

# 基于被动服务发现的 Ad hoc 接入机制

李 群

(东风悦达起亚汽车有限公司 IT 信息中心, 江苏 盐城 224002)

**摘 要:** Ad hoc 网络通常是以一个独立的通信网络形式存在的,但在很多情况下,仅仅依靠独立的 Ad hoc 网络已经无法满足用户的需求,Ad hoc 网络只有与其它网络实现互连互通才能真正发挥各个网络的潜能。因此,深入研究 Ad hoc 网络的接入问题具有重要意义。文中针对上层应用服务的建立过程,在服务定位 SLP 协议基础上,提出了一种基于被动模式的服务发现机制,并深入阐述了服务的被动发现过程,进而对该介入机制中的相关会话及安全等问题提出管理方案和措施。

**关键词:** Ad hoc; 服务发现; 会话管理; 安全

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2013)04-0195-03

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2013.04.047

## An Access Mechanism Based on Passive Service Discovery in Ad hoc Network

LI Qun

(Department of IT, Dongfengyueda-KIA Auto Company, Yancheng 224002, China)

**Abstract:** Ad hoc network is usually in the form of an independent communications network, however, in many cases, users' need can't be met by relying on Ad hoc networks only, just exploit Ad hoc's potential when it is intercommunicated with other networks. Therefore, it is of great significance to study deeply the access issue of Ad hoc network. Present a passive mode of service discovery mechanisms on the basis of the SLP position service agreement, and illustrate in-depth the passive discovery process of service, putting forward the management scheme and measures for such issues as related security & conversations problem of this mechanism.

**Key words:** Ad hoc; service discovery; conversations management; security

### 0 引 言

Ad hoc 网络是移动通信技术发展的一个重要方向,并将在未来的无线通信技术中占有重要的地位。近年来, Ad hoc 路由技术得到了广泛的研究和发展,取得了重要的突破。随着对 Ad hoc 网络容量的可扩展性以及 Ad hoc 网络与传统无线网络混合组网等研究工作的深入, Ad hoc 网络的上层应用服务问题的研究也值得关注,服务发现是 Ad hoc 网络中的移动主机获得上层应用服务必须要解决的问题<sup>[1]</sup>。移动 Ad hoc 网络的特点使得 Ad hoc 网络的服务发现问题具有较深的复杂性<sup>[2]</sup>。首先,移动 Ad hoc 网络没有固定的基础设施,从而无法事先配置中心注册器,因此必须通过服务通告或者查询方式来获得服务信息;其次,移动 Ad hoc 网络中节点的高度移动性造成网络拓扑的动态改变,通信路径也在动态改变,从而必须考虑服务器

的选择和跳数问题;另外,移动 Ad hoc 网络中电量是一种非常重要的资源,提供服务需要消耗节点的电量,因而必须考虑电量的受限。文中针对上层应用服务的建立过程提出了一种被动服务发现机制,分析了相关的会话问题。

### 1 移动 Ad hoc 网络中的服务发现

移动 Ad hoc 网络中,由于节点的离开都不直观和不可预见,域名服务往往不可用,上层应用不能依靠固定的地址进行交互,所以在这种动态网络环境中,支持服务发现是一个重要的功能。服务发现的主要目标就是提供这样一种机制:客户根据其所需服务的类型和属性在网络中提交对服务的请求,网络返回满足其要求的、服务的位置信息,然后客户根据位置信息动态绑定并访问所需服务;客户不必像以前那样事先静态地配置好各种与服务访问有关的参数,可以根据需要对服务进行动态的、及时的配置和访问<sup>[3]</sup>。

为达到这一目标,服务发现必须解决发现模式和服务描述两个基本问题<sup>[4-6]</sup>。服务描述是对服务的定

收稿日期: 2012-07-27; 修回日期: 2012-10-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(61100034)

作者简介: 李 群(1979-), 男, 工程师, 硕士, 研究方向为计算机网络和数据库。

义和表达,它是客户和服务提供者之间交互的共同语言,是服务发现的基础,是服务管理的一个重要内容。服务请求可以通过相应的服务描述语言形成统一的服务描述,从而增加发现服务的灵活性,解决 Ad hoc 中服务的异构性问题。每一种发布的服务都有一个服务类型,并具有相对应的一组属性,有些属性规定了它们的可见性和活动范围。服务发现模式是指各类服务怎样组织起来并声明自己以便被客户发现,用户如何发现已经发布了服务的独立的远程节点的精确地址。传统的服务发现模式一般采用主动方式,主要基于开放的服务定位协议(OpenSLP)来实现,其中 SLP 的标准提出了三个基本元素:用户代理(UA),用于搜索服务;服务代理(SA),用来提供服务;索引代理(IA),用来提供一个集中式服务信息库<sup>[3]</sup>。这种主动方式使用 SLP 自己来发现一个 SA 服务。UA 发出一个多播请求,接收到这个请求的 SA 直接使用自己的地址对 UA 进行响应。然而这种标准的 SLP 支持仅仅提供主动的请求回复发现服务,用传统的 UA 初始化服务发现模式,可能会增加通信量,特别在多跳网络中更是如此。

## 2 基于被动服务发现的接入机制

### 2.1 被动服务发现接入方式

高动态变化的网络环境制约着很多可用的服务。为了使服务发现 SD(Service Detect)更适用于 Ad hoc 网络,最小化网络负载和节约节点的电量,可以采用一种被动服务发现的工作方式。如图 1 所示,在每个节点的服务发现模块中添加一个 SD 代理的实体 DA (Detect Agent),以便在两个网络之间提供服务发现的功能。

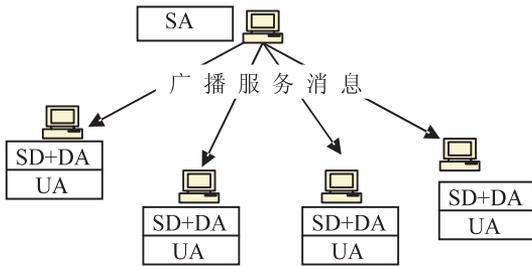


图 1 Ad-hoc 网络中被动服务发现的构架模式

在这种模式中,DA 周期性地发送 DA 广播,从而使 UA 和 SA 了解 DA 的存在。节点通过监听特定的广播帧来发现服务,即通过监听服务的广播帧来判断新加入节点和离开的节点。

如果对主动 DA 发现的 UDP 响应丢失,由被动 DA 发现所发出的周期性广播即可自动解决这个问题。这种模式能够使 UA 收集一些服务信息,这些信息是 UA 被动监听到的由 SA 发出的广播帧。应用程序使用 SLP UA 可以从收到的广播帧中过滤那些它感

兴趣的服务类型。只有那些至少和其中一个过滤器相匹配的服务帧才被转发给应用程序。在这个方案中,服务提供者可以通过广播的方式告知其他节点来取代仅仅回复服务请求。和传统的服务发现模式相比,虽然这种架构为 SLP 增加了一点复杂性,但是如果不存在 DA,就可能会增加 SA 的负担。这种方法可以提高带宽的平均利用率,延长大部分节点的电量。修改后的服务定位协议守护进程(SLPD)拥有一系列的被动发现服务广播。SLPD 负责广播服务并监听、获取在传播的广播,具体分析如下。

当一个应用程序在执行被动服务发现来注册一个服务时,其节点的 SD 模块将在数据库中保存注册信息。SA 数据库中的所有服务以确定的时间间隔进行广播或多播,直到消息的时限结束或是它们被再次注册为止。这个过程在图 2 中给予了阐述。

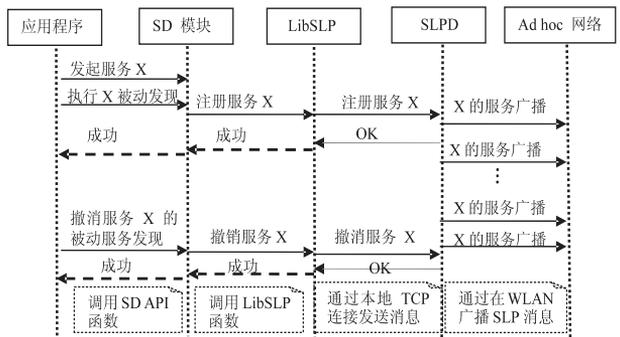


图 2 应用服务注册和取消的过程

当一个应用程序发起被动服务发现时,如图 3 所示,SD 模块通过注册本地请求服务类型来筛选收到的服务广播。如果一个已知服务的广播在某一确定的时限内不能获得,SD 模块将通知这个申请服务不能获得。

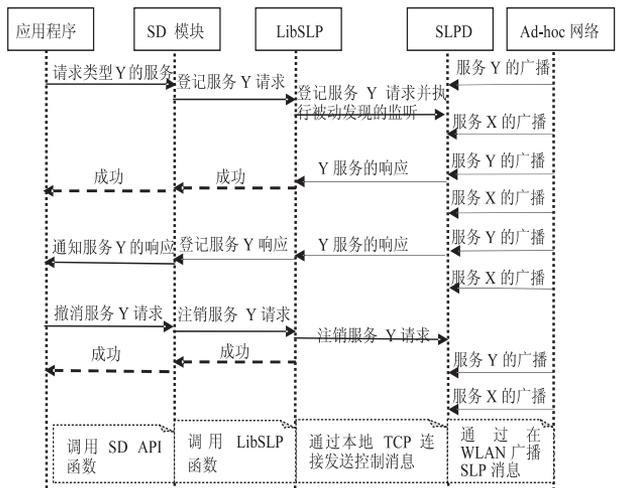


图 3 应用服务的被动服务发现与筛选过程

在一个 SA 的数量明显少于 UA 的方案中被动发现模式很有效。假设一个网络中有 3 个 SA 准备广播服务并且 50 个 UA 准备发现一个 SA。如果节点使用

主动发现,在每一个发现周期中,每个 UA 将广播一个服务请求消息,而 SA 将广播一个服务应答消息到每个 UA。在每个周期中,这将产生 200 发送消息。如果节点将使用被动发现,一个发现周期中传送的消息量将减少到 3。为了简化计算假设所有的消息大致是差不多大。因此,使用被动发现将产生仅仅 1.5% 的被激活的发现的通信量。消息的被动监测在发现的过程中产生了一个很长的反应期,但在前面所述的环境中的益处是很显然的。在本机制中,被动发现将和传统的服务发现模式一样起作用,由于被动服务发现的设计相对独立于原始的 OpenSLP 的执行,所以它更易于修改。要作为传统的主动服务发现的替换策略,这种新的方案还有待扩充。

### 2.2 会话管理

SIP<sup>[7,8]</sup> (Session Initiation Protocol) 由 IETF (互联网工程任务组) MMUSIC (多方多媒体会话控制) 工作组起草,是基于文本编码构建在 UDP/TCP 之上,用于创建、修改和终止会话连接的应用层控制信令协议。这里所说的会话是个广义上的概念,一个会话中的成员之间可以通过多播或多个单播进行通信。

SIP 会话的建立使用类似于 TCP 连接的三次握手过程:当 A 想与 B 建立会话连接,A 向 B 发送 INVITE 请求,INVITE 请求中包含 A 希望使用的会话媒体类型、编码方式和媒体接收端口。当 B 接受呼叫,其 UA 遂发送响应消息来表明消息成功收到并且可理解可接受,响应消息中同样包含 B 的 UA 欲使用的编码方式与媒体端口。当 A 发送确认消息 ACK 到 B 后,三次握手过程就完成了。

Ad hoc 网络中配置 SIP 时,所面临的主要问题就是固定基础服务器的缺乏,到其他用户的连接可能会不可达,这样就有必要发现 SIP 用户的交互地址和用户代理的路由消息。

在无服务器环境中,文中提出了一种分散型 SIP (dSIP) 方案。如图 4 所示,这种方案的关键思想是在每一个尾节点嵌入一个基本的 SIP 代理和具有注册服务器的功能体。所以,在 Ad hoc 网络中,由 SIP 服务器提供的功能体覆盖在所有的尾节点处。分散型 SIP 允许发现其他 SIP 用户,并可以与他们建立 SIP 会话,并用标准的 SIP 应用保持互操作性。SIP 用户通过本地服务器用广播相互间的交互信息的方法来取代集中式的注册。当一个节点从其邻居节点那收到注册信息时,它可以用自身的交互信息回复这个广播消息。

为了确保用户的真实和消息的完整,保护分散型 SIP 消息是有必要的。从另一方面来说,运行在每个尾节点处的 SIP 服务器在服务发现框架下可以相互协作,并通过用 SLP 查询取代 SIP 方法来查找 SIP 用户。

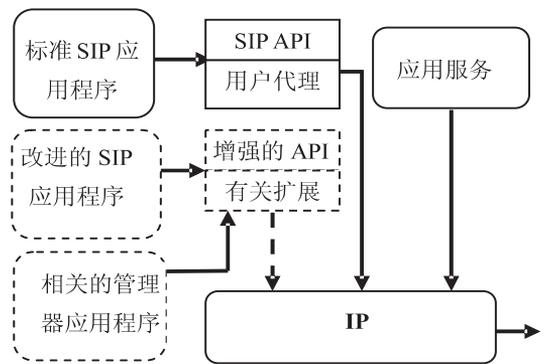


图 4 分散型 SIP 的软结构

在使用 SIP 网关的信令服务的应用中,用 SIP 的当前事件包来提供当前服务信息,用消息会话中继协议 (MSRP) 来提供即时通信。在遵循标准 SIP 和 MSRP 步骤下,可用分散型 SIP 在 Ad hoc 网络中设置一个 MSRP 会话。INVITE 消息用于建立一个 MSRP 会话,它包含在会话描述协议 (SDP) 数据包里。一个 INVITE 消息发送给本地服务器,再经由它到达所选择的用户。从远程用户那里得到的回复消息包括远程 MSRP URI 和地址。一旦这些数据被交换,节点间便会建立一个 TCP 连接,这样点到点的 MSRP 通信便可以开始。

MSRP 的主要规范地址是用于直接点对点通信的;当点对点的通信不可达时,可以使用第三方中继作为该方案的扩展。中继认证可由安全模块和 IP 的安全 (IPsec)<sup>[9,10]</sup> 提供的基于安全链路的 MSRP AUTH 消息来实现。然而,这种方案的主要问题是内部节点如何知道何时需要使用中继机制进行通信。是否需要使用中继服务可以从远程节点机的 IP 地址推断,如果 IP 地址是真实的,就可以使用中继机制。

### 2.3 安全管理

Ad hoc 网络比传统的网络更容易受到攻击。在 Ad hoc 网络中,用户通常不能预先知道将加入到当前网络中的其他用户,因此,与安全相关的决策模块必须安装到每个用户设备上。

该模块中应包含认证和授权功能 (AA),用于管理安全设置。采用 AA 有两个主要目的:一是提供一个可信数据库;二是它使用访问控制机制去管理所提供的服务增强安全性。该模块建立在一个分级证书结构上,它可设定用户的访问权限和安全级别,而不仅仅是特定应用的用户名。AA 中的访问控制机制是双向的,它定义三个安全级别:无安全需求,授权或认证需求,授权和机密性需求。用户可以根据他们自己给其他用户所提供服务的不同或者使用其他用户的服务的不同定义不同的安全级别。

动态模拟。

上述结果表明,文中方法能够很好地动态模拟风场作用下的大规模草地场景,草体的模型相对简单,而且完全不用 CPU 参与绘制,帧速率相对较高。大规模的草地场景茂盛且不失逼真性,风场作用下草体弯曲而摆动效果更加增强了场景的视觉效果。

## 4 结束语

文中所实现的草地模拟是以资源的消耗程度,绘制的帧速率,模拟的逼真程度以及良好的动态视觉效果为前提而提出的一种实现方法。该方法得到了很好的效果,在调整场景中风力的大小和方向时可以观察到草体随风摆动的变化。在今后的工作中,将进一步研究大规模草地的真实感光照模型,从而实现更加逼真的模拟效果。

### 参考文献:

- [1] 王永皎,莫国良,张引,等.植物的三维建模研究进展[J].计算机应用研究,2005(11):1-3.
- [2] Guerraz S,Perbet F,Raulo D,et al. A procedural approach to animate interactive natural sceneries[C]//Proceedings of the 16th International Conference on Computer Animation and Social Agents. Washington D C:IEEE Computer Society,2003:

73-78.

- [3] Pelzer K. Rendering countless blades of waving grass[EB/OL].(2008-07-15)[2009-12-05].[http://developer.nvidia.com/GPU-Gems/gpugems\\_ch07.html](http://developer.nvidia.com/GPU-Gems/gpugems_ch07.html).
- [4] Bezrati A. Technical report nature scene[EB/OL].(2005-08-15)[2009-12-05].[http://developer.nvidia.com/object/nature\\_scene.html](http://developer.nvidia.com/object/nature_scene.html).
- [5] 王长波.基于物理模型的自然景物真实感绘制[D].杭州:浙江大学,2006.
- [6] Boulanger K,Pattanaik S N,Bouatouch K. Rendering grass in real time with dynamic lighting[J].IEEE Computer Graphics and Applications,2009,29(1):32-41.
- [7] 吴恩华,柳有权.基于图形处理器(GPU)的通用计算[J].计算机辅助设计与图形学学报,2004(5):602-612.
- [8] 耿瑞平,涂序彦.虚拟植物生长模型[J].计算机工程与应用,2004(14):6-8.
- [9] 涂超.虚拟现实真实感树木的实时绘制[J].计算机技术与发展,2009,19(6):206-209.
- [10] Watt A.3D计算机图形学[M].包宏,译.北京:机械工业出版社,2005.
- [11] 王冠宇,杨弋.基于三维纹理的体绘制研究与实现[J].电子科技,2012(7):12-14.
- [12] 费耀平,胡慧君,陈松乔,等.基于GPU图像直接体绘制算法分析与评价[J].计算机应用研究,2009(6):2021-2026.

(上接第197页)

## 3 结束语

Ad hoc 网络作为一种临时性的通信网络,不仅要対路由技术的效率和稳定性等进行深入的分析研究,同时对 Ad hoc 网络的上层应用服务问题也必须重视,这些技术与 Internet 之间无缝漫游的实现密切相关。文中针对上层应用服务的建立过程提出了一种被动服务发现机制,分析了相关的会话与安全问题。至于该服务发现机制与现使用的 SLP 协议的融合使用所面临问题的深入分析,将是今后的研究工作。

### 参考文献:

- [1] Hsiao C H,King T C. Neuron-A wide-area service discovery infrastructure[C]//31st International Conference on Parallel Processing. [s. l.]:IEEE Computer Society,2002:455-462.
- [2] 苏俭,郭伟.移动 Ad hoc 网络服务发现协议综述[J].计算机科学,2008(4):23-27.

- [3] 姜月秋,刘勇兵,赵林亮.基于移动 Ad hoc 网络的服务管理研究[J].计算机科学,2005(1):28-30.
- [4] 张程,朱庆生,陈自郁.基于移动自组网的服务发现体系结构设计[J].计算机科学,2010(12):70-75.
- [5] 雷万保,朱怡安,钟冬.服务发现机制研究进展[J].计算机应用研究,2009(5):1604-1606.
- [6] 唐琳莎,张海宾,刘立祥.移动 Ad hoc 网络服务发现协议[J].计算机工程,2009(22):262-263.
- [7] 耿福泉,王光兴.移动自组网中 SIP 应用的高可用性研究[J].小型微型计算机系统,2007(5):783-786.
- [8] Rosenberg J,Schulzrinne H. SIP: Locating SIP Servers[S]. RFC 3263,2002.
- [9] 陆万顺,符云清.基于下一代互联网的 SIP 安全机制研究[J].计算机技术与发展,2011,21(9):221-224.
- [10] Chang Ching-Lung, Yang Jingchao. The research of zero packet loss hand-off mechanism in SIP-based wireless networks [C]//CIT 2008. [s. l.]:[s. n.],2008.

## 基于被动服务发现的Ad hoc接入机制

作者: [李群](#)  
作者单位: [东风悦达起亚汽车有限公司 IT信息中心, 江苏 盐城 224002](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)  
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2013(4)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjz201304049.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201304049.aspx)