

SIP 协议的应用研究

张 荣, 武 波

(西安电子科技大学, 陕西 西安 710071)

摘 要: SIP 协议(会话初始化协议)是由 IETF 提出的崭新的协议标准, 类似于 HTTP, SMTP, 采用文本的消息格式, 并继承了很多 HTTP 的性质, 与现有的 Internet 协议结合比较紧密。文中简要介绍了 SIP 的基本特点, 以及与目前应用范围最广、技术比较成熟的 H. 323 协议进行了全面的比较, 进一步分析了 SIP 扩展机制, 以及在 NGN 中存在需要改进的地方, 探讨了其在下一代网络中的应用优势。

关键词: 会话初始化协议; H. 323; 订阅; 通知

中图分类号: TN915.04

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)06-0071-03

SIP Protocol Application Research

ZHANG Rong, WU Bo

(Xidian University, Xi'an 710071, China)

Abstract: SIP (session initiation protocol) is produced newly by IETF, similar to HTTP, SMTP protocol. It adopts text message format and holds some Internet characters, so has close relation with Internet protocol. This paper introduces the peculiarity of SIP briefly and compares it to the H. 323 which has advanced technique and vastly application, as well as analyzes the SIP extension mechanism and discusses its application advantage in next generation web.

Key words: SIP; H. 323; subscribe; notify

网络、通讯领域主要的标准化组织 ITU(国际电信联盟)和 IETF(Internet 工程任务组)都在致力于 Internet 电话标准, 包括会话控制、呼叫定位、多媒体数据流的编码传输等方面的协议标准的研究与制定。其中会话控制协议是保证通讯关系的建立和控制的关键, 目前主要有 ITU-T 提出的已经比较成熟的 H. 323 协议族, 以及 IETF 近年来刚刚提出的在下一代互联网中极具潜力的 SIP 协议。

1 SIP 协议特点

SIP 是由 IETF 提出来的一个应用层控制协议, 可用于创建、修改以及终止多媒体会话(或会议)。它主要支持 5 个方面: 用户定位、用户有效性、用户能力、建立会话、会话管理(包括发送和终止会话、修改会话参数、激活服务等)^[1]。SIP 也可以邀请参与者参加已经存在的会话, 比如多方会议, 也可以方便地支持在会议中删除与会者。参与会话的成员可以通过组播方式、单播连网或者两者结合的形式进行通信^[2]。

SIP 支持名字映射和重定向服务, 并充分考虑了对其他协议的扩展适应性。它支持多种地址描述和寻址, 包括用户名@主机地址(Email 格式)和被叫号码@PSTN 网关

地址这样普通电话的描述等。SIP 最强大之处就是用户定位功能, SIP 本身含有向注册服务器注册的功能, 也可以利用其它定位服务器 DNS、LDAP 等提供的定位服务来增强其定位功能, 完美地支持了个人移动业务(用户可以使用唯一的外部标志而不用关心他们的实际网络地址)^[3]。

SIP 可作为部件, 用作其他 IETF 协议的一部分, 来构造完整的多媒体架构。比如, 这些架构将会包含: DNS 用于地址解析, RTP(实时数据传输协议)用于实时多媒体传送, RSTP(实时流协议)用于控制流媒体的传输, MGCP(媒体网关控制协议)用来控制到 PSTN 的网关, 还有 SDP(会话描述协议)用于描述多媒体会话, RSVP/RTCP(实时传输控制协议)用于 QoS 保证。SIP 仅仅是其中一个起会话控制作用的协议。随着网络技术的发展, 只要更新相应的协议, 不但有利于系统的优化, 而且可以针对新的业务要求做出灵活的快速反应。

SIP 本身并不提供服务, 但是 SIP 提供了一个基础, 可以用来实现不同的服务。同样 SIP 不提供会议控制服务, 并且不建议会议的管理方式, 可以通过在 SIP 上建立其他的会议控制协议来发起一个会议。由于 SIP 可以管理参与会议的各方的会话, 所以会议可以跨异构的网络。安全对于提供的服务来说是至关重要的, 要达到理想的安全程度, SIP 提供了一套安全服务, 包括防止拒绝服务、认

收稿日期: 2005-09-16

作者简介: 张 荣(1975-), 男, 陕西西安人, 硕士研究生, 研究方向为计算机软件与理论; 武 波, 教授, 研究方向为计算机软件与理论。

证服务(用户到用户,代理到用户)、完整性保证、加密和隐私服务。

2 SIP 与 H.323 相比较的优势

二者设计之初都是作为多媒体的应用控制(信令)协议,实现的信令功能基本相同,都利用 RTP 作为多媒体传输协议。但与 SIP 相比,H.323 推出较早,发展的比较成熟,采用传统的实现电话信令的模式,便于与现有的电话网互通。而 SIP 借鉴了其他 Internet 标准和协议的设计思想,特点比较突出。

在网络结构上,有着完全不同的设计思想:H.323 各网元均为对等实体;而 SIP 是一个分散式的协议,系统中核心网络服务器可以不保留状态,因此大大提高系统的处理能力,同时边缘服务器可以有状态的,这样既保留了 Internet 无连接数据传送的设计思想,又充分发挥了 SIP 的特点。

H.323 企图把 IP 电话当作是传统电话,只是传输方式发生了改变,由电路交换变成了分组交换;而 SIP 协议侧重于将 IP 电话作为因特网上的一个应用,增加了信令和 QoS 的要求。它们支持的业务基本相同,也都利用 RTP 作为媒体传输的协议,但 H.323 相对复杂得多。

在报文方面,H.323 采用基于 ASN.1(抽象的语法表示法)和 PER(包编码规则)的二进制格式,需要专门的代码解释器和语法分析;SIP 是类似于 HTTP 协议的基于文本消息格式,简单直接,便于生成和解释,并且还简化了调试工作,调试者甚至可以人工地跟踪分析协议的消息传递。

H.323 中呼叫建立过程和进行多媒体参数等协商的信令控制过程是分开的;而 SIP 会话请求过程和媒体协商过程是一起的,呼叫建立时间只需要 2 或 3 个往返时间,因此建立呼叫时间短。

H.323 的复杂性还在于使用了多个协议的成分,而且这多个协议的功能划分不够明确,导致一个信令功能可能需要涉及几个不同的协议互相协作,如呼叫转移服务信令就需要由 H.450, H.225, H.245 协同完成,因此只适合于中小型会议规模;而 SIP 则简单得多,一个请求就包含了所有必要的信息^[1]。

H.323 是进行集中、层次式控制。尽管集中控制便于管理(便于计费 and 带宽管理等),但是当用于控制大型会议电话时,H.323 由于由多点控制单元(MCU)集中执行会议控制功能,所有参加会议终端都向 MCU 发送控制消息,MCU 可能会成为瓶颈;而 SIP 类似于其他的 Internet 协议,设计上就为分布式的呼叫服务,具有分布式组播功能,其组播功能不仅便于会议控制,而且简化了用户定位、群组邀请等,并且能节约宽带。

3 SIP 的扩展

SIP 的设计在保持其核心协议简洁的同时,为其建立

了强大的扩充机制。由于 SIP 基于文本,使得对消息类型,消息头和消息体的扩充十分简便。

消息类型(消息请求)的扩展:SIP 有 6 种基本请求类型,可以在将来必要的时候引入新的请求方法,服务器如果暂时不支持某一扩展的请求,则向客户机返回一个错误应答消息,并在消息中通过 allow 应答头域将具体信息反馈给客户机。

消息头的扩展:目前 SIP 中含有 35 种标准的消息头,同样可以根据需要来增加新的消息头以支持新的特性,可以结合新的请求定义新的消息头,也可以对原有的内容进行补充。

消息体的扩展:基本的 SIP 消息体是由 SDP 来描述,为了支持形式信息的封装,SIP 采用可扩展的 MIME(多用途电子邮件扩充协议)格式来表示消息体的内容,用来在 SIP 消息中透明传递 ISUP(ISDN 用户部分)消息,并在此基础上形成了对于 ISDN/IP 互通的 SIP-T。以下讨论业界较为关注的两个 SIP 扩展的实现方法。

3.1 SIP-T 协议

电话应用的 SIP-T 协议不是新的协议,只是扩展定义了如何用 SIP 协议传递电话网络信令,特别是 ISUP 信令的机制,支持 PSTN 与 IP 网络的互通。

目前 IP 电话网络的主要应用环境是 PSTN-IP-PSTN,主叫方和被叫方常需要通过信令交换信息,以支持终端兼容性和扩展业务,有时还需要利用七号信令在主被叫之间透明传递信息。这就要求 ISUP 信令在通过 IP 网络时保持消息的完整性。针对上述要求,RFC3372 定义了用于电话的 SIP 协议——SIP-T,其目的是实现 PSTN 和 SIP 连接网关上的协议转换并保证对 PSTN 透明,适用于 VoIP 网络和 PSTN 互通的场合。

网关收到来自 PSTN 的 ISUP 消息后,生成相应的 SIP 请求消息,将二进制的 ISUP 消息完整地封装在 SIP 消息体中,并用若干消息头来说明封装内容的位置和处理方法。由于 SIP 消息体允许采用扩展的 MIME 格式封装多段内容,其中一段必然是 SDP 描述,另一段可以是 ISUP 消息,根据需要还可以封装其他的消息。

因为代理服务器等中间节点要对 SIP 请求进行路由选择,却不理解 ISUP,因而要求网关将某些关键信息从 ISUP 消息转换为 SIP 请求,以便中间节点做出路由决定。

虽然 SIP-T 只对 IP 中继应用有意义,但是由于发送端软交换并不知道接受方是 ISDN 还是 IP 终端,因此有必要采用 SIP-T 协议。当然,IP 终端发出的消息必然是一般的 SIP 协议消息。

SIP-T 还定义了内容处理协商机制,即可以将封装的 ISUP 信令消息规定为必备和任选内容。如果为任选内容,接受方无法处理就丢弃;如果为必备内容,接收方无法处理时,该呼叫就失败。

3.2 事件通告机制

所谓事件通告机制是指网络中的一些实体可以订阅

网络中某些资源或呼叫的状态信息,当那些被订阅的资源的状态发生改变时,负责这一资源的网络实体将向订阅者发送通告,通报当前资源状态的变化情况^[4]。

IETF 的 SIP 工作组对基本的会话启动协议进行了扩充,提出了基于 SIP 的事件通告机制规范:RFC3265,定义了两个扩展请求:SUBSCRIBE(订阅)和 NOTIFY(通告)。SUBSCRIBE 请求用于发起订阅请求,NOTIFY 请求用于通告当前资源状态。

当订阅者想得到网络中某一资源的状态时,便向负责这一资源的 SIP 实体发起 SUBSCRIBE 请求。该 SUBSCRIBE 请求中必须包含一个扩展的 Event 头部,其中注明要订阅的事件类型。如果订阅关系能够建立, SUBSCRIBE 消息将会触发通告资源状态的 NOTIFY 消息立即回送。订阅者想要获得的资源状态信息封装在后继通告消息 NOTIFY 的消息体中,为了能够正确地解释这部分信息,订阅者应该向通告者指明自己支持的消息体格式,因此,在 SUBSCRIBE 消息中应携带 Accept 头部。如果 SUBSCRIBE 消息中没有携带 Accept 头部,则使用事件包选择默认的格式^[2]。

SIP 的事件通告机制非常灵活,并为实现各种功能强大的业务提供了坚实的基础。现给出使用这一机制实现的服务的一个例子(见图 1):Bob 正在参与一个会议,所有参与者都向会议单元发送一个 INVITE 来与它建立一个会话,Bob 向会议单元发送一个 SUBSCRIBE 来订阅与会者人数,会议单元则在每个与会者加入会话或者离开会话时发送一个 NOTIFY 方法来通知 Bob 更新人数^[5]。

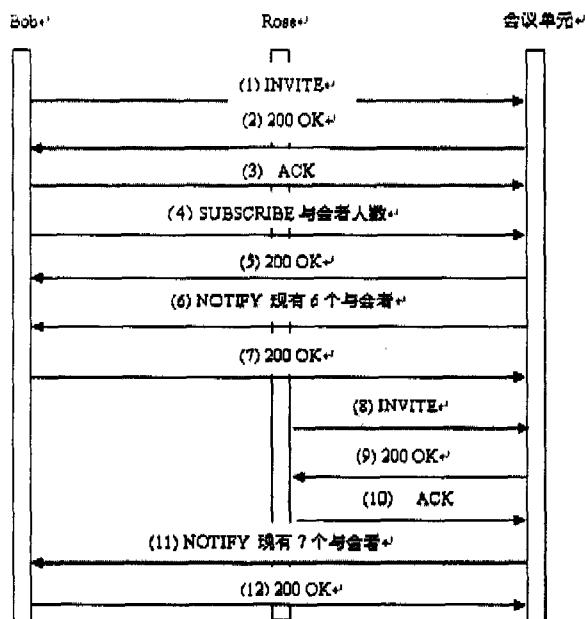


图 1 订阅通知信令图

4 NGN 中 SIP 需要改进之处

作为 NGN 中的一个关键的协议,目前还存在着一些有待进一步解决的问题。在计费方面,由于用户终端不

经常访问代理服务器,当需要某种服务时,该用户终端才需要与代理服务器建立联系以获得所需的服务,并且这些服务的提供是以某些消息或事件的发生为标志,不能拿时间的长短来衡量,同时计费在实现上比较困难,因为基于时长的计费首先要求必须在计费点处保留呼叫状态,另一方面为了准确得到会话的时长需要检测或监视会话的存活状态,这就要求网络实体和用户终端又得支持回话计时等协议机制。

在安全方面,在 SIP 网络和 PSTN 互通的情况下,封装在 SIP 消息体中的 ISUP 消息在传输过程中会暴露 PSTN 的信息,因而必须防止 ISUP 信息到达 SIP 终端用户;另外也必须禁止 SIP 用户终端向网络中发送带有 ISUP 消息封装的 SIP 消息,因为此时很可能是攻击行为。所以 NGN 环境下要求 SIP 代理服务器具备相应的防范措施,如过滤或屏蔽封装的 ISUP 消息等。

在会话状态监测方面,由于 SIP 具有控制和承载相分离的特性,这使得会话从建立和结束这段时间内,用户终端与 SIP 网络实体之间基本上不再有交互操作。若会话期间用户终端发生故障,则那些保留呼叫状态的 SIP 网络实体将会一直为实际上已经终止的会话保留呼叫资源,造成网络资源的浪费,影响网络的性能。另外在基于时长的呼叫计费时,发生故障时由于不了解会话生存状态,从而产生的话单将不再可信。

5 结束语

随着 SIP 扩展协议对 SIP 核心的逐渐完善,SIP 将会发挥越来越重要的作用。同时 3GPP(第三代移动通信伙伴项目)、PacketCable(便携线缆设备)等研究机构以及微软、3Com、Cisco、朗讯等一些大型国际企业将 SIP 作为工作协议极大地促进了 SIP 标准的进一步发展,而 VOIP、多媒体会议、push-to-talk(按键通话)、定位服务、在线信息和 IM 服务等领域逐步采用 SIP 协议进行实现,标志着 SIP 已经成为一个应用范围广泛、逐步走向成熟的协议。目前,SIP 协议已经成为下一代网络中软交换的核心协议之一,相信随着 SIP 相关标准的进一步完善以及国内外对 SIP 应用研究的进一步深入,SIP 的发展前景将无限广阔。

参考文献:

- [1] Rosenberg J, Schulzrinne H, Camarillo G, et al. SIP: Session Initiation Protocol[S]. RFC 3261, 2002.
- [2] Koskeiainen P, Schulzrinne H, Wu Xiaotao. A SIP - based Conference Control Framework[M]. Miami Beach, Florida, USA: [s. n.], 2002.
- [3] Rosenberg J, Schulzrinne H. Session initiation protocol (SIP): Locating SIP servers[S]. Internet RFC 3263, 2002.
- [4] Camarillo G. SIP 揭密[M]. 白建军, 彭 晖, 田 敏等译. 北京:人民邮电出版社, 2003.
- [5] Johnston A, Donovan S, Sparks R, et al. SIP Call Flow Examples[S]. IETF 2002.