

# 基于Jini的物联网服务框架

刘莉<sup>1</sup>, 窦轶<sup>2, 3</sup>, 戴庭<sup>2, 3</sup>, 黄海平<sup>2, 3, 4</sup>, 赵生伟<sup>2</sup>

(1南京人口管理干部学院信息科学系, 南京 210042; 2南京邮电大学计算机学院, 南京 2100032;

3江苏省无线传感网高技术研究重点实验室; 4宽带无线通信与传感网技术教育部重点实验室, 江苏 南京 210003)

摘要: 提出基于Jini的服务框架, 打破设备的限制, 增强服务的扩展能力, 从而适应不断增长的应用需求。据此框架, 本文实现了一个节能系统, 以验证本框架的可用性。

关键词: 物联网; Jini; 普适计算

中图分类号: TP212.9

文献标识码: A

文章编号: 1673-1131(2011)05-0026-03

Abstract: This paper presents a Jini-based Service Framework, which breaks the devices' limitations, enhances the service scalability, and meets the growing demand of applications. Based on this framework, this paper implements an energy-saving system to verify the framework's availability.

Keywords: IOT(Internet of things), Jini, Pervasive Computing

普适计算的主要目的是使人们可以随时随地、透明地获得数字服务<sup>[1]</sup>, 为达到这一目标, 需要实现物理空间和信息空间的融合。融合的主要方法是将信息空间的对象与物理空间的对象绑定, 使该物理对象成为访问信息空间的接口, 并实现自发的交互。物联网的出现, 迎合了普适计算的思想, 成为其重要支撑网络, 加速了普适计算的发展。

物联网<sup>[2][3]</sup>是利用各种信息传感设备, 如射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描等与各种无线通信技术结合, 与互联网进行广泛融合, 让所有的物品都能进行信息交互与通信, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网的核心之一是其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间, 进行信息交换和通讯。但并非所有的设备都具备足够的智能性和通信能力, 如何在设备能力受限的情况下, 更好地构建物联网服务, 从而更有力地支持普适计算的发展, 是本文的研究重点。

## 1 Jini体系结构

物联网应用, 可能依赖于某些特定的设备和网络协议, 当有新的、更优设备或协议发展起来时, 这种依赖就成了禁锢。若对服务进行升级, 则在交互协议的改动、设备的更新、以及服务系统的容错性等方面可能存在较大工作量。采用Jini技术, 设备能够随着新型数据和协议的出现而不断进化、发展, 不再需要用户手工升级, 这将极大推动物联网的发展。

Jini是Sun公司提出的技术, 是以Java应用技术为核心的分布式系统, 它通过使用一个简捷的“即插即用”模型, 能够随时改变硬件或者软件的配置, 从而提供一个支持快速配置的分布式计算环境<sup>[4]</sup>。Jini除了拥有Java和分布式系统的特点外, 还提供了一种主动的、响应式的基础设施, 从而可在零安装、零配置以及100%服务交互的条件下动态地建立服务群体。群体中的任何设备或者软件无论大小都可以自行管理, 并作为其它成员的资源或服务提供者 and 请求者。Jini所采用的Java技术中, 最重要的是远程方法调用(remote method invocation, RMI)。由于RMI允许一个机器上的Java程序调用另一台机器上对象所定义的Java方法, 因此成为Jini服务提供者与请求者之间交互的基本方式。Jini系统由基础设施、编程模型和服务三种组件<sup>[5]</sup>构成。

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协议用于发现、加入网络或与网络分离以及服务的查找。

编程模型组件不仅基于Java应用平台, 而且利用了其可在节点之间移动代码的功能。该模型支持三种接口: 租用、事件通知和事务处理。租用接口可以使实体在一个约定时间内使用资源或服务; 通过事件通知接口, 服务请求者可以注册感兴趣的服务, 并在条件满足时收到通知; 事务接口只为事务提供了协调机制。

服务组件是Jini群体中的各个实体, 即网络中可被其它Jini参与者所使用的硬件、软件或者是二者的结合。目前, Sun公司所实现的服务有JavaSpace服务、事务服务、查找服务、查找发现服务、租用续租服务和事件邮箱服务等。

三种组件在整个体系结构中都有其特定的角色, 但三者需要彼此协作才能达到整个系统的目标。基础设施组件和服务均在很大程度上依赖于编程模型。Jini体系结构参见图1。

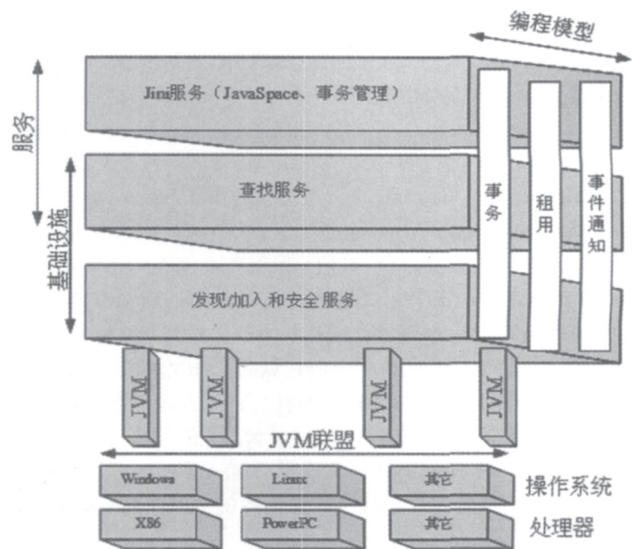


图1 Jini体系结构

## 2 物联网服务框架

物联网服务框架可设定为三层结构: 感知层、Jini层和应用层, 如图2所示。

(1) 感知层由各种感知设备和软件组成, 主要完成信息的采集、处理和服务的提供, 如通过传感器采集环境信息、打印机提供打印服务等。

(2) Jini层由Jini体系结构组成, 主要为应用层和感知层

的实体提供服务网络。通过该层, 实体自身或通过代理能够彼此发现, 在不影响原有交互方式的情况下, 提供或使用对方的服务。

(3) 应用层, 一般是面向用户的。通过抽象可以将用户从底层的细节中解放出来, 使其能够专注于更为重要的问题, 同时完成信息的集成、推理以及应用服务的提供。

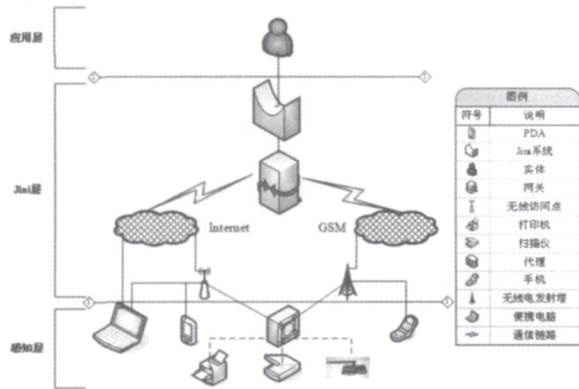


图2 物联网服务框架

### 2.1 感知层

为屏蔽物联网中信息设备的异构性, 引入了Jini技术。由于Jini是基于Java的解决方案, 且将硬件和软件均抽象为服务, 所以应用所需要的只是能够获得JVM (Java Virtual Machine, Java虚拟机), 即网络的任何一端能够理解Java语言接口即可, 这样便简化了系统的设计。但并不是所有的设备都能安装JVM, 若为所有设备启用Jini, 将做以下分类和处理。

(1) 具有完备的JVM。该类设备具有足够的计算、存储和通信能力, 且安装了具有完备功能且支持RMI的JVM。设备代表如图2中的便携电脑。该类设备的优点在于Jini启用容易, 且可以对服务请求者完全屏蔽实际服务。

(2) 拥有特定的JVM。该类设备没有足够的计算和存储能力, 但有基础网络和Jini功能, 例如图2中的手机。因此该类设备只能安装特定的JVM, 如KVM。这类设备一般具有无线通信功能, 为与互联网融合, 一般需要设计网关实现两种协议栈的转换。

(3) 无JVM、无网络功能、无处理能力。当前大部分设备都属此类, 例如家电、单机打印机和扫描仪等。为使该类设备参与到Jini网络中, 需引入代理的概念, 即采用插入技术。将一个具有处理、存储、网络功能和Jini功能的物理实体作为服务请求者和提供者之间的中间人或代理。此类设备通过物理接口 (RS-232、蓝牙和USB等) 与代理相连。例如, PC机就可以作为与之相连单机打印机的代理。

(4) 无JVM、有网络功能、无处理能力。网络打印机即是此类设备。此方案与上一种方案类似, 不同的是使用网络方式取代物理接口方式与代理相连。

(5) 无JVM、有网络功能、有处理能力。此类设备的代表是无线传感器节点。传感器节点的处理、存储和通信能力较弱, 但优势在于其具有感知物理环境的能力。每个传感器节点均具有无线通信功能, 并充当终端和路由器双重角色。但传感节点无法安装JVM, 其组网后通常将感知数据汇聚到一个基站节点, 而基站节点通过网络或物理接口与代理相连, 由代理负责服务的提供。

### 2.2 Jini层

Jini体系结构将根据需求, 通过Internet在线下载服务代理。为此, 必须基于RMI/Java环境, 设计不同网络与Internet融合的网关。所有服务代理必须是Java对象, 或利用Java本地接口 (Java Native Interface, JNI) 完成包装。代理在不影响原有设备交互协议的前提下, 可自由采用任何分布式协议 (CORBA、DCOM或其他专用协议) 与服务提供者建立通信。由此可见, 这种松耦合为物联网服务的扩展提供了根本支持。

当一个新设备加入到物联网应用中时, 它可能作为服务的提供者或请求者。前者需要通过发现协议找到附近的查找服务, 并在其中发布 (注册) 相应服务, 也可以在查找失败或自身产生异常时重新发布。首次发布服务时, 查找服务负责为设备提供唯一的ID。对于服务请求者, 同样上述查找服务过程, 并基于某个查找模板查询感兴趣的服务, 若模板匹配, 便向服务请求者提供相应的服务代理, 从而建立通信。其中查找模板包括三个属性 (服务ID、服务类型列表、服务属性列表)。服务模板的所有属性可置为特定值或为空。采用同样的模板机制, 请求者还可以在查找服务中注册感兴趣的服务, 这样在服务满足时, 动态地得到事件通知。

新设备除了通过以上步骤加入应用外, 还要进行服务的租借。因为任何系统, 不论是否分布式, 都可能因设备故障、软件崩溃或网络失败而变得不可靠。租借的基本思想是任何承租者如果对使用某项服务感兴趣, 就必须与其出租者协商使用服务的时间段。如果该时间段已到期, 租借就会结束, 资源也会被释放。在租借到期前, 承租者可以续租也可以取消租借。租借不是为了保证Jini系统中的各组成部分免于失败, 而是为了增加群体的稳定性和自我修复能力。当物联网应用基于无线传感网络时, 租借尤为重要。图3展示了Jini服务发布与查找过程。

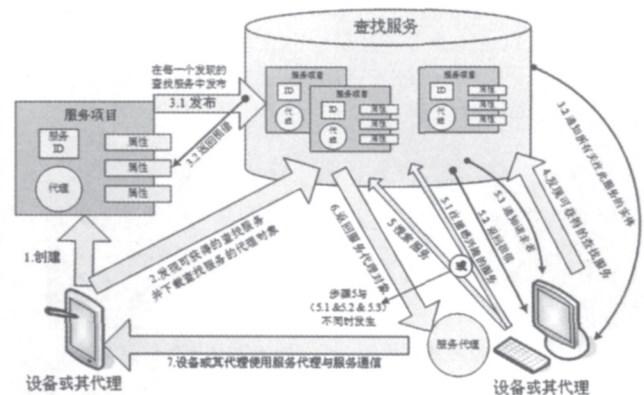


图3 设备提供和使用服务的过程

### 2.3 应用层

应用层实体将通过Jini系统获取感知层实体提供的服务 (或数据), 通过演绎、推理等综合分析得出结论, 并将其通过良好的图形界面或硬件接口展示给用户。

## 3 节能系统设计与实现

为验证上述框架的可用性, 研发了一个节能系统 (Power-Saving System, PSS)。通过该系统, 用户能够随时随地获悉家电的耗能情况, 并可实现调控, 从而达到节能目的。

### 3.1 感知层设计

系统主要由装有传感器 (集成电量传感器) 的接线板、基站、PDA、手机、PC机和打印机等组成, 涵盖了框架中感知层的设备分类。接线板中的无线传感器节点负责读取电器的用电量, 并发送给基站; 基站通过RS-232串口与代理 (PC机) 相连,



# 数控机床伺服控制系统SVPWM仿真研究

赵敏<sup>1</sup>, 赵雪莹<sup>2</sup>

(1. 沈阳机床股份有限公司中捷钻镗床厂, 辽宁 沈阳110142; 2. 沈阳航空航天大学电子信息工程学院, 辽宁 沈阳 110136)

摘要: 为了更方便地研究数控机床伺服控制系统中普遍应用的空间电压矢量脉宽控制 (SVPWM) 技术, 用 MATLAB 对其进行建模仿真, 并介绍了仿真的详细步骤, 给出了仿真结果。

关键词: 数控机床; 伺服; 电压空间矢量; 仿真

中图分类号: TG659 文献标识码: A 文章编号: 1673-1131(2011) 05-0028-02

Abstract: In order to more convenient research the space vector PWM method which is applied universally in CNC servo control system, the simulation about it is builded, the detailed steps and the results is also given.

Keywords: CNC; Servo system; Space ector PWM; Simulation

在交流伺服系统取代直流伺服系统的背景下, 为提高国内产品的竞争力和减少投资, 有必要进行交流伺服系统的自主开发与研制<sup>[1]</sup>。空间矢量脉宽调制 (SVPWM) 技术具有谐波含量少、开关损耗小、直流电压利用率高等优点, 从而降低了永磁同步电机的转矩脉动, 提高了它的交流调速性能<sup>[2]</sup>。

## 1 SVPWM的原理分析

在永磁同步电机的伺服控制系统中, 进线电流要经过整流桥整流后变为直流再经过逆变电路输出PWM 波进行控制, 三相逆变电路如图 1 所示。

负责实时采集接线板数据和代理发来的请求; 打印机是单机打印机, 通过USB接口与代理相连; 代理作为基站和打印机的中介主要负责存储电器电量通断阈值、用电量情况以及发布基站和打印机服务。

本层的设计分为硬件和软件两部分:

(1) 智能接线板由电量采集系统和无线通信系统构成。电量采集是以电能计量转换芯片ADE7755为核心完成的。无线通信则在基于ZigBee技术的射频芯片CC2430上实现。则图4和图5分别是设计的智能接线板的内部和外部结构图。

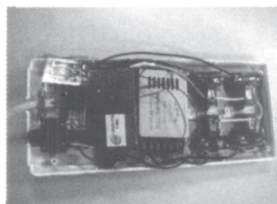


图4 智能插座内部结构图



图5 智能插座外部结构图

(2) 软件设计分为CC2430片上程序和代理程序设计。接线板上的CC2430程序主要完成发送数据和接收基站发来的控制请求, 而基站节点的CC2430片上程序负责定时接收、处理、上报无线数据以及接收代理发来的请求。代理装有完备的Java虚拟机, 且在家庭网络中唯一。

## 3.2 Jini层与应用层设计

Jini层与应用层均由软件程序设计实现。其中, Jini服务网络由SUN公司提供的Jini System Software 1.2.1组建, 并使用其查找服务Reggie, 发现服务Fiddler和租用续租服务Norm。

本系统网络布置在不同网关的同一个局域网内, 并对其中个别主机启用Jini服务, PC机、PDA和手机作为应用层实体。通过这些设备用户能够查询家电的用电情况并控制其使用。手机和PDA上的客户端程序通过J2ME环境开发, PC上的客户端和代理服务在J2SE环境下开发。虽然J2ME针对CDC设备提供了RMI可

选包<sup>[6]</sup>, 但对于CLDC设备还不能完全支持Jini。因此为保证服务的稳定性, 同样对手机和PDA采用了代理, 并且二者通过TCP/IP协议与代理通信。

## 4 结语

物联网作为新兴的网络技术, 给了人们带来了新的体验, 然而目前的物联网服务缺乏可扩展性。本文借助Jini技术设计的物联网服务框架, 在不改变原有设备交互方式的基础上, 允许设备发布其提供的服务或者请求其所需的服务, 从而剔除设备和软件平台的异构, 有利于物联网服务的开发与扩展。

参考文献:

- [1] 徐光祐, 史元春, 谢伟凯. 普适计算. 计算机学报[J], 2003, 26(9):1043-1048.
- [2] ITU互联网报告. 2005. 物联网. 2005
- [3] 宁焕生. RFID与物联网射频、中间件、解析与服务[M], 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [4] Hinkmond Wong. Developing Jini Applications Using J2ME Technology[M]. Pearson Education, 2002.
- [5] (美) S. Ilango Kumaran著; 林琪, 欧阳宇等译. Jini技术指南[M], 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [6] 邵安贤, 殷兆麟. J2ME与Jini技术在开发嵌入式系统中的结合应用. 计算机工程与设计[J], 2007, 28(7):1594-1599.

项目基金: 国家自然科学基金(60973139、61003039)、江苏省科技支撑计划(工业)项目(BE2010197、BE2010198)、江苏省高校自然科学基金基础研究项目(10KJB520013, 10KJB520014)和江苏省计算机信息处理技术重点实验室基金(KJS1022)资助。

作者简介: 刘莉(1978-), 女, 讲师, 主要研究方向是无线传感器网络和普适计算技术; 黄海平(1981-), 男, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向是无线传感器网络和普适计算技术。