开发环境中建立许多有用的数据分析和数据报表解决方案,为在 Web 中绘制图形提供了灵活的最基本的机制。由于 OWC 组件是完全可编程的,可以在很多设计环境中使用这些组件来建立复杂的、交互的和基于 Web 的解决方案。

### 2.1 OWC 组件的特点

Office Web 组件可用于许多控件容器中,如 IE, VB, Visual C# 等。它包含 4 个主要组件:数据源、电子数据表格、图表和数据透视表。每个组件包含相关的 ActiveX 控件(Spreadsheet, Chart, PivotTable List 和 Data Source)。其中 DataSource 是支持外部数据源的核心控件,用于将其它组件绑定到一个数据源,但对于在 IE 浏览网页的用户,Data Source 是不可见的,通过一个相关联的对象 DataSourceControl 产生作用,它和其他控件一起包含在 Office 的 DLL(Msowc.dll)中,广泛用于获取和操作数据。它提供了用于 Office Web 组件的数据检索、数据绑定和游标管理等功能,只有在发布图表或数据透视表且需要绑定数据时才会用到。而图表组件是 Microsoft Office 使用的数据库绑定 ActiveX 控件,用于实现向 Web 页添加图表的功能,支持 Excel 2000 中大部分二维图表、极坐标图表(如饼图和雷达图)以及组合图表(如两轴线一柱图)。数据表随同图表发布,图表随数据的变化而改变。

OWC 技术中的对象、方法和属性等详细使用方法请参见在安装 Office2000 的目录中 2052 文件夹里的以 MSOWC\*.CHM 命名的帮助文档。

### 2.2 在 ASP.NET 中用 OWC 动态绘制图表的步骤

①设置缓冲输出及输出流的 HTTP MIME 类型;

- ②从数据库中读取要生成图表的数据;
- ③创建 OWC 图表;
- ④添加必要的数据库系列;
- ⑤为每个数据列赋数据;
- ⑥定义外观;
- ⑦以 GIF 图形的形式返回图表;
- ⑧用 <IMG> 标记显示图形。

## 3 基于 AJAX 的 .NET 农业政务系统设计

### 3.1 系统设计目标

本系统采用集成服务理念,集中式管理,分布式使用的模式,构建一个适用于农业归口部门,如农业局、林业局、海洋渔业局等政府决策领域应用为主的通用农业政务信息集成服务平台,使相关领域的多元信息有机融合并优化使用,实现区域农业归口部门的信息交互与共享,以及政务管理信息的数字化,促进政府的职能由“管制型政府”向“服务型政府”转变,为领导提供实时的、科学可靠的决策依据。

### 3.2 引入 AJAX 技术的系统架构

系统在设计三层 B/S 模式体系结构时考虑到 ASP.NET 在页面端的不足和 AJAX 在页面端的特点,系统在 .NET 架构下引入 AJAX,将系统分为含有 AJAX 引擎的表现层、业务逻辑层和数据层,开发平台则采用了 .NET Framework 有效地降低了系统对客户机的要求,避免了在客户机上分发应用程序与版本控制的困难。AJAX 与 .NET 技术相结合的农业政务系统体系架构图,如图 2 所示。

AJAX 引擎的表现层负责在客户端数据显示与用户交互,实现 AJAX 的所有功能。首先,在用户请求某些交互性强的页面时,服务器会返回一个包含 AJAX 引擎的页面,客户端在接收到响应后,会初始化这个 AJAX 引擎。AJAX 引擎初始化后,就开始初始化 XMLHttpRequest 对象,捕捉用户的行为,开始与用户交互。业务逻辑层是农业政务系统的核心,由系统的政务组件组成,负责繁琐复杂的政务处理,可根据社会需求进行动态扩展。例如将系统的主要功能模块,如人事管理、表格个性化定制、综合统计、分析预测等,实现为基本的、可重用的组件,因而最大可能地提高了系统的灵活性、重用性和可扩充性。第三层是数据层采用了托管容器式持久性(CMP)设计模式<sup>[4-6]</sup>,将 ODBC 或 ADO.NET 对象封装,屏蔽具体数据库的差异,向上层提供统一的 API 接口。这种模式下业务对象不考虑数据从何处来,以及如何存放,只要通过数据访问组件与各种数据库进行交互,所有的数据操作通

过存储过程来执行,使得政务平台摆脱了对各种具体数据库的依赖,提高了系统的适应性和灵活性。

查找对应的人员,同样也会在公文处理模块中出现,通过选择相关的机关、部门来查找该部门下的所有公文,

因此类似代码在系统中多处出现,形成冗余代码。由于 ASP.NET 在页面显示的局限性使得列表联动显示逻辑必须和其他关键业务逻辑共同出现,执行联动显示逻辑时会运行其他不必要的业务逻辑,造成系统性能下降。

采用 AJAX 后,把所有涉及机关、部门的联动页面都采用 AJAX 实现, AJAX 依靠代理 (broker) 指派和处理往返服务器的请求。主要逻辑为:在客户端当用户选择机关列表时,触发 change 方法,该方法通过 CreateXMLHttpRequest 方法创建并初始化 XMLHttpRequest 对象,XMLHttpRequest 对象向服务器端发送异步请求,并等候服务器响应;当服务器返回响应时,触发 ChangeDepartmentlist 方法,该方法在通过状态码判断服务器正确

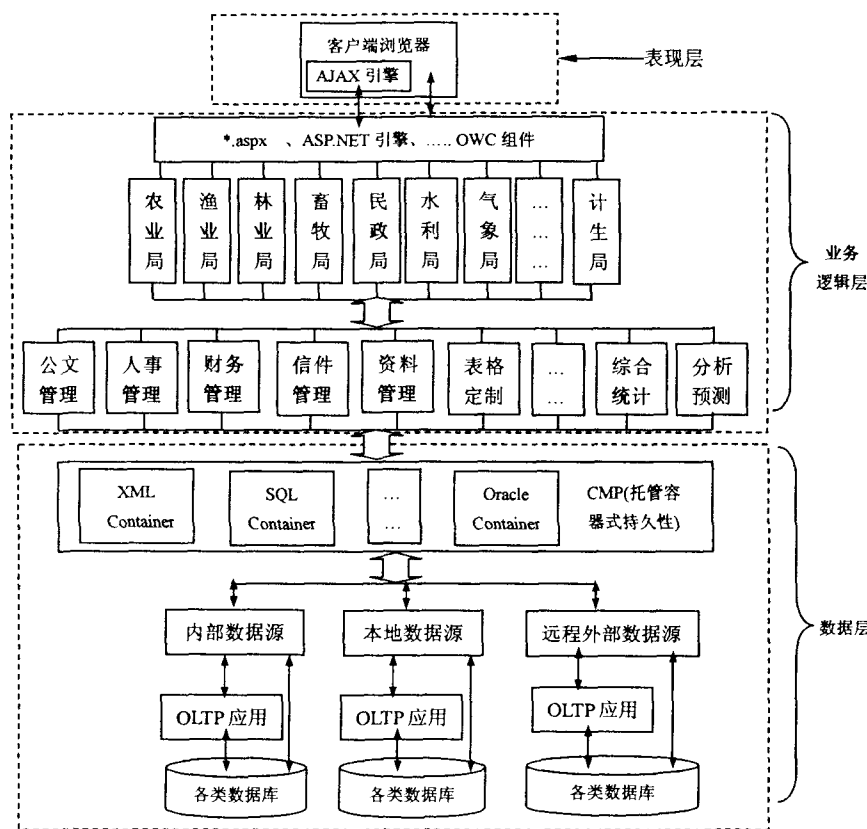


图 2 AJAX 在农业政务系统体系架构应用示意图

基于 N 层 B/S 模式的系统架构有助于清晰地划分系统逻辑结构,提高系统的灵活性,添加 AJAX 引擎后, AJAX 引擎负责用户交互性强的页面逻辑,使客户端承担部分服务器逻辑,减轻了服务器的压力,同时也从服务器端剥离了与业务无关的页面交互逻辑,优化了代码结构,从而达到减少用户等待时间,改善系统性能的效果。

#### 4 AJAX 技术协同 OWC 在农业政务管理系统的应

在农业政务中, AJAX 主要用于页面交互和显示, OWC 组件用于图表形象化显示。下面以农业政务中频繁出现的下拉菜单的联动和湛江市各区县水产品综合统计无刷新图表数据动态显示解决方案为例介绍 AJAX 和 OWC 在电子政务中应用。

在农业政务中,存在很多机关、部门的关联显示问题。当用户在导航栏机关列表中选择某一机关后,在部门列表中显示该机关对应的部门,部门列表和机关列表之间是关联的,还有更为复杂的情况的关联。这里以机关、部门的联动说明。例如机关、部门列表的联动,不仅会在人事模块中出现,通过选择机关、部门来

响应后,调用 parseresult 方法解析服务器返回的 XML 数据, parseresult 方法采用 W3C 定义的标准 DOM 方法动态替换部门列表中的值,显示给终端用户,完成一次页面局部更新。在服务器端,当接收到客户端 AJAX 的请求后,根据传递过来的单位 id 查找对应的部门列表,转变成 XML 后发送客户端。为了提高响应速度,在第一次查找时可以查找数据库,随后将查找结果缓存到内存中,下一次请求时就可以直接从内存中取得数据,进一步减少了用户的响应时间。

笔者利用 AJAX 协同 OWC 技术在湛江市 11 个县区市从 1993 至 2002 年水产品产量数据进行综合统计显示,用户在前台从地区选择下拉列表框选择所需的县区,不用刷新整个页面就可以即时更新响应的统计数据,并以用户所熟悉的类似于电子表格的 OWC 组件的统计图表。从而实现了页面无刷新图表数据动态显示的功能。

应用统计表明,当机关、部门的个数小于 15 个时,客户端部门列表的值的替换速度是很快,速度在 1s ~ 3s 之间,平均 2s,而在应用 AJAX 之前,这种值的替换显示以及带来的页面刷新通常需要 7s ~ 10s,可见应用 AJAX 有效减少了用户的等待时间。

(下转第 236 页)

整星期和时间段;如果在调课时涉及到教室的内容应先到“教室课表查询”菜单中查看该教室是否有空闲时间;在调整后一定要点击“保存调整结果”按钮,否则调课结果将不能保存到数据库中。

### 3 结束语

本系统是针对成人教育教学的特点而开发设计的,实现了手动排课、自动排课、调课、课表查询统计等功能模块的设计。通过在河南科技大学继续教育学院教学管理过程中的测试与运行,结果表明系统能满足成教教学工作实际需求且编码简单,并为类似的问题提供了一种可行的解决方案。系统的实施对合理利用成人教育有限的教学资源,保障正常的教学秩序和提高教学管理水平发挥了重要作用。

(上接第 229 页)

### 5 结束语

文中重点介绍了 AJAX 技术、OWC 组件的概念和特点,AJAX 协同 OWC 组件技术在农业政务中的应用表明,AJAX 是一种优秀的浏览器显示技术,AJAX 和 .NET 平台的结合,减少了用户交互过程中的等待时间,弥补 ASP.NET 在客户端显示上的不足,消除了冗余代码,优化了系统的结构设计,避免计算资源的浪费,提高了系统的资源利用率和响应速度。而 OWC 组件技术以用户熟知的界面和较好的性价比,有效节约系统的开发费用。使系统还具有对综合统计、分析预测结果以多种形式的无刷新页面图形化显示功能,有效辅助领导决策。

(上接第 232 页)

了传感器节点的本地信息采集和 QoS 预约、协商与再协商,在保证应用的 QoS 要求的同时有效地延长了网络生命周期。

#### 参考文献:

- [1] Iyer R, Kleinrock L. Qos Control for Sensor Networks[C]//Proceedings of the IEEE International Conference on Communications. Anchorage, AK: [s. n.], 2003: 11 - 15.
- [2] Tian H, Stankovic J, A, Lu C Y, et al. SPEED: a stateless protocol for realtime communication in sensor networks[C]//Proceedings of the International Conference on Distributed Computing Systems. Los Alamitos, USA: [s. n.], 2003: 46 - 55.
- [3] Sohrabi K, Gao J, Ailawadhi V, et al. Protocols for Self - Organization of a Wireless Sensor Network[J]. IEEE Personal

#### 参考文献:

- [1] 苏睿先,米金刚. 高校自动排课系统的设计与实现[J]. 中国环境管理干部学院学报, 2005(12): 104 - 106.
- [2] 李建喜,舒远仲,陈文生. 多校区排课遗传算法设计[J]. 南昌航空工业学院学报:自然科学版, 2006(12): 61 - 63.
- [3] 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.
- [4] 唐勇,唐雪飞,王玲. 基于遗传算法的排课系统[J]. 计算机应用, 2002(10): 93 - 95.
- [5] Grech A, Julie M A. Case - Based Reasoning Approach to Formulating University Timetables Using Genetic Algorithms[J]. Lecture Notes in Computer Science, 2005, 3681: 76 - 83.
- [6] Dimopoulou M, Miliotis P. Implementation of a university course and examination timetabling system[J]. European Journal of Operational Research, 2001, 130: 202 - 213.

#### 参考文献:

- [1] Holzner S. Ajax 宝典[M]. 陈秋萍译. 北京:人民邮电出版社, 2007.
- [2] 扎卡斯,姆克皮克,福西特. Ajax 高级程序设计[M]. 徐锋, 吴兰陟译. 北京:人民邮电出版社, 2006.
- [3] 柯自聪. Ajax 开发精要——概念、案例与框架[M]. 北京:电子工业出版社, 2006.
- [4] Smacchia P. C# 和 .NET 实战:平台、语言与框架[M]. 施凡,李永伦,谭颖华,徐宁译. 北京:人民邮电出版社, 2007.
- [5] 邵鹏鸣. ASP.NET Web 应用程序设计及开发(C#版)[M]. 北京:清华大学出版社, 2007.
- [6] 王海. Ajax 在电子政务中的应用[J]. 中国科技信息, 2007, 18: 116 - 117.

Communications, 2000, 10: 16 - 27.

- [4] Akkaya K, Younis M. An energy aware QoS routing protocol for wireless sensor networks[C]//Proceedings of the IEEE Workshop on Mobile and Wireless Networks. Piscataway, USA: IEEE, 2003: 710 - 715.
- [5] Meguerdichian S, Farinaz K, Miodrag P, et al. Coverage Problems in Wireless Ad Hoc Sensor Networks[C]//Proceedings of IEEE Infocom Conference. Anchorage, Alaska: [s. n.], 2001: 1380 - 1387.
- [6] Manvi S S, Venkataram P. QoS Management by Mobile agents in Multimedia Communication[C]//Proceedings of 11th International Workshop on Database and Expert Systems Applications. Greenwich, UK: [s. n.], 2000: 407 - 411.
- [7] 王汝传,徐小龙,黄海平. 智能 Agent 及其在信息网络中的应用[M]. 北京:北京邮电大学出版社, 2006.