

基于局域网的视频会议系统及其 ITU-T 建议

侯炯宽 陈庆华 (北方交通大学通信工程实验室 100044)

摘要:本文首先阐述了基于局域网的视频会议系统的产生背景,着重从与 N-ISDN 上的 H.320 终端互通的角度提出了此系统实现过程中所面临的一些技术问题.然后针对如何解决这些问题从系统控制,终端结构,媒体复接,呼叫建立过程等方面介绍了 ITU-T 的相关建议: H.322, H.323.

关键词:视频会议系统 局域网

一、引言

ITU-T 的 H.320 建议规范了基于 N-ISDN 的视频会议系统,很多厂家依据此建议生产出了桌面型终端.桌面型 H.320 终端是从会议室型会议电视系统演变而来,它使用拨号 N-ISDN 线路,速率为几百 Kbit/s 或更低. N-ISDN 连接都是通过电话局公用交换机提供一条专门传输线来实现的,很少有 PBX 能支持 H.320 终端.其结果就是如果一个单位想要安装一些 H.320 终端,那么它必须为每个终端申请一条 N-ISDN 线路,也就是说即使进行单位内部的呼叫,也必须经过电话局的交换机,这样费用自然会很高.

H.320 终端大多数是基于 PC 的,而这些 PC 中大多数又是已连接到或可连接到单位的局域网上,出于保护原有投资和节约费用的考虑,很自然产生了对基于 LAN 的终端的需求.

使用 LAN 的另一个原因在于,桌面型终端除了支持音频和视频应用之外,基于 T.120 系列建议的数据应用也加入进来,LAN 能够支持突发的,高峰值速率的数据的传输,这种能力使其更适合于桌面终端.

在 1993 年 9 月的 ITU-T SG15 工作会议上提出建议,ITU-T 应建立有关基于局域网(LAN)的可视电话/视频会议的建议,并给其分配代码号 H.32Z.

对于 H.32Z 型终端,毫无疑问,使其与 N-ISDN 上的 H.320 终端互通是基本的要求.这也使得将来可以很容易地和基于 B-ISDN ATM 的系统互通.但这也引出了一些问题,下面我们对此进行讨论.

二、关键技术问题

1. 视频算法

如果使用压缩率比较低的算法,那么就可以降低信

包丢失所产生的影响.例如,有些人认为 Motion JPEG 等帧内压缩算法比 H.261, MPEG 等帧间压缩算法更适合于 LAN,所付出的代价是比特率要提高 3-4 倍才能获得与后者相同的主观效果.较高的速率对于 LAN 来说是可以接受的,因为 LAN 的带宽资源相对说更丰富.但如果一个呼叫必须要通过公用网,则这种高速率是难以接受的.

必须与 H.320 互通这一条件限制了视频压缩算法的选择.如果不使用 H.261 的信源编码算法而要实现与 H.320 终端的互通必须使用代码转换器,而代码转换器除了会引入时延以外,还会导致图像质量下降,解码复杂度增加等.

如果在 LAN 上使用 H.261,那么应该考虑比 N-ISDN 编码器更多地使用帧内编码方式.事实上 H.261 也可以进行连续的帧内编码,这样就可以获得与 Motion JPEG 相同的压缩率和抗信包丢失能力,并且能被所有 H.261 兼容解码器所解码.然而这种办法需要改变 H.261 编码器的参数,对于视频从 N-ISDN 上的 H.320 终端传来的情况就不适用了,因为大多数现有的 H.320 终端不能在每次呼叫之前改变一次这些参数,即使能够,这些终端也不能自动识别或被告知远端的终端是否在 LAN 上,也就不知道是否应改变参数.

2. 寻址方案

电话网使用的是 E.164 建议所规范的号码系统,而 LAN 使用其他的方法识别每个终端.于是就产生了这样一个问题:从一个 ISDN 上的 H.320 终端发出的呼叫怎样才能找到 LAN 上的另一终端?并且最简单的 H.320 终端是 POTS 电话,显然不能对它们进行信令能力扩展使其可以呼叫 H.32Z 终端.

3. 音频时钟

在 H.320 系统中,音频采样频率,压缩后的音频比

特率以及在 N- ISDN 接口处信号的总比特率都是 8KHz 的倍数。在 N- ISDN 接口处存在着非常稳定精确的时钟, 音频采样时钟可以在此处获得。而多数 LAN 并不提供这种时钟信号, 因此如何恢复出一个满足要求的时钟进行音频解码也是一个问题。

4. 业务质量

大多数 LAN 所提供的业务质量(QoS)与电信网所提供的业务质量有很大区别。对于后者来说, 每一条线路的性能很大程度上不依赖于它所承载的流量, 连接一旦建立, 其性能基本不会变化, 如果通向某一点的线路全部被占用就不会再允许新用户接入。LAN 的性能依赖与它所承载的流量, 每一条“线路”的 QoS 都会受到 LAN 上其他用户所正在进行的操作的影响, 也就是说 LAN 不能与电话网同等程度地保证 QoS。

三、H. 323

关于如何实现 LAN 与 H. 320 等实时业务的兼容性问题, 一种比较流行的观点是接受 LAN 的特性而只改变所承载的信号以尽量减少 LAN 的缺点所带来的负面影响。而 Iso- Ethernet 的出现证明了另一种观点: 不改变实时信号只改变 LAN 也是一种可行的办法。

如果能保证 LAN 的业务质量, 即对于后一种观点, 则定义其 QoS 与 N- ISDN 的相同, 这样在终端上除了 H. 320 所规定的措施外, 不需额外的保护和恢复机制。虽然这是一个很好的技术上的解决方案, 但出于经济上的考虑, 人们仍然希望有一种解决方案能利用现有的 LAN, 即使性能差一点也无所谓。

经过了长时间的争论, ITU- T 在 1995 年将 H. 323 建议工作分为两部分: H. 322 用于 Iso- Ethernet 等能保证 QoS 的 LAN, H. 323 则规范那些不能满足 H. 322 所要求的 QoS 的 LAN。

四、H. 322 建议 - 保证 QoS 的 LAN

由于 H. 322 要能够使 N- ISDN, 包括其时钟都能有效地扩展到 LAN 上, 所以在此建议中整个 H. 320 信号包括 H. 221 复用方式都未做改变。因此 H. 322 只是一个很短的建议, 在现存的建议之外几乎没有什么新的信息。ISLAN16- T 是一个典型的合乎要求的 LAN 的例子, 下面结合此例子对 H. 322 建议做一简单介绍:

1. ISLAN16- T

ISLAN16- T 被称为同步以太网 (Isochronous Ether-

net), 简称 Iso- Ethernet. 它是传统 10Mbit/s 以太网的升级. 它要求终端星型连至 HUB 上。它名字中的 16 指的是比特率为 16Mbit/s. 这个带宽可以有两种配置方式:

(1) 第一种方式是将 16 Mbit/s 的带宽分为一个 10Mbit/s 和一个 6Mbit/s。前者用于传统的以太网协议, 因此可以与现存的以太网软件完全兼容, 用户仍然可以象以前一样访问文件服务器, 或与网上其他终端通信。剩下的 6Mbit/s 作为 96 个 B 信道(每个 64kbit/s)加上一个信令信道。

(2) 第二种方式是将整个 16Mbit/s 全作为 B 信道加一个信令信道。这种方式现在用的并不会太多, 因为它不能与以太网兼容, 并且基本没有什么应用需要超过 6Mbit/s 的带宽。然而, 它能够与 H. 262 MP@ML 很好的匹配, H. 262 MP@ML 所要求的最大带宽为 15Mbit/s。因此这种配置方式在将来会有很广泛的应用。

一个单位不太可能马上全部采用 ISLAN- 16T。一个比较可行的办法是安装一个新的 HUB, 在 H. 322 终端安装网络接口卡。ISLAN16- T HUB 和现存的以太网之间的连接流量为 10Mbit/s。为了访问 H. 320 终端, 一些 B 信道通过这个新 HUB 和一个网关连至 ISDN。如图 1 所示。

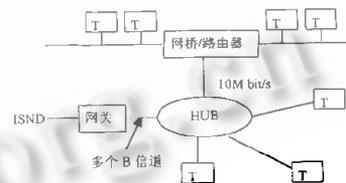


图 1 使用 ISLAN16- T 的 H. 322 系统

2. H. 322 网关

H. 322 网关并不需对流过它的 H. 320 信号流做任何特殊处理, 因此它不仅限于为 LAN 侧的 H. 322 终端提供服务, 也可以用于处理普通的 ISDN 终端。H. 322 网关配置有 N- ISDN 接口, 但随着 B- ISDN 的发展, 将来也会出现带有 B- ISDN 接口的网关。为了提供多点呼叫, 应使用多点控制单元(MCU). 将 MCU 放在网关出处可以很好地平衡 LAN 上与 LAN 外的会议参加者的数量。另外 H. 322 也应该象 H. 331 一样提供点对多点的声像广播业务。MUC 和广播设备可以是独立于

网关的也可以是与网关集成在一起的. H.322 并没有对它们的存在形式和实现方式作强制性规定。

五、H.323 建议 - 不保证 QoS 的 LAN

1. 设计思路

ITU-T 的 H.323 建议为不保证业务质量的局域网上的可视电话系统规定了整个系统结构及各种设备。H.323 所适用的情况是传输路径包括一个或多个 LAN, 而这些 LAN 不能保证提供与 N-ISDN 相同的业务质量。此种类型的 LAN 包括以太网, 快速以太网, 不保证业务质量的 FDDI 和令牌环网。当前以太网的大量使用为 H.323 的推广提供了机会。

H.323 主要考虑了以下几个方面:

- 互操作性, 尤其是与 N-ISDN 和 H.320 的互通;
- 控制对 LAN 的访问以避免发生阻塞;
- 多点呼叫;
- 可以从小型网络升级到中型网络;

H.323 终端应该可以应用于多点结构, 并且可以和 B-ISDN 上的 H.310 终端, N-ISDN 上的 H.320 终端, B-ISDN 上的 H.321 终端, LAN 上的 H.322 终端(保证业务质量), GSTN 和无线网络上的 H.324 终端以及 GSTN 上的 V.70 终端相互通。

H.323 规定使用网闸来对“工作区”内想要与 LAN 相连的 H.323 终端进行接入控制。另外, 网闸还可以限制一个终端所使用的带宽, 例如通过控制终端所使用的呼叫模式进而控制带宽的使用。

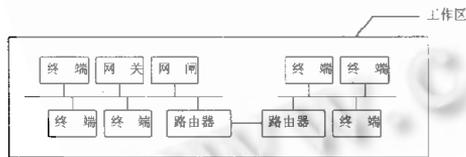


图 2 H.323 系统的工作区

2. 建议的内容

H.323 只包括用于与交换型网络(SCN)相互通的元素, 并不包括 LAN 本身, 或者说没有规范用于与其他 LAN 互通的传输层。从 SCN 的角度来看, H.323 网关、H.323 终端和 LAN 的结合体只是一个 H.320、H.310 或 H.324 型终端。H.323 规范了整个系统及其各个部分,

包括终端, 网关, 门控器, MCU 等。建议 H.225.0 定义了 H.323 系统的媒体信号打包方式和控制方式。

3. 终端的结构

一个工作区是指由一个网闸所管理的一组终端, 网关和 MCU, 如图 2 所示。一个工作区最少包括一个终端, 可以有也可以没有网关和 MCU, 有且只有一个网闸。多个网段通过路由器连在一起。

H.323 终端结构如图 3 所示。此方框图描述了用户设备接口, 视频编解码器, 音频编解码器, 字模设备, H.225.0 层, 系统控制功能以及与 LAN 的接口。对于一个 H.323 终端, 视频编解码单元和数据应用是可选的, 而其他元素都是必需的。

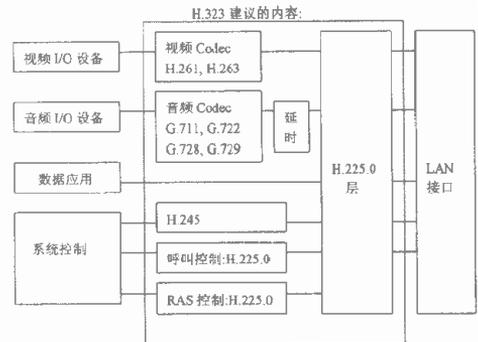


图 3 H.323 终端结构

H.323 描述了网关, 终端的配置和 workflow, 而 H.225.0 规范的是协议和消息的格式。H.323/H.225.0 是将 H.320/H.221 建议向不保证业务质量的 LAN 的扩展。

4. H.225.0 建议

H.225.0 建议描述了音频, 视频, 数据和控制信息是如何结合在一起, 编码, 打包, 以及如何在 不保证 QoS 的 LAN 上的 H.323 终端之间, 或在 H.323 终端和 H.323 网关之间传输的。

H.225.0 使用 RTP/RTCP(实时协议/实时控制协议)进行媒体流的打包和同步。H.225.0 所定义的呼叫模型是: 向一个非 RTP 地址发初始化信令进行呼叫建立和能力交互, 接下来建立一个或多个 RTP/RTCP 连接, 也就是说 H.323/H.225.0 是 RTP/RTCP 的一个实例。虽然说基本的 RTP/RTCP 协议是相同的, 但 H.

323/H.225.0 为其增加了一层以进行会议控制,能力交互,呼叫信令以及实现与 H.320/H.324/H.310 的兼容。

一般来说, H.225.0 所做的工作是利用底层的 LAN/传输设备实现信包的同步。H.225.0 不要求将所有的媒体信号和控制信号混合成单一的信号流,也就是说它不采用 H.221 的组帧方式,这是因为:

(1)不用 H.221 可以允许对不同的媒体流采用不同的误码处理方式;

(2)H.221 相对来说对丢失比特比较敏感,而打包的方式比较适合于 LAN 环境下数据较大的突发性;

(3)H.245 和 Q.931 控制消息可以通过 LAN 所提供的可靠的链路进行传输;

在开始任何一次呼叫之前,网闸必须找到呼叫点并将其注册。用以传输“注册”、“允许加入”和“状态”等消息的信道称为 RAS 信道,这是一个不可靠信道。通常,开始一次呼叫时首先应向 RAS 信道发送强制的“加入请求”接下来向可靠信道传输地址发送“初始化建立”消息,此可靠地址可以存在于返回的“加入确认”消息中,也可以是呼叫点已知的。这样,在此“初始化建立”消息之后,开始了基于 Q.931 流程的呼叫建立过程,直到终端从“连接”消息中获得了一个用以传输 H.245 控制消息的可靠的传输地址时,此过程终止。

一旦建立了可靠的 H.245 控制信道,依据此信道上 H.245 能力交互的结果,传输音频,视频,数据等信号的附加信道也随之建立起来。LAN 侧多媒体会议的特性,如集中式的还是分布式的,需要每次呼叫协商一次,这种协商是针对于各种媒体信号的,例如音频视频可以是分布式的,而数据和控制信号是集中式的。

H.225.0 在不可靠的信道上利用 RTP 协议传输视频和音频信号,这样可以使时延最小。一定要使用错误隐藏(将错误块用前帧中相应块代替)等恢复机制以克服丢包产生的影响;通常音频视频包不重传,因为这样只能导致更大时延。注意视频/音频信号和呼叫信令/H.245 控制信号不会在同一信道传输,也不会使用相同的消息结构。H.225 终端可以使用不同的 RTP 实例向不同的传输地址,分别传送音频和视频信号,从而保证各种媒体信号有各自的帧序列号和各自的业务质量。

5. 数据应用

终端的 T.120 能力也是使用 H.245 建议进行协商的,一旦收到合适的消息, T.120 会议就建立起来了。因为 T.120 数据与使用 RTP 的音频/视频或 H.245/Q.931 信令之间没有很精确的同步,所以 T.120 数据使用另外的地址在 LAN 上传输。

(来稿时间:1998年7月)