

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410097563.3

[43] 公开日 2006年6月7日

[11] 公开号 CN 1783835A

[22] 申请日 2004.11.30

[21] 申请号 200410097563.3

[71] 申请人 西门子(中国)有限公司

地址 100102 北京市朝阳区望京中环南路7号

[72] 发明人 田立刚 刘 振 雷志平

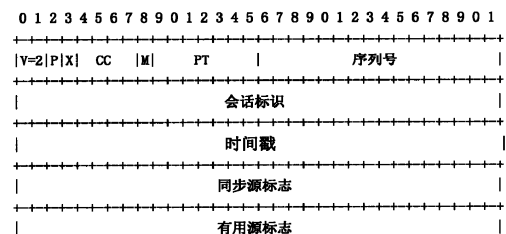
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法

[57] 摘要

本发明提出一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法, 包括发送端和接收端, 以及网络中的路由器, 向 Internet 工程任务组(IETF)下设的 Internet 号码分配机构(IANA)分别为 RTP、RTCP、RTSP 注册 UDP 的源端口号和目的端口号, 然后在上述 UDP 的报头中添加用于识别会话的会话标识(Session ID)字段。采用本发明的方法能够在分组传输过程中逐跳地识别实时传输协议(RTP)的帧, 为实时业务传输提供优先等级, 使得在网络流量爆炸性增长的情况下仍然可以为实时业务提供 QoS 保证。



1. 一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，包括发送端和接收端，以及网络中的路由器，其特征在于：向 Internet 工程任务组下设的 Internet 号码分配机构分别为实时传输协议实时传输控制协议实时传输流协议注册用户数据报协议的源端口号和目的端口号，然后分别在上述实时传输协议实时传输控制协议实时传输流协议的报头中添加用于识别会话的会话标识字段。
2. 如权利要求 1 的一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，其特征在于：上述用于识别会话的会话标识字段的位数为 32 比特。
3. 如权利要求 1 的一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，其特征在于：上述分别为实时传输协议、实时传输控制协议、实时传输流协议注册用户数据报协议的源端口号和目的端口号为 1024 到 65535 之间的任意一个号码。
4. 如权利要求 1 的一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，其特征在于：上述分别为实时传输协议、实时传输控制协议实时传输流协议注册用户数据报协议的源端口号和目的端口号为 1024 到 49151 之间的任意一个号码。
5. 一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，包括发送方和接收方，以及网络中的路由器，其特征在于：向 Internet 工程任务组下设的 Internet 号码分配机构分别为实时传输协议、实时传输控制协议、实时传输流协议注册用户数据报协议的目的端口号。
6. 如权利要求 5 的一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，其特征在于：上述分别为实时传输协议、实时传输控制协议、实时传输流协议注册用户数据报协议的目的端口号为 1024 到 65535 之间的任意一个号码。
7. 如权利要求 5 的一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，其特征在于：上述分别为实时传输协议、实时传输控制协议、实时传输流协议注册用户数据报协议的目的端口号为 1024 到 49151 之间的任意一个号码。

一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法

(一) 技术领域

本发明涉及一种用 IP 传送语音 (VoIP) 的方法, 尤其是一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法。

(二) 背景技术

传统的电话技术使用电路交换传输语音, 但随着 Internet 的普及, 应用因特网协议 (IP, Internet Protocol) 进行语音业务传输的 VoIP (Voice over IP) 技术近年来得到迅速发展, 并且 VoIP 的含义和设计目标也超越了其字面意义, 也就是说 VoIP 技术不仅指提供双方会话的传统电话技术, 而且是包含语音、活动图像数据、支持各种智能业务的双方及多方多媒体通信技术。

IP 是基于数据分组传输的路由协议, 位于 IP 协议族的第三层, 在 IP 之上有两种可以选择的协议: 传输控制协议 (TCP, Transmission Control Protocol) 和用户数据报协议 (UDP, User Datagram Protocol)。TCP 协议保证数据分组的可靠、无差错传输。当多个分组被同时传送时, TCP 协议保证所有的分组都能到达目的地, 并且以正确的次序提交给上层的应用程序。UDP 协议是一个相对简单的协议, 主要针对一次性的事务处理或实时性要求较高的事务, 它并不提供顺序和重传机制。在 TCP 协议和 UDP 协议之上, 存在许多不同的应用和服务, 这些应用和服务的本身决定了是使用 TCP 协议还是使用 UDP 协议。

UDP 无法做到避免分组丢失和确保分组有序传输, 而运行在 UDP 之上的实时传输协议 (RTP, Real-Time Transport Protocol) 和实时传输控制协议 (RTCP, Real-Time transport Control Protocol) 帮助实现了这些功能。图 1 是 RTP 的报头格式, 其中 V 代表 2bit 的版本域, P 代表 1bit 的填充域, X 代表 1bit 的扩展域, CC 代表 4bit 的有用源 (CSRC, Contributing Source) 计数域, M 代表 1bit 的标志位, PT 代表 7bit 的净荷类型域, 随后是 16bit 的序列号域、32bit 的时间戳域、32bit 的同步源 (SSRC, Synchronization Source) 标识域、32bit 的有用源 (CSRC)

标识域。RTP 协议提供具有实时特征的、端到端的数据传输业务，可以用来传送声音和活动图像数据。通常 RTP 的协议数据单元是用 UDP 分组来承载的。而且为了尽量减少时延，语音净荷通常都很短。与 RTP 相配套的另一个协议是 RTCP 协议。RTCP 是 RTP 的控制协议，它用于监视业务质量并与正在进行的会话者传送信息。当一个 RTP 会话打开时，一个 RTCP 会话页被隐性的打开。换句话说，当一个 UDP 端口号被分配给一个 RTP 会话用来传递媒体分组时，一个独立的端口号被分配给 RTCP 信息。一个 RTP 分组的 UDP 端口号一般是偶数，相应的 RTCP 分组的 UDP 端口号将是相邻的下一个奇数。RTP 和 RTCP 可以使用介于 1024 和 65535 之间的任何 UDP 端口对，但是在端口号没有被显式分配的情况下，端口 5004 和 5005 将分配作为缺省端口。

Internet 网络包含计算机和路由器，在 Internet 网中传输的数据分组穿过一个路由器（router）被认为是一跳（hop），即一跳表示数据分组在一个由互联网段或其子网组成的网中通过一个路由器的传输。目前 VoIP 技术中是通过信令协商和资源预留协议（RSVP，Resource-Reservation Protocol）来保证实时业务在 Internet 网络中的传输的。

信令协商是指通信双方在通信之前要通过控制信令建立连接。首先，发送方通过服务器寻找接收方，即寻找接收方的 IP 地址，然后，发送方与接收方协商参数并建立连接。协商后发送方可以得知接收方的端口号和业务类型。

RSVP 是一个信令协议，它提供了一种在信息传输之前，提前在 IP 网络中建立一个有带宽资源保障的通道的方法。传统上 IP 路由器只负责分组转发，通过路由协议知道邻近下一跳路由器的地址。而 RSVP 则类似于电路交换系统的信令协议一样，为一个数据分组通知其所经过的每个节点（IP 路由器），与端点协商为此数据分组提供质量保证。其基本原理如图 2 所示：

- 发送端向接收端发送一个 PATH 消息，该消息中包含了业务标识（即目的地址）及其业务特征，业务特征包括所需要的带宽的上下限，延迟以及延迟抖动等。如图 1 中 1 所示。
- 该消息由沿路径的路由器逐跳（hop by hop）传送，并且每个路由器都被告知准备预留资源，从而建立一个“路径状态”信息表，该信息表包含 PATH 消息中的前一跳源地址。如图 1 中 2、3 所示。
- 接收方收到此消息后从业务特征和所要求的 QoS 计算出所需要的资源，向其上游节点

发送一个资源预留请求 (RESV) 消息, 该消息中主要包含的参数就是要求预留的带宽。如图 1 中 4 所示。

- RESV 消息是沿 PATH 的发送路径原路返回的, 沿途的路由器收到 RESV 消息后, 调用自己的接入控制程序以决定是否接受该业务, 如果接受, 则按要求为业务分配带宽和缓存空间, 并记录该业务状态信息, 然后将 RESV 消息继续向上游转发; 如果拒绝, 则向接收端返回一个错误信息给接收端以终止呼叫。如图 1 中 5 所示。
- 当最后的路由器收到 RESV 消息并且接受该请求时, 它向接收端发回一个确认消息。如图 1 中 6 所示。

RSVP 协议较好地解决了资源预留的问题, 在很大程度上为 IP 网络提供了 QoS 保障, 在用户数量极少时是一种重要的资源分配方法。但随着时间的推移, 网络的爆炸性增长, RSVP 所暴露出来的问题越来越多, 主要体现在: 沿途的路由器本来是为转发数据分组而设计的, 并不是专门为资源预留设计的, 在网络流量爆炸性增长的情况下, 路由器转发的数据急剧增长, 为提高转发速度, 路由器中已经承受了很大负荷, 而不可能再为每个数据进行复杂的资源预留协议。因此网络会因为呼叫过多、没有足够资源进行分配而断掉, 或者无法响应新的呼叫。另外, 当由于线路繁忙或路由器故障等原因, 路由修改时, 需要重新进行一次相对耗时的 RSVP 过程。

由于上述资源预留协议不能解决大规模用户的实时传输, 促使人们寻找其他方法解决上述问题。其中的一种方法就是利用端口号来识别实时业务。

如上所述, TCP 和 UDP 都是位于 IP 层上的传输协议, 是 IP 与上层之间的处理接口。在 TCP 和 UDP 的报头中都包括源地址端口号和目的地址端口号等信息。TCP 和 UDP 的端口号用来区分运行在单个设备上的多个应用程序的 IP 地址。

由于同一台机器上可能会运行多个网络应用程序, 所以计算机需要确保目标计算机上接收源主机数据分组的软件应用程序的正确性, 以及响应能够被发送到源主机的正确应用程序上。该过程正是通过使用 TCP 或 UDP 端口号来实现的。上述 TCP 和 UDP 报头部分的源端口和目标端口字段, 正是用于显示发送和接收过程中的身份识别信息。IP 地址和端口号合在一起被称为“套接字”。

服务器一般都是通过知名端口号来识别的。例如，对于每个 TCP/IP 实现来说，FTP 服务器的 TCP 端口号都是 21，每个 Telnet 服务器的 TCP 端口号都是 23，每个 TFTP（简单文件传送协议）服务器的 UDP 端口号都是 69。这些端口号由 Internet 号分配机构（Internet Assigned Numbers Authority, IANA）来分配和管理。

IANA 定义了三种端口：知名端口、注册端口以及动态和/或私有端口，各自的端口号如下：

- 知名端口（Well Known Ports）从 0 到 1023。
- 注册端口（Registered Ports）从 1024 到 49151。
- 动态和/或私有端口（Dynamic and/or Private Ports）从 49152 到 65535。

Cisco 公司曾在解决 VoIP 分组从以太网（Ethernet）进入到帧中继（Frame Relay）网中的转换时，采用了一种使用端口号识别会话优先级的方法（Frame Relay IP RTP Priority, Cisco IOS Release 12.0(7)T）。具体地说，帧中继网络的帧中有一个优先级比特，帧中继网络根据此优先级比特识别需要转发的帧的先后顺序。如果以太网中的一个用户和帧中继网中的另一个用户使用 RTP 协议进行实时会话，则需要在网关（gateway）处将来自以太网的消息（或者帧）映射成具有优先级的帧中继网络中的帧。由于没有为 RTP 协议注册 UDP 的端口号，网关不能识别出 RTP 帧，因此无法将 RTP 帧映射成高优先级的帧，从而使得 RTP 帧的优先级降低、甚至被丢弃。Cisco 公司为解决上述问题，采用的方法是将 UDP 端口号为 1024 到 65535 的帧都设置为高优先级，这样 RTP 帧就会被认为是具有高优先级而被优先转发。

但是，由于 1024 到 65535 的端口号范围过大，将本应具有低优先级的帧也设置成高优先级，其后果是容易引起网络攻击，使合法用户无法得到服务响应。这样高优先级的帧不仅没有得到高优先级服务，反而得到低优先级服务，最终导致通话无法建立或者中断。

（三）发明内容

本发明的目的是提供一种方法，使用该方法可以通过 Internet 传输以语音和活动图像为代表的实时多媒体业务，使得延迟、抖动能够限制在可以接受的范围之内。为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，包括发送端和接收端，以及网络中的路由

器，其特征在于：向 Internet 工程任务组 IETF 下设的 Internet 号码分配机构 IANA 分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的源端口号和目的端口号，然后分别在上述实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 的报头中添加用于识别会话的会话标识 Session ID 字段。

根据本发明的一个方面，上述用于识别会话的会话标识 Session ID 字段的位数为 32 比特。

根据本发明的另一个方面，上述分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的源端口号和目的端口号为 1024 到 65535 之间的任意一个号码。

根据本发明的再另一个方面，上述分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的源端口号和目的端口号为 1024 到 49151 之间的任意一个号码。

一种在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法，包括发送方和接收方，以及网络中的路由器，其特征在于：向 Internet 工程任务组 IETF 下设的 Internet 号码分配机构 IANA 分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的目的端口号。

根据本发明的另一个方面，上述分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的目的端口号为 1024 到 65535 之间的任意一个号码。

根据本发明的再一个方面，上述分别为实时传输协议 RTP、实时传输控制协议 RTCP、实时传输流协议 RTSP 注册用户数据报协议 UDP 的目的端口号为 1024 到 49151 之间的任意一个号码。

采用本发明所提供的在 Internet 网络中逐跳识别实时业务的方法具有以下优点：

1. 采用本发明能够在分组传输过程中逐跳地识别实时传输协议（RTP）的帧，由于每一个路由器都能识别 RTP 帧，因此可以为实时业务传输提供优先等级。
2. 本发明提供了资源预留协议之外的另外一种 VoIP 服务机制，相对于只能容纳少量网络用

户的资源预留协议而言，本发明可以在实际的 Internet 网中采用，尤其是在网络用户多时仍然可以采用。

（四）附图说明

图 1 是现有技术中实时传输协议 RTP 的报头格式。

图 2 是使用资源预留协议 RSVP 建立传输路径以及预留资源的过程。

图 3 是采用本发明的实时传输协议 RTP 的报头格式。

（五）具体实施方式

图 3 表示本发明的第一个实施例。在 Internet 网络中传输实时业务 RTP 帧时，发送端首先将上述 RTP 帧经 UDP、IP 打包后传递给第一个路由器，由于向 Internet 工程任务组 IETF 下设的 Internet 号码分配机构 IANA 分别为 RTP、RTCP、RTSP 注册了 UDP 的源端口号和目的端口号，因此该路由器接到上述实时业务帧时，该路由器由该实时业务帧中的 UDP 的目的端口号即可判断出该帧为实时业务帧，因此以高优先等级将该帧向下一路由器转发，而无需再进行资源预留的过程。同样，下一路由器也由该实时业务帧中的 UDP 的目的端口号即可判断出该帧为实时业务帧，再向更下一路由器转发。这样在 Internet 网络中便可实现逐跳识别实时业务，一直到接收端。

在现有技术中，UDP 的源端口号和目的端口号被用于识别不同的会话。而在本发明中由于 UDP 的源端口号和目的端口号都被注册使用，因此在 RTP 的报头中添加一个 32 比特的用于识别不同会话的会话标识 Session ID 字段。

下面论述本发明的第二个实施例。在 Internet 网络中传输实时业务 RTP 帧时，发送端首先将上述 RTP 帧经 UDP、IP 打包后传递给第一个路由器，由于向 Internet 工程任务组 IETF 下设的 Internet 号码分配机构 IANA 分别为 RTP、RTCP、RTSP 注册了目的端口号，因此该路由器接到上述实时业务帧时，该路由器由该实时业务帧中的 UDP 的目的端口号即可判断出该帧为实时业务帧，因此以高优先等级将该帧向下一路由器转发，而无需再进行资源预留的过程。同样，下一路由器也由该实时业务帧中的 UDP 的目的端口号即可判断出该帧为实时业务帧，再向更下一路由器转发。这样在 Internet 网络中便可实现逐跳识别实时业务，一直到接收端。

采用上述第二实施例的方法，由于只注册了目的端口号，而源端口号仍可以作为识别不同会话的标识字段使用，因此在 RTP 的报头中无需添加会话标识 Session ID 字段，此时 RTP 的报头和现有技术（即图 1）中的相同。

综上所述，采用本发明的方法能够在分组传输过程中逐跳地识别实时传输协议 RTP 的帧，为实时业务传输提供优先等级，使得在网络流量爆炸性增长的情况下仍然可以为实时业务提供 QoS 保证。

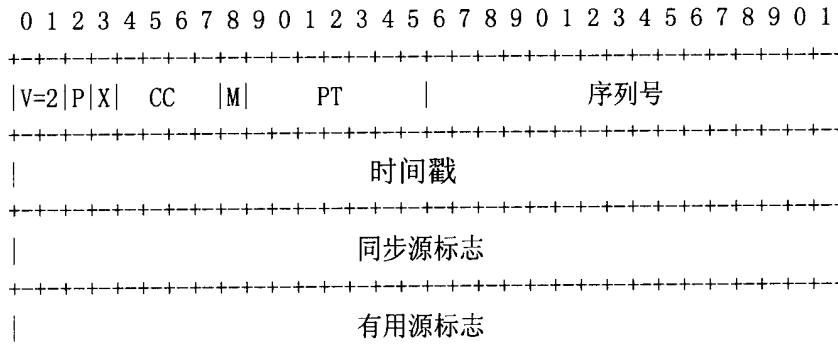


图 1

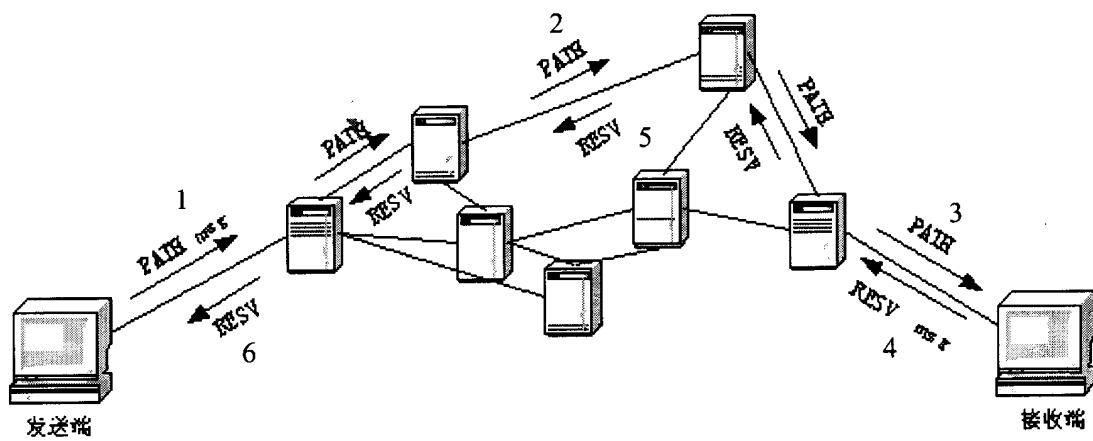


图 2

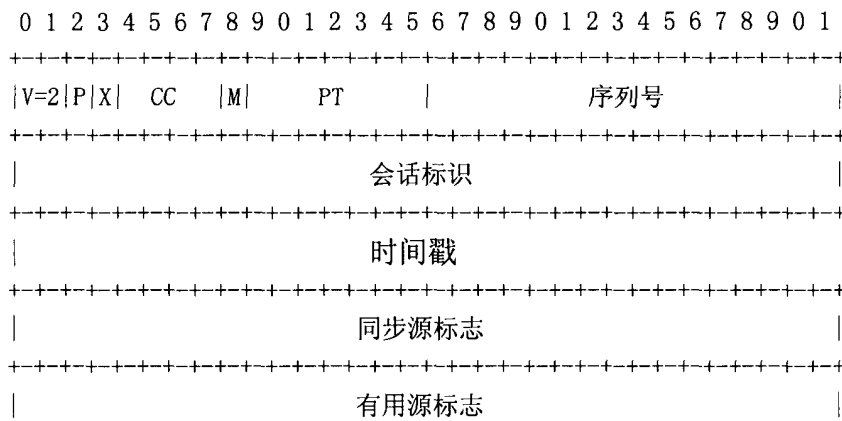


图 3