

基于 Jini 的建筑智能化系统集成技术^①

Intelligent Building System Integration Based on Jini

王 波 王艳锋 (重庆大学 计算机学院 重庆 400044)

摘 要: 建筑智能化系统具有软硬件资源复杂、网络协议多异构的特点, 如何集成并使它们协同工作, 成为建筑智能化系统集成的关键问题。重点介绍了 Jini 技术, 提出了基于 Jini 的建筑智能化系统集成应用模型, 并基于 Java 语言定义了面向服务的接口, 对子系统的接口进行了包装, 给出了集成系统的工作原理与流程, 解决了传统分布式定位服务不能很好地适应建筑智能化系统集成的问题, 使系统具有易扩展、更高的可靠性, 能够满足建筑智能化系统集成的要求, 提供了建筑智能化系统集成的一种新的分布式解决途径。

关键词: SOA Jini 建筑智能化 系统集成

1 引言

随着建筑智能化系统的规模越来越大、技术越来越复杂, 智能化子系统的种类已达到 20 个以上, 再加上与物业管理系统、办公自动化系统等 MIS 系统的集成, 以往的系统集成方式已难以满足集成需求。面向服务的系统集成方式成为当前研究的热点, 在 SOA (Service-Oriented Architecture) 架构上, 应用的接口被发布成服务, 以服务的方式部署。任何一个应用要访问其它应用, 可以通过服务的发现和服务的表达来确定被访问的服务属性和调用格式, 从而实现应用系统之间标准化的协作, 达到应用系统的松耦合原则。但由于建筑智能化系统中的协议、设备种类繁多, 并不是所有面向服务的技术都能很好地应用其中, 因此选择适合的 SOA 技术实现建筑智能化系统集成是必要的^[1]。

Jini 是一种实现 SOA 的技术, 既能实现 SOA 的基本功能, 还能解决传统分布式服务在建筑智能化系统集成中应用所面临的众多问题。本文重点介绍了 Jini 技术应用于建筑智能化系统集成中的优势和如何使用 Jini 技术实现建筑智能化系统集成, 并阐述了系统工作原理与流程。

2 SOA在建筑智能化系统集成中的应用情况

建筑智能化技术近几年发展迅速, 逐步深入, 突出表现是数字化、网络化、集成化。每一个智能建筑都应该有一个综合集成管理系统, 作为建筑智能化最为关键的神经系统, 集成系统不应该是子系统, 也不是多个子系统简单的堆积, 而应是一个核心系统, 能够使各个子系统之间相互协调, 共同完成对智能建筑的控制, 提供方便、节能的控制方法。基于 SOA 的建筑智能化集成已经成为建筑智能化发展的主流趋势, 目前已有比较成熟的产品面世, 其中大多比较流行的是采用基于 SOA 架构和 Web 服务, 清华同方 ezIBS 系统将 SOA(面向服务架构)技术成功运用于楼宇智能化、区域安防、消防综合、智能市政管理等传统控制领域, 为企业级的管理信息系统与上述以专有协议为主导的控制领域之间建立了开放的信息通道, 使得诸多楼宇智能化系统纳入高级别的综合信息系统的统一管理成为可能。西安协同推出新一代基于 .NET 技术的产品——智能建筑集成管理平台 IBMS, 基于 SOA 架构和 Web 服务, 对外提供实时信息门户、智能客户端、移动终端多种集成形式和服务手段, 满足 Intranet/Internet 方式下远程信息管理、Intranet 方式下本地值班管理(智能客户端)、移动应用功能, 从而

^① 收稿时间:2009-02-24

满足不同类型应用。

国际上 BACnet, LonWorks 是目前两种主要的开放协议。LonMark 是实时控制域的标准,是美国 Echelon 公司于 1991 年推出的全分布式的开放式标准。采用 LonTalk 协议,相应的网络技术为 LonWorks 技术。LonWorks 是个完整的、全开放的、可互操作的成熟的、低成本的分布式控制网络技术,到目前为止全世界已有 2500 多家厂商利用 Lonworks 技术生产建筑自动化设备产品,如 Joneson、Honeywell、Andover、Landis & Staefa Echelon 等世界著名厂商纷纷采用 Lonworks 技术生产或改造楼宇自动化产品,为系统集成提供了很好的设备互连条件。但即便这样,目前市场上的专有协议还是占有主要的市场份额。所以在目前并不能采用统一协议的现状下,基于软件层次上的集成还是一个现实必要的方法^[2]。

2.2 存在的问题

虽然采用 Web Services、LonWorks 等分布式技术能够很好的实现建筑智能化的系统集成,但是这些技术存在着天生的缺陷,同样基于这些技术集成的系统也不可避免的遇到相应的问题^[3]。当前的分布式定位服务(包括命名/Trader/注册/目录服务)都存在以下局限性:

(1) 在一个分布式计算环境中的所有服务请求者(客户)都必须知道命名/注册服务的位置,即服务请求者必须提前与命名/注册服务定位信息建立绑定。

(2) 所有当前的分布式定位服务都只支持基于名字的查询(对象名)模型。

(3) 在一个命名服务中的所有服务条目都是静态的,而且并不反映当时服务的状态。

(4) 所有实体信息都在一个位置上进行存储和维护,任何命名/注册失败都会使整个分布式系统陷于中断。

智能建筑是一个硬件、软件资源复杂,网络协议异构性很强的环境,从上述的局限性可以发现基于上述技术的集成系统并不能很好的适应这种复杂的环境,也不能对服务进行一个很好的自我管理,为此本文提出一种更好的集成方法——基于 Jini 的建筑智能化

系统集成。

2.3 Jini 在建筑智能化系统集成中的优势

Jini 是一种自诊断、自配置的分布式计算体系结构,可以提供自发的服务网络,它提供了一种基础设施,从而可以在零安装、零配置以及 100%服务交互的条件下动态地建立服务群体。查找服务是 Jini 对分布式实体定位需求而做出的解答,它被设计用来克服大多数传统命名服务存在的局限性,并实现模型化以满足不断发展的动态分布式计算的需求。查找服务使得 Jini 技术具有以下特征^[4]:

(1) 与位置无关。服务请求者不需要预先知道查找服务的位置信息,通过发现协议来找寻查找服务。

(2) 与协议无关。服务请求者可以使用适当的协议与任何类型的服务提供者进行交互。因此在建筑智能化这种设备种类较多,协议较复杂的环境中,更能充分的发挥 Jini 的优势。

(3) 松散耦合、动态以及自我管理。服务请求者可以在运行时发现服务提供者的接口。查找服务使得我们在部署一种新的服务的时候不需要做多的考虑,它会自动的给服务分配一个唯一的 ID 号,利用此 ID 号对服务进行自我管理,并且它是松散耦合的,因此当我们对某个子系统进行升级、维护或者添加新的服务时不会影响其它子系统的运行。

(4) Jini 包装器模式使得不需要对现有的子系统进行重新开发,需要做的仅仅是对服务的接口进行包装或者是建立 Jini-X 桥模式,简单的包装就能够很好的兼容已有的系统。

由此可见, Jini 不仅能够实现一般的分布式定位服务技术所能提供的功能,而且更能很好的适应服务的动态变化,如服务群体的自形成和自我管理,不需要人为的干预; Jini 允许服务动态地加入或离开,而不会对网络或网络用户造成影响,并且它是与协议无关的分布式计算体系结构,可以与任何分布式对象采用任何协议进行交互。

3 基于Jini的建筑智能化系统集成

建筑智能化系统集成是在各个子系统的基础上开发出来的,为了实现不同类型子系统之间的信息交

换,要有相应的软件接口,并且要使接口标准化、规范化^[5]。Jini 并不试图改变现有的建筑智能化中的协议,而是在现有的子系统的基础上对系统的接口进行包装,使系统的集成真正的实现面向服务。

3.1 基于 Jini 的建筑智能化集成系统的应用模型结构

Jini 的核心是服务与接口,在 Jini 系统中,网络中的一切,包括软件、硬件设备和用户都被看作是一种服务。Jini 规定加入 Jini 联盟的服务必须首先在 Jini 服务注册中心注册,然后才能被所有的服务消费者使用。基于 Jini 的建筑智能化系统集成系统还有一个很大的优势就是开放性,外部的 Jini 群体同样可以经过验证后在系统的服务中心进行注册,这样实现了智能建筑与外部环境无缝的连接,为城市数字化奠定了基础。下图为基于 Jini 的建筑智能化系统集成的应用模型结构^[6]:

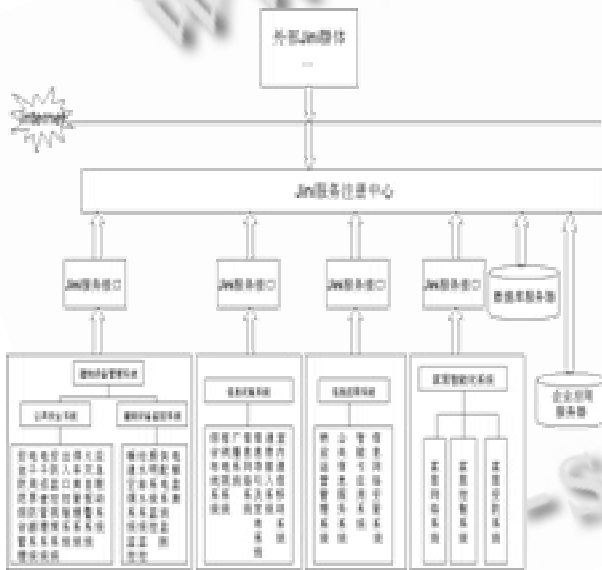


图 1 基于 Jini 的建筑智能化系统集成的应用模型结构

3.2 系统的实现原理

Jini 体系结构包括以下组件: ①基础设施组件,是体系结构中的核心部分,其目标是为设备、服务和用户提供相应机制用于发现、加入网络或与网络分离。它由以下子组件组成:发现和加入协议、远程方法调用、分布式安全模型以及查找服务。②编程模型组件,它不仅基于 Java 应用平台,而且利用了其可在节点之间移动代码的功能。编程模型定义了

一组接口,将它们综合在一起即为 Java 编程模型的分布式扩展,并形成 Jini 编程模型。③服务组件,它表示了 Jini 体系结构中的一个很重要的概念,而且正是利用此概念来表示组织在一起形成 Jini 群体的各个实体。在系统中服务被标识为 Java 对象。每个服务都有一个接口,此接口定义了可以向这个服务请求的操作。这个接口还反映了服务的类型。一个服务可为组合的实体,即能够由其他的子服务所组成。Jini 体系结构如图 2 所示:

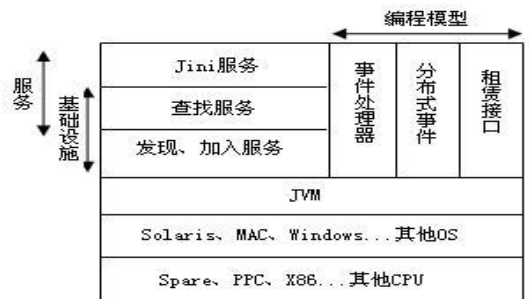


图 2 Jini 体系结构

在此实现过程中,子系统经过 Jini 包装器模式的包装后,然后在服务中心进行注册,同时 Jini 体系结构中的各个组件对服务进行安全性等方面的检查、保护,并对服务进行发布等事务处理。外部服务提供者也可以方便的加入到集成系统中,如天气预报系统可以加入其中,帮助暖通空调控制系统对建筑的温度进行控制,以最大限度的节约能源消耗。根据 Jini 的技术特点和智能建筑的实际情况,图 3 给出了基于 Jini 的建筑智能化系统集成的实现原理:



图 3 基于 Jini 的建筑智能化系统集成的实现原理图

系统的主要工作过程如下:

- (1) 将包装好接口的服务提供者注册到 Jini 群体
- ① 服务在网络中启动时,它将在网络中发送一个

发现包,其中包含对自身的引用。其目标是找到一个或多个查找服务。

②Jini 群体中的所有查找服务都在一个公开的端口监听此发现包,并对服务提供者做出适当的响应。

③如果发现了网络中的一个查找服务,该服务就会通过向此查找服务加载其所有的特征从而加入到网络中。服务的特征、描述以及类型都作为一个代理对象得到了封装,并加载到查找服务。对于加入到群体中并使用发现和加入协议的实体,都可以使用此服务。

(2) 服务请求者请求 Jini 群体中的服务

①服务请求者使用发现协议加入到群体中,此过程中它可以找到群体中的查找服务。

②定位了查找服务后,客户将基于服务类型在查找服务中寻找服务。

③一旦找到了服务,客户即调用此服务,这样就会代理代码移动到客户端。

④一旦服务代理得到下载,某个服务请求者就能根据其需求创建、协商或终止服务提供者的租用。

4 结语

基于 Jini 的建筑智能化系统集成针对智能建筑的特点,充分的发挥了 Jini 技术的优越性,使建筑智能化系统集成更加方便,并且最大限度地确保了系统的

可扩展性。如今在多种分布式计算体系共存的情况下,不同的公司可能采用不同的技术,但是本文提出的基于 Jini 的模型能够很好地解决不同技术的软件集成问题,为建筑智能化系统集成提供了一种新的途径。

参考文献

- 1 尹红丽,王永明,伍晓敏. SOA 的实现方法及其比较研究. 云南师范大学学报, 2008,28(2):28-31.
- 2 李中堂,王波. 基于 Jini 技术的智能家居系统集成研究. 建筑电气, 2007,26(12):21-24.
- 3 Gu C, Wang AM. Research on Intelligent Building OAS Based on Web Services. Computational Intelligence and Design, 2008. ISCID '08. International Symposium on Volume 1, 17-18 Oct. 2008. 478-481.
- 4 Kumaran S.I. Jini 技术指南. 北京:机械工业出版社, 2003. 18-24.
- 5 Su W, Fan TS, Liu Y. Software Interface Technology of Intelligent Building System Integration. Computing, Communication, Control, and Management, 2008. CCCM'08. ISECS International Colloquium on Volume 1, 3-4 Aug. 2008. 528-530.
- 6 王波,卿晓霞. 建筑智能化概论. 北京:高等教育出版社, 2009.