

基于 SOA 的 IP 多媒体子系统设计

Design Of IP Multimedia Subsystem Based on SOA

杨兴江 (阿坝师范高等专科学校教务处 四川 成都 611741)

周相兵 (阿坝师范高等专科学校 计算机科学与技术系 四川 610031;
四川师范大学省软件重点实验室 四川 成都 610068)

谢成锦 (四川银海软件有限责任公司 研发部 四川 成都 610021)

摘要: 提出一种面向服务的 IP 多媒体子系统(IMS)的体系结构以及实现的方法,采用 Parlay SAO Web 服务实现会话发起协议(SIP),完成基于 IP 基础设施上的声音、视频、数据和移动网络技术等有效聚合。最后通过开源件 Mobcents 在一个汽车销售集成系统中的实行应用表明:该方法易操作,效率高,扩展性强。

关键词: 服务 IP 多媒体子系统 Parlay SOA Web 服务 Mobcents

随着移动行业的发展,多种信息通过移动的方式完成声音、视频、数据等信息有效聚合来满足用户的业务需求已在各种场合表现得极为突出。因此 IP 多媒体子系统(IMS)被提出,它是一组规范,描述用于实现基于 IP 的电话和多媒体服务的下一代网络 (NGN) 体系结构。IMS 定义了一个完整的体系结构和框架,允许在基于 IP 的基础设施上对声音、视频、数据和移动网络技术进行聚合,实现移动电话和 Internet 之间融合。最初是由(第三代合作伙伴计划)3GPP 定义的,是多个电信标准组织间达成的协作协议,是支持 GSM 网络和无线电技术发展的标准化工作的一部分,并将互联网工程工作小组(Internet Engineering Task Force, IETF)定义的“会话发起协议”(Session Initiated Protocol, SIP)作为了 IMS 的主要协议。同时,第三代合作伙伴计划 2 (3rd Generation Partnership Project 2, 3GPP2)也对自己的 IMS 进行了标准化;开放移动联盟(Open Mobile Alliance, OMA)也在制订和开发 IMS 移动标准化方面也扮演着重要的角色,这三个组织的目的都是为了确保 IMS 应用程序将跨不同的网络基础设施一致地工作。但由于 IMS 是一种使用移动技术在任何地方提供 Internet

服务的方法,因此就需要一种有效的方案来实现 IMS 集成系统,于是,Parlay Group 定义了 Parlay SOA Web 服务,它实现了对复杂电话协议(如 SIP、ISDN、SS7 等)封装,提供一组与电信相关的简单易用的高级 Web 服务。而本文首先对 IMS 的体系结构进行分析,接着用基于 Parlay SOA Web 服务建立 IMS 的关键技术进行分析,最后在开源件 Mobcents 支持下在一种汽车销售集成系统中进行应用分析。

1 IMS 体系结构

IMS 打破了传统的移动与 Internet 融合的局限,主要表现在:(1)提供了公共平台来减少推出新多媒体服务的上市时间;(2)通过服务质量(Quality of Service, QoS)增强功能提供多媒体服务;(3)允许运营商对多媒体会话进行适当收费;(4)允许以不受用户的位置影响的方式提供所有服务;(5)降低了运营成本,增加业务收入;(6)缩短了电信软件开发时间。因此 IMS 体系结构从设备层、传输层、控制层和服务层四个层次结构来实现 IMS 构建,如图 1 所示。这样,IMS 体系结构就可以支持各种基于 SIP 协议启用的服务,提供多媒体服务可由服务通过 IP 网络或传统

电话系统从各种设备进行访问。

设备层：供用户用通过 IP 网络或 PSTN 网关选择端点设备，如计算机、手机、PDA 和数字电话等或传统模拟电话等。

传输层：传输层负责发起和终止 SIP 会话，并提供所传输的数据在模拟 / 数字格式和 IP 数据包格式之间的转换。IMS 设备通过各种传输媒体连接到传输层中的 IP 网络，这类媒体包括 WiFi (一种无线局域网技术)、DSL、光纤、SIP、GPRS 和 WCDMA 等。

控制层：呼叫会话控制功能 (Call Session Control Function, CSCF) 是指代 SIP 服务器或代理的统称，负责端点的 SIP 注册，并处理服务层中恰当应用服务器的 SIP 信号消息传递。控制层中的另一个组成部分是存储每个用户的唯一服务配置文件的归属订户服务器 (Home Subscriber Server, HSS) 数据库，服务配置文件可以包含用户的 IP 地址、电话记录、联系人列表、语音邮件问候语等。

服务层：在 IMS 网络体系结构之上是服务层，以允许服务提供商在服务层中提供各种多媒体服务。包括在线状态服务器、组列表管理服务器和即时消息传递服务器三种核心应用服务器。

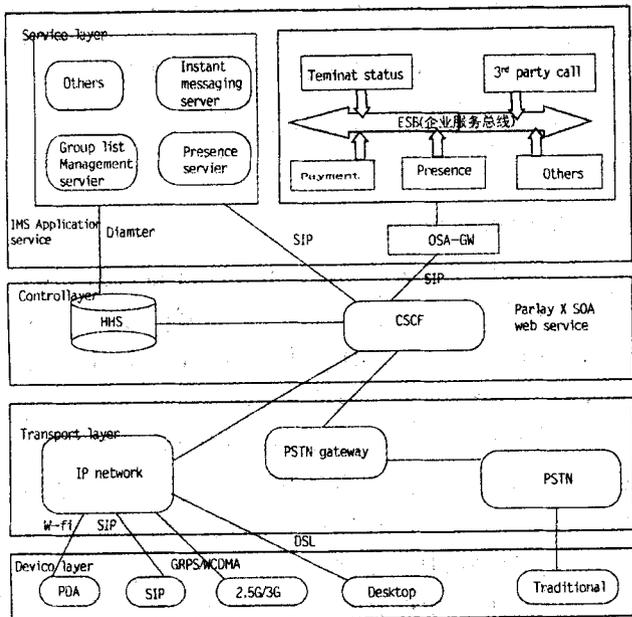


图 1 IMS 体系结构图

2 基于 Parlay SOA Web 服务的 IMS 的技术 通过使用 Parlay X SOA Web 服务接口，可以更

方便地通过 Web 服务访问和利用现有 IMS 服务，如图 2 所示。Parlay X SOA Web 服务通过 Open Services Access - Gateway (OSA-GW) 或直接通过 IP 协议上的数据服务组件连接到电信网络，主要目标是整理出供电信行业专门用于创建创新服务的公共 API (Application Programming Interface) 集，目前，该 API 集已经更新，并支持 SOA，其包括 17 个 Parlay X Web 服务。具体描述如表 1 中所示。

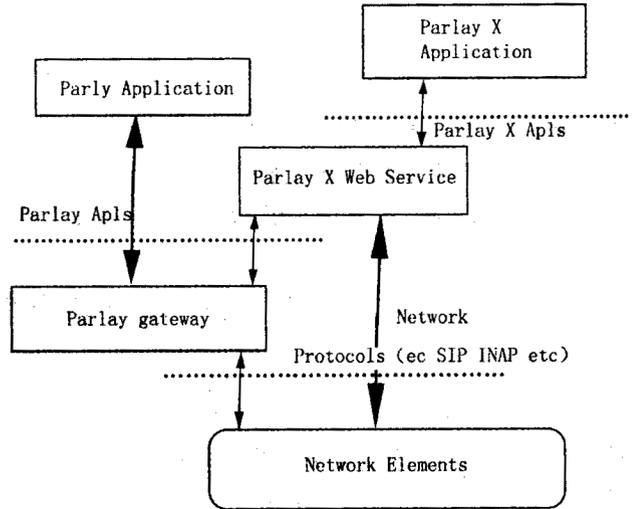


图 2 Parlay 组成图

3 基于开源件 Mobcents 的 IMS 应用分析

二传统的电话系统或 IP 网络描述为竖井 (silo) 结构，由与网络设备提供商 (Network Equipment Providers, NEP) 硬件紧密耦合的专用黑盒解决方案组成，而 IMS 提供了集成这些多样化访问的相关技术的下一代网络，可以方便将垂直竖井网络转换为水平集成的平台，且 IMS 体系结构可提供多媒体服务，供用户从使用 IP 网络或传统电话系统的各种设备进行访问。JAIN-SLEE 是一个容器标准，且是一个以事件为驱动的中间件，采用了各个服务单元(Sbb)消息机制，减少了在事物处理上的等待延迟，其工作方式是从外部协议资源扫描事件状态，然后将这些事件递交到各个处理单元去，并以它为核心设计成网关和网守，软交换上层的应用服务器，媒体服务器等多种设备，同时适配多种交换协议，目标是提供移动技术与企业技术之间的整合，该标准类似于 EJB，不过是用于各种面向事件的应用程序，如 IP 电话服务、分布式交互

模拟/监控/控制等 ;Mobicents 是第一个而且是目前

表 1 IMS Parlay X SOA Web 服务类型描述

IMS Parlay X SOA Web 服务	相关描述
公共基础	所有其他服务使用的公共基础设施和 XML 定义
第三方呼叫	连接两个 IMS 终端的呼叫,通过公开的高级 Web 服务接口,开发人员可以从 Java 程序建立任意两个呼叫者之间的电话呼叫,常用的函数有 makeCall(), getCallInformation(CallIdentifier), endCall(CallIdentifier)。
呼叫通知	当主叫方进行呼叫和结束呼叫时向应用程序发送状态通知。
短信(SMS)	提供了基于 Web 服务的接口,以供您的应用程序调用、发送和接收 SMS 消息,常用的函数有 sendSms(Addresses, SenderName, ..., Message), getSmsDeliveryStatus(SmsID), sendSmsRingtone(Addr, Ringtone, ...), sendSmsLogo(Addr, Image, ...)。
彩信(MMS)	见(SMS),
支付	联机收费机制,可以按流量收费和按批量收费,常用的函数有 chargeAmount(endUserID, ChargeInfo, ...), refundAmount(endUserID, ChargeInfo, ...),
帐户管理	支持帐户查询、管理、使用凭单对帐户进行直接充值或收费。
终端状态	提供 IMS 终端的状态,通过 getStatus(TerminalAddr) 函数实现同步方式检索 IMS 终端的当前状态,所返回的状态只有三种类型: Reachable、Unreachable 和 Busy。
终端位置	提供 IMS 终端的位置。
呼叫处理	允许应用程序决定如何处理呼叫。阻止呼叫、转发呼叫、接受所有呼叫、播放针对来电的音频等。
语音呼叫	提供灵活的方式交付音频内容,如 VoiceXML、WAV、Text。
多媒体会议	允许应用程序创建多媒体会议、动态管理参与者和管理所使用的媒体。
地址列表管理	管理组和成员。创建、删除、管理访问权限等。

在线状态	提供 IMS 终端的详细位置和在线状态 Parlay X 在线状态 Web 服务允许应用程序订阅在线状态实体,还能够同步查询在线状态实体的当前在线状态信息。随后当在线状态实体更改其状态时它将以异步方式接收通知,还能够向在线状态实体取消订阅。在线状态实体是其在线状态信息被关注的实体。常用的函数有 subscribePresence(Presentity, Attributes,...)、getUserPresence(Presentity, attributes)等。
消息广播	允许应用程序将消息向指定位置的所有 IMS 终端广播。
地理编码和映射	将 IMS 终端的坐标转换为地理位置,如可读的地址。
应用程序驱动的服务质量	受应用程序控制的服务质量

唯一开源并被 JAIN SLEE 1.0 认定的产品,它从交换协议构造上基于 JAIN-SIP,它是一个专业开源的 VoIP 中间件平台。而 Mobicents-SLEE 包括(1)资源适配器 (Resource Adaptor) 体系;(2) JAIN-SIP;(3)事件和事件类型 (Events),事件引导 (Routing);(4)行为实体 (Activity)和行为实体上下文 (Activity Context);(5) SBB 部件和 SBB 实体;(6)数据供应 (Provisioned Data);(7) SLEE 的一些工具 (facility);(8)服务和部署;(9)应用范例 (SIP 代理服务器,信令网关);(10)使用 elipslee 来进行 SBB 的开发,如图 2 所示。其中, JAIN-SIP 是综合网络的 Java 应用编程接口 (JAIN, Java API for Integrated Networks) 的一组基于 Java 技术的 API,这些接口将业务可移植性、网络聚合以及安全的网络接入引进电话网和数据网络,使得在 Java 平台上快速开发下一代电信产品和服务成为可能。如图 3 所示是 JAIN-SIP 结构和状态机体系。

4 应用举例

例子以某一大型汽车销售集成系统的售后机制来应用举例,并使用 IMS parlayX Web 服务中的“第三方呼叫”来实现用户与和汽车公司交互,如某汽车

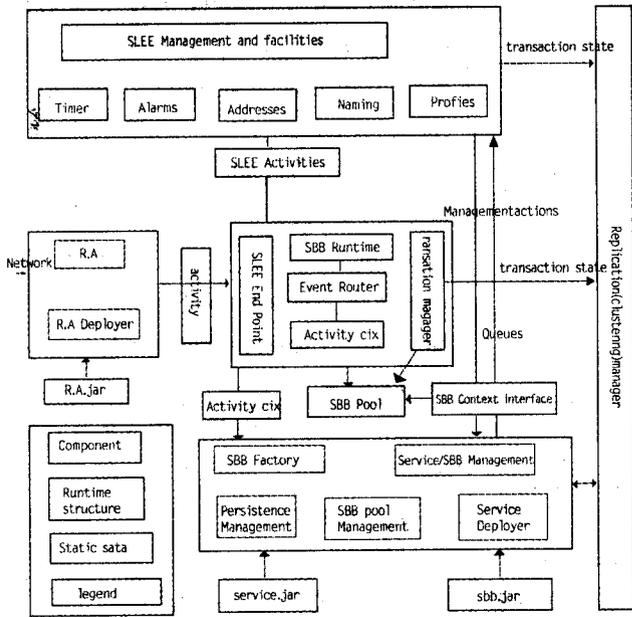


图 3 SLEE 的体系分布图

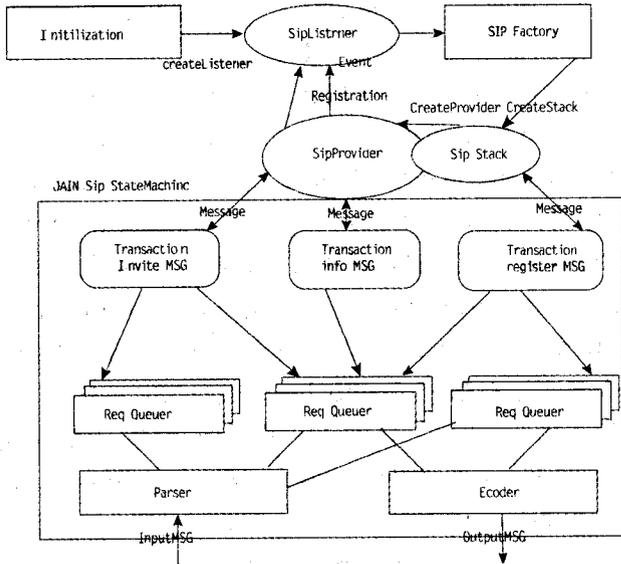


图 4 JAIN SIP 结构和状态机体系

公司可以在客户注册自己的车辆时输入其手机号码。在任何时候，只要客户遇到问题，就可以直接单击“客户服务”按钮，“makeCall”操作将会发起客户和客户服务中心之间的呼叫。在呼叫过程中，客户可以随时单击“取消”按钮来调用“cancelCall”或“endCall”操作来分别取消或终止呼叫标识符，同时，维修人员在完成了车辆维修工作后可以方便地拨打客户的手

机。客户在首次将车辆送修时留下其手机号码。当维修人员完成了维修工作后，可以使用“makeCall”发起对客户的呼叫，并播放预先录制的消息来告知客户可以提车了。维修人员并不需要花时间查找客户的电话号码、打电话或与客户交谈。如果不能完成呼叫，“getCallInformation”操作可允许自动系统重新尝试未能接通的号码，或指示需要采用其他方法联系的客户。对于启用了遥感功能的车辆，可将用于发送和接收 SMS 消息的 Parlay X Web 服务用于在客户和服务中心之间传递数据，如图 4 所示。在具体实现时，采用 Mobicents 来完成系统设计开发，数据访问可以使用基于 Hibernate 的持久化控制，使用 Eclipselee 工具来创建 SLEE 项目，因此：

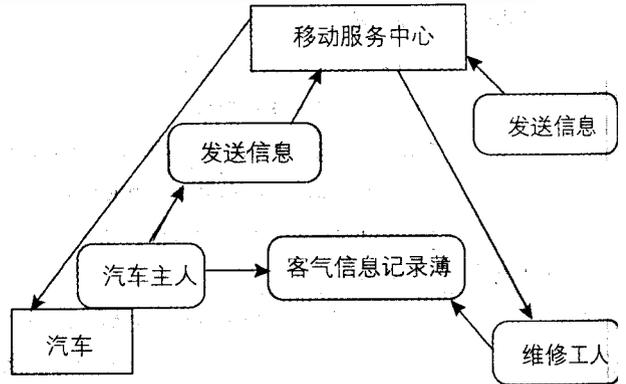


图 5 汽车维护结构图

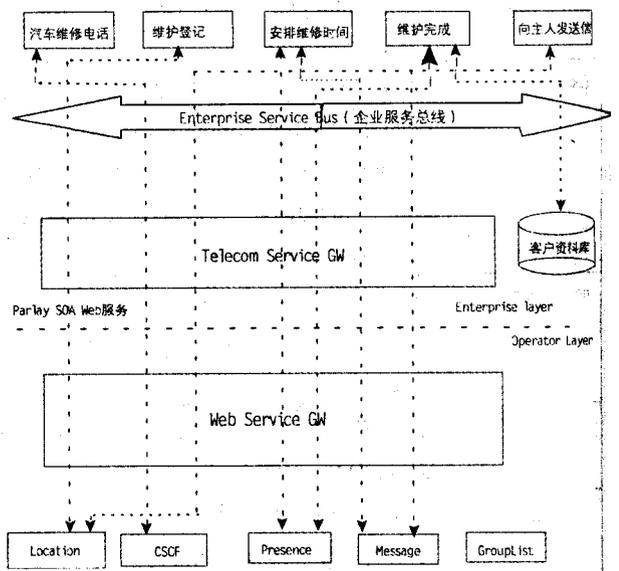


图 6 汽车维护流程图

4.1 事件接收：

(1)首先是 SLEE 接收到一个 SIP 消息,即 Parlay X SOA Web 服务中的“第三方呼叫”。

(2)这个事件是一个初始化事件--initial-event

(3)如果 initial-event-select-variable 中规定的事件是 ActivityContext,表示初始化事件带入的参数,

(4)当资源适配器发送一个 Parlay X SOA Web 服务到一个新的活跃实体上下文后,一个对应的 Parlay X SOA Web 服务将会初始化,Event Router 可能也会创建一个新的子 Sbb 来进行处理。

(5)一个活跃实体上下文将会以一对一的方式对应一个事件,也就是 Activity。

(6)SIP 的资源适配器将会把这个活跃实体定义为一个专门的 SIP 状态机(SIP Transaction)当中网关维持的 SIP 会话状态。

(7)实现持久化相关数据读取。

4.2 服务逻辑：

JAIN SIP 协议栈将会接收 SIP 的 Parlay X SOA Web 服务,事件接收到以后,通过消息处理器发送到 SLEE 的事件引导部分 EventRouteImpl 进行,这时 Sbb 对象将进入 Ready 状态了,调用 SbbCreate 回调将被调用。

对于初始化的事件,initial-event-select 表示第一个事件触发时候将要加入的参数 Activity Context,也即是 JAIN SIP 事件发送到上面去的上下文,且通过 EventRouteImpl 选举到 convergence names,这时它是一个事件的回调句柄,也就是事件的消费者,

在 SBB 事件处理回调会调用这个句柄,并且把 ActivityContext 作为参数带入。

5 结束语

文中分析了 IMS 在 Parlay X SOA Web 服中的具体实现技术和基于开源件 Mobicents 应用方法,并通过对在一个汽车销售系统中的维护功能上进行了说明,并仔细给出了其中实现的过程。

参考文献

- 1 杨松,曹型兵.IMS 的应用与发展.电信工程与标准化,2007,3:76-79.
- 2 王君珂,顾昱霞,张智江. IMS 发展和实施中若干问题的探讨.电信科学,2006,11:5-11.
- 3 闵栋,田辉,张平.基于 IMS 的移动即时消息解决方案.信息工程大学学报,2007,8(4):415-418.
- 4 王金科,赵雅靓,申石磊.基于 SIP 的 IMS 体系协议栈的设计与实现.河南大学学报(自然科学版),2006,36(1):94-97.
- 5 MOTOROLA.Motorola IP Multimedia Subsystem.November 2005:<http://www.motorola.com/networkoperators/pdfs/IMS-WhitePaper.pdf>.
- 6 Ferry D.JAIN SLEE 1.0 Specification,Final Release.1/30/2004:http://phoenix.labri.fr/documentation/sip/Documentation/Papers/Programming_SIP/Paper_Publication_and_Draft/Java_SIP/jain_slee-1_0-fr-spec.pdf.