

基于分布式 Web 数据库的移动代理平台^{*}

刘振鹏 张寿华 蒋建宾 杨绍芸
(河北大学计算机科学学院 保定071002)

摘要 基于 Web 的分布式数据库应用和移动代理技术结合,受到越来越多的关注。但是现有移动代理平台与 Web 数据库应用的结合,在安全性、整合性、交互性等方面都存在着一些问题,将现有移动代理平台从结构和功能上进行修改,生成一组功能不同的移动代理子平台,组成一个新型的分布式移动代理平台,并且在此基础上,引入应用管理层,增强移动代理平台与 Web 数据库应用的整合性,从而降低在移动代理平台上的数据库应用开发的难度和使用难度,提高应用的性能。

关键词 Web 数据库,分布式,应用管理层

A Platform of Mobile Agents Based on Distributed Web Database

LIU Zhen-Peng ZHANG Shou-Hua JIANG Jian-Bin YANG Shao-Yun
(School of Computer Science, Hebei University, Baoding 071002)

Abstract The combination of the application in Web-based distributed database area and the mobile agent technology is now gaining the growing attention. As the present combination has some problems in security, integrity and interactivity, modify the latter in both structure and function to form a group of mobile agents sub-platform with different functions and generate a new type of distributed mobile agent platform. Draw application management layer into the former, enhance the integrity of the two parities, thus reduce the difficulty both in the database application development and use. As the same time it could improve the application performance.

Keywords Mobile agent, Web database, Distributed, Application management layer

1 引言

由于分布式 Web 数据库自身的特点,使得传统 C/S 模式已经不适合其发展^[1,2],而移动代理模式成为分布式 Web 数据库应用的一个理想的工具,出现了多个原型系统,它们都从性能上证明了移动代理的优势^[3,4]。但是目前的移动代理平台与分布式应用的整合性较差,同时在安全和可靠性上存在着诸多隐患,给应用的开发和使用带来了比较大的困难,因此一直未能成为主流的开发工具。本文针对上述问题,结合目前现有的移动代理平台,提出一个新型的分布式移动代理平台,使得应用在开发和使用中,更接近传统的模式,开发和使用者更加容易接受。

2 基于 Web 数据库的新型移动代理平台系统

自从移动代理概念提出以来,出现了多种移动代理平台和大量的基于这些移动代理平台的应用。但是基于通用移动代理平台的分布式 Web 数据库

应用普遍存在以下弊端^[5,6]:

(1)以通用的移动代理平台为中心进行 Web 数据库应用的开发,使得系统的安全和通信等方面都是以代理为中心(图1a),而不是以数据库应用为中心,不能有效将代理按照不同的应用进行通信和安全上的管理;同时,也造成了不必要的系统资源浪费。

(2)在使用通用的移动代理平台进行开发时,往往要求编程人员既要考虑各个代理的移动、通信、安全等问题,又要把同一个应用中的所有代理作为一个整体考虑,实现应用级的安全和通信,给开发人员带来了额外的负担。

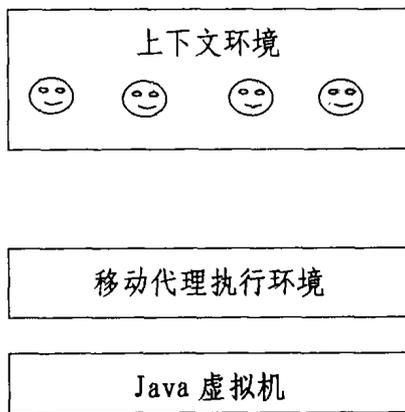
(3)没有明确地阐明移动代理的构成和生成过程,而且要求由客户端负责指明移动代理的移动路线,这就必须要求客户端驻留或下载分布式 Web 数据库数据分布的全局信息,这或是不利于系统的可扩展性或是增加了系统响应时间。

针对以上不足,提出一种新型移动代理平台,如图1b所示,这个平台结合分布式 Web 数据库的特

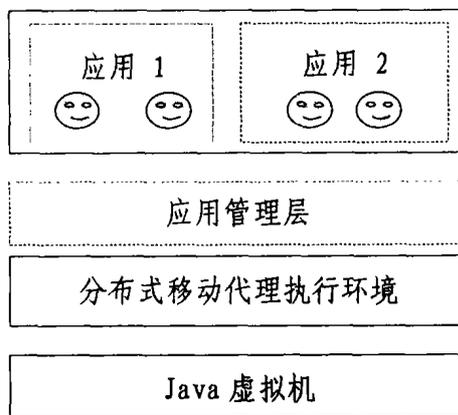
^{*} 该课题得到河北省自然科学基金(编号:6100095)和河北省教育厅科研计划(编号:2002157)资助。刘振鹏 副教授,主要研究方向为分布式数据库、Web 系统、信息安全。

点,同样采用分布式的结构。根据这个结构可以把其

组成框架分为五个部分:



a. 通用移动代理平台结构



b. 新型移动代理平台结构

图1 移动代理平台结构

(1)基础结构:表示分布式 Web 数据库应用的服务器构成。其中 Web 服务器提供用户访问分布式数据库的接口;代理安全服务器提供代理状态监控、容错以及移动代理平台注册等服务;中心数据服务器提供任务的解释与任务移动代理的生成服务;局部数据服务器提供需要访问的数据和数据访问接口。

(2)移动代理子平台:这些平台分别驻留在不同服务器上,提供各自特有的服务。Agent server for entrance 驻留在 Web 服务器上,提供任务向导移动代理的发送和回收功能以及外部移动代理的转发功能;Agent server for security 驻留在代理安全服务器上,负责代理平台的注册、移动代理的监控和容错等服务以及外部移动代理的检测和转发功能,不提供移动代理的执行功能;Agent server for task 驻留在中心数据服务器上,负责生成和管理任务移动代理,是这个新型移动代理平台中唯一具有移动代理生成功能的移动代理子平台,并且是外部移动代理与本应用交互的唯一接口;Agent server for data-access 驻留在局部数据端,提供移动代理与本地数据交互的接口,这样有利于数据的安全性和应用的可扩展性。

(3)数据库访问机制:属于应用管理层,首先通过任务向导移动代理,生成用户的访问请求,增加应用的可用性,增强了对复杂查询的支持;之后由中心数据服务器完成任务移动代理的移动逻辑的生成和发送,降低了应用开发和用户使用的难度;最后任务移动代理通过局部数据服务器上的数据接口,完成对数据的访问。

(4)系统安全机制:是应用管理层的核心,系统安全机制由不同的功能模块组成,分布于各个服务器(或者说移动代理子平台)上,负责移动代理的安

全与监督。

(5)系统通信机制:也是应用管理层的核心,系统的通信机制,我们称之为——智能快递系统,负责移动代理之间的通信,使代理的通信过程对于开发人员和用户都是透明的,降低开发和使用难度,提高通信效率。

3 应用管理层

3.1 应用管理层的构成

应用管理层由三部分组成:数据访问机制、智能快递系统和代理安全机制,分别分布在各个服务器上(如图2)。其中数据访问机制是主线,是应用的目的;通信和安全机制是手段,是为了增强应用的可用性。

3.2 数据访问机制实现的关键环节

数据访问的过程已经进行了描述,在这个过程的实现中,有三个重要的环节:

(1)任务向导移动代理:向用户提供一个图形化界面,引导用户按照一定的要求和格式提出自己的访问请求,增强应用的可操作性。

(2)任务移动代理的生成:要实现动态、灵活的移动代理生成能力,就必须增强代理的模块化划分,提高代码的可重用性,为此将移动代理划分为两大部分:移动逻辑和业务逻辑。①移动逻辑,是指根据用户要访问数据的分布和访问顺序而生成的移动路线,其可通过用户请求中的数据访问顺序和中心数据服务器存储的数据全局分布信息来动态生成;②业务逻辑,即用户要对访问数据进行的操作序列,可以通过任务解释服务从用户的请求中提取,并根据操作序列的时序逻辑,加载由开发人员编写的程序模块。

(3)任务移动代理与数据访问接口的交互:为了

实现应用对于异构数据库的支持和具有良好的可扩展性,引入了数据访问接口。它与任务移动代理的交

互,需要一种统一的消息格式,而且要求这种格式既简单又有可扩展性。

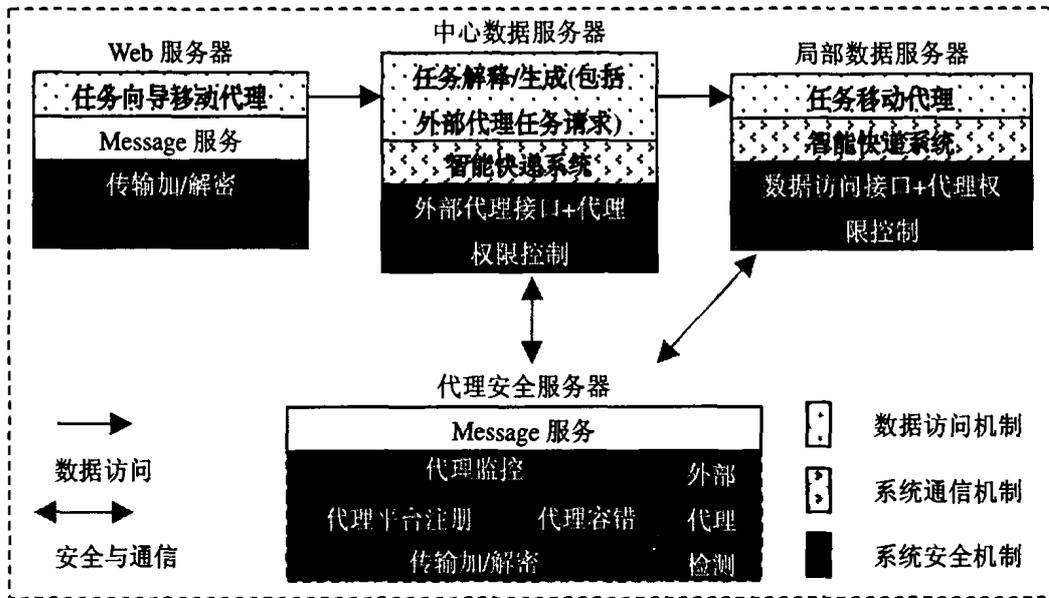


图2 应用管理层

3.3 智能快递系统

智能快递系统的引入,是为了提高移动代理之间通信的安全、效率和可靠性。首先,现有移动代理平台的通信机制,大都以代理为中心,对于不同应用之间的代理并不能有效地加以区分,这就造成了潜在的不同应用的代理之间相互攻击的危险;其次,在分布式 Web 数据库应用中,网络的连接能力往往较弱,有时会出现数据传输过程中网络连接失败的现象,不得不重新传送,造成带宽的浪费和时间的延迟,也造成了数据传输的不可靠性,如果通过在相互通信的移动代理上添加数据传输控制模块,来实现数据传输意外中断后,下次可以从断点重传的功能,又会增加移动代理的体积,给代理的移动增加负担,使代理的移动性减弱;再次,通用移动代理平台的定位机制,在效率、可靠、安全综合考虑方面不够充分。因此,我们提出,第一通过引入智能快递系统,将代理按不同的应用进行划分,对不同应用的代理之间通信进行控制;第二,通过在智能快递系统中加入数据传输控制模块,来实现数据传输中断后,从断点重传的功能;第三,通过三重代理定位机制,对移动代理定位,从安全、可靠、效率三方面进行综合考虑。智能快递系统的构成如图3所示。

智能快递系统支持代理与代理间的同步和异步两种通信方式,信息发送方,在将信息发给本地的智能快递系统以后,可以原地等待回复信息,也可以在处理完其它操作后,回到本地读取回复信息,消息接受方,在和发送方建立连接后,可以在原地等待数据接受完毕,也可以先由本地智能快递系统保存信息,之后再回到原地读取信息。

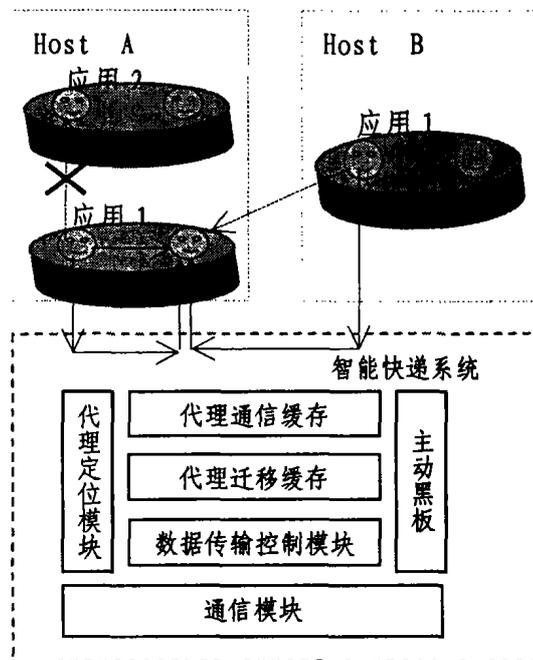


图3 智能快递系统的实现

3.4 系统安全机制

整个系统安全机制分为两大部分:一个是系统内部安全;一个是系统外部安全。

系统的外部安全指的是其它系统的移动代理与本系统交互的安全机制,首先通过 Web 服务器将外部移动代理转发到代理安全服务器上;之后由代理安全服务器对其代码验证^[10],如果没有问题,则转发到中心数据服务器;最后,外部移动代理通过中心数据服务器上的外部代理接口,向系统提出服务请求来获得外部代理需要的信息。

系统内部安全机制以代理安全服务器为中心,

(下转第58页)

agent 和服务器 agent 以各自接收到的邮件为数据源,子网 agent 将宿主机器的网卡设为混杂模式,使用 WinPcap 侦听本网段内所有数据包,作为判断是否出现垃圾邮件的数据源。

结束语 在本文中,我们以 Multi-agent 技术为基础构造了一个 LAN 环境下的垃圾邮件检测系统。该系统在局域网的各个关键点布置了具有智能检测能力的 agent,各 agent 按照分工进行工作,使得系统不仅具有智能性、分布性和可扩展性,而且易于管理和维护。

在未来的研究中,可以进行的工作包括:(1)建立通用垃圾邮件检测框架,实现各垃圾邮件检测组件共享分布式协作信息的基础框架,以及各垃圾邮件检测组件之间的互操作;(2)系统中子网行为规则可以通过人工智能的方法,根据系统收集的信息自动提取。

参考文献

1 The Technical Overview of DCOM [Z]. Microsoft Whitepaper, 1996

- 2 Vapnik V, Drucker H, Wu D. Support Vector Machines for Spam Categorization [J]. IEEE Trans on Neural Network, 1999, 10(5):1048~1054
- 3 Shankar S, Karypis G. A Feature Weight Adjustment Algorithm for Document Categorization [J]. In: Proc. of the Sixth Intl. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining (ACM SIGKDD 2000), 2000
- 4 现代汉语频率词典 [M]. 北京:北京语言学院出版社, 1986
- 5 Oliveira E, Fischer K, Stepankova O. Multi-agent system: which research for which applications [J]. Robotics and Autonomous System, 1999(27):91~106
- 6 Secure Hash Standard. Federal Information Processing Standards Publication 180-1, National Institute of Standards and Technology, 1995
- 7 单松巍,冯是聪,李晓明. 几种典型特征选取方法在中文网页分类上的效果比较[J]. 计算机工程与应用, 2003, 22:146~148
- 8 邹海山,吴勇,吴月珠. 中文搜索引擎中的中文信息处理技术[J]. 计算机应用研究, 2000, 12:21~24
- 9 Yang Y, Pedersen J P. A comparative study on feature selection in text categorization [J]. In: Fourteenth Intl. Conf. on Machine Learning (ICML'97), 1997. 412~420
- 10 王宇,张宁. 网络监听器原理分析与实现[J]. 计算机应用研究, 2003, 7:142~145

(上接第53页)

再将一些特殊的安全功能分布于不同的服务器上:

(1)代理安全服务器,主要功能是通过移动代理子平台注册模块,建立一个相互信任的域,并建立一个密钥管理中心,只有注册过的子平台才可以相互通信,通过数字签名的方式相互认证,防止恶意平台假冒已注册子平台,对其它子平台进行攻击;同时通过代理状态监控和代理容错模块来恢复那些由于意外而失效的代理。此服务器上的移动代理子平台——Agent server for security,不提供移动代理的执行功能,可以有效地防止恶意代理的攻击。

(2)中心数据服务器,系统中唯一可以生成移动代理的子平台,保证了系统内部移动代理的合法性;并且非注册平台不能派遣移动代理进入注册平台,两者结合,有效地防止了恶意移动代理进入系统。

(3)局部数据服务器,通过引入数据访问接口,避免移动代理直接对数据进行访问,而且通过数据访问接口可以实现移动代理对数据的授权访问;同时代理执行监控的引入,用来监控移动代理对系统资源的占用,对于有恶意消耗系统资源的移动代理,由平台将其挂起,并通知代理安全服务器。

(4)平台之间在进行数据传输之间,都通过相互认证、数据加密和摘要算法,以保证数据的可靠性、安全性和完整性。

(5)各个移动代理子平台屏蔽掉了不必要的功能,减少了通过子平台对系统进行攻击的可能性。

结语 我们以目前常用的移动代理平台——Aglet 的为基础,进行移动代理的平台改造,采用

Servlet 与 Aglet 相结合的技术,实现移动代理的分类和构成,形式化的描述出任务移动代理的生成和执行过程,并且将移动代理的协作机制引入到分布式查询和事务处理中,实现了一个原型系统,取得较好效果。

参考文献

- 1 Sundsted T. Agents on the Move. <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-07-1998/jw-07-howto.html>
- 2 Raibulet C, Demartini C. Distributed DBMS-Mobile Agent Technology vs. Client-Server Architecture. <http://kmitnb05.kmitnb.ac.th/~mit58009/>
- 3 Samaras G, Dislaialos M D, et al. Mobile Agent Platforms for Web Databases. A Qualitative and Quantitative Assessment. In: Proc. of ASAMA'99, 1999. 50~64
- 4 Papastavrou S, Samaras G, Pitoura E. Mobile Agents for World Wide Web Distributed Database Access. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2000, 12(5)
- 5 Marques P, Simões P, Silva L, Boavida F, et al. Providing applications with mobile agent technology, 0-7803-7064-3/01/\$ 10.00 (C)2001 IEEE
- 6 Marques P, Fonseca R, Simões P, et al. A Component-Based Approach for Integrating Mobile Agents Into the Existing Web Infrastructure. <http://citeseer.nj.nec.com/marques02componentbased.html>
- 7 Stanley M T, Leong H V, Si b A. Distributed Agent Environment: Application and Performance. Information Sciences, 2003, 154:5~21
- 8 唐进,万燕,孙永强. 关于移动代理的通信模型的研究. 计算机工程, 2000, 26(12):132~133
- 9 朱向华,万燕,孙永强. 移动代理系统的安全机制. 计算机工程, 2001, 27(1):137~138