

支持 Windows2000服务质量机制的多媒体会议系统*

郭乐深** 刘锦德

(电子科技大学计算机学院 成都 610054)

【摘要】 论述了实现 Internet 综合服务体系结构和 Windows2000在体系结构及协议中支持 Internet 实时业务的 QoS 技术,使 Windows2000可以支持远程会议、远程教育、VOD 等多媒体服务。借助这些机制,设计出了基于 IP QoS 技术的多媒体桌式会议系统,详细分析了系统中媒体流的指标参数。

关键词 因特网综合服务体系结构; 多目; RSVP 协议; 服务质量保证; 会议系统

中图分类号 TP18

1 IP QoS 综合业务体系结构

目前, Internet 上的应用不能进行资源预约,因而 IETF 提出的 Internet 综合业务体系结构定义了实现应用 QoS 保证的框架^[1]。ISA 为上层服务提供其要求的端到端的 QoS 保证,使服务根据其服务数据包的 QoS 要求选择服务类型。ISA 包括的 QoS 控制技术有: 服务类型分类; 先进的阻塞管理技术; 网络带宽消耗的排队算法; 资源预留协议(RSVP); 限制延迟和延迟抖动等。

在 ISA 中定义了三种服务类型: QoS 保证服务类型(GS); 受控负载服务类型(CLS); 最大努力服务类型(BES)。其中保证服务类型(RFC2212)是: 对带宽、时延、分组丢失率提供定量的质量保证; 受控负载服务类型(RFC2211)是: 给用户提供一种类似在网络欠载情况下的服务,它是一种定性的指标; 最大努力服务类型是: 类似于目前 Internet 网上提供的服务,是一种尽力而为的工作方式,基本上无任何质量保证。同时 ISA 中定义资源预留协议(RSVP, RFC2205)为其 QoS 信令。通过 RSVP, 用户可以给每个业务流或连接申请资源预留,要预留的资源包括缓冲区及带宽的大小。这种预留需要在路径上的每一跳都进行,才能提供端到端的 QoS 保证。RSVP 是单向的预留,适用于点到点以及点到多点的通信环境。

由于 Internet 网络是面向无连接的分布式网络,其发生网络阻塞的可能性较大,在 ISA 中提供了加权随机早期探测(WERD)阻塞控制机制,其原理是数据服务对于数据包丢失率十分敏感,如果业务的数据包丢失率较高的话,系统使业务的发送速率降低,瞬间降速,使路由器可以通过丢弃数据包来降低业务流的速率,即利用随机丢弃数据包以保持较小的平均队列长度,从而避免网络阻塞。

2 Windows2000中的服务质量机制的实现

Windows2000服务器提炼 ISA 的 QoS 技术,在新的 Windows2000中微软按照 ISA 实现自己的服务质量技术,使允许网络应用程序通过复杂的 Internet 展开其具有 QoS 保证的业务,为建立可实用的分布式多媒体环境和分布式实时系统提供了保证,具体是 QoS 控制功能上业务流量策略、流量整形、数据包定序、IP 优先、802.1p、802.1q 等技术^[2,3]。

在 Windows2000中,不仅在下层实现其 QoS 保证,同时也规范了应用服务 API——Generic QoS APIs。通过 GQoS API 用户可以完成复杂的关于 QoS 服务的调用,这个 APIs 包括资源预留协议的启动,允许资源接纳控制服务,请答资源预留协议复发信号,业务流 QoS 在 Windows 操作系统和网络之间映射,以及提供基于政策的接纳控制服务——SBM 功能。

2000年3月11日收稿

* 电子部预研基金资助项目

** 男 30岁 博士生

支持 QoS 应用程序交互过程如图1所示，基于 GQoS API 的主要组件包括(见图1)：

1) RSVP 服务提供者(Rsvpsp.dll)：主要功能是当高层程序通过 Winsock2.0界面发出 QoS 连接时，通过 RSVP SP 完成服务资源的预留；

2) RSVP 服务(Rsvp.exe)：将用户的 QoS 参数封装在 RSVP 协议包中，通过 RSVP 协议在端到端之间进行资源预留以保证用户的服务质量要求；

3) 核心业务控制器(Traffic.dll)：其业务量控制按照高层用户的 QoS 参数来生成和管理业务的数据流，以满足程序的服务质量；

4) 数据包分类器(Msgpc.sys)：包分类器定义高层用户数据包的类别，并在 IP 数据包的特OS 域进行类别标识，由于不同类别对应不同的优先级，而不同优先级对应不同的服务质量来保证用户多媒体数据的 QoS 要求；

5) 数据包调度器(Psched.sys)：按照 IP 数据包的特OS 域进行类别标识进行调度传输，不同数据包的类别不同而导致得到的服务质量不同。

支持 QoS 应用程序交互过程如下：

1) 发送进程通过 WSAJoinLeaf、WSAConnect、WSAIoctl 等 Winsocket 调用中添入 QoS 参数，要求建立连接；

2) Winsock2.dll 解析本次调用 QoS 参数，先调用 QOSSP.dll 服务提供者，通过 Service provider 调用 RSVP.exe 资源预留；

3) RSVP.EXE 通过 IP 网络，发出 PATH 数据包送向目的地址、经过的交换机和路由器，进行资源预留；

4) 交换机和路由器接到 RESV 包文，进行相应资源预留，而接受进程的主机上 RSVP.EXE 接到 RESV 包文后，先传给接纳控制，如果资源许可则接纳控制成功，同时还要进行策略接纳控制，即该用户进程是否能够预留这么多的资源，如果成功，则向发送进程发出 RESV 数据包，表示预留成功；

5) 发送进程的主机上 RSVP.EXE 接到 RESV 数据包后，RSVP.EXE 通过 TC API 向 Packet Classifier 注册这次交互的类型(GS、或 CLS、BES 业务等)；

6) 具体执行 WSAJoinLeaf、WSAConnect、WSAIoctl 等 Winsocket 操作；

7) 在具体数据交互过程中，Packet Scheduler 根据这个数据包类型号对应不同资源(调度优先级，缓存大小，延迟和峰值大小等)进行数据包的发送与接送，以保证实时服务于多媒体服务的 QoS 要求。

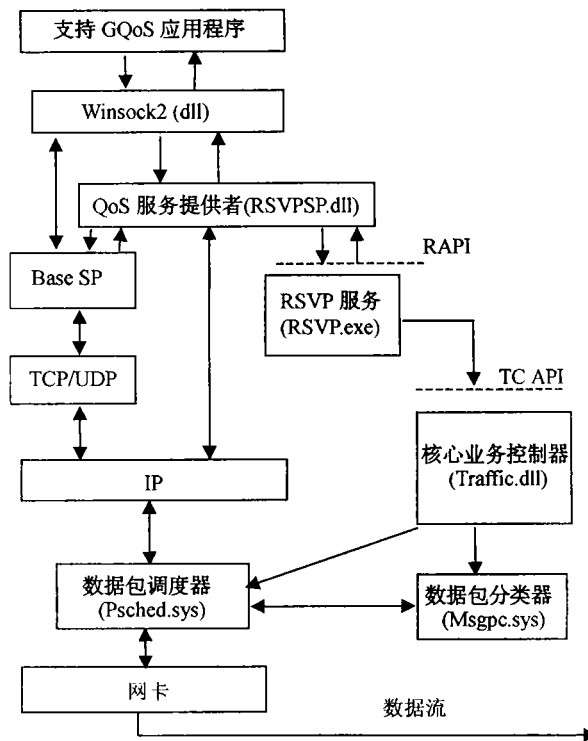


图 1 支持 QoS 应用程序交互过程

3 基于 Windows2000中 QoS 技术的多媒体桌式会议系统

多媒体桌式会议系统可以为远程相距的用户建立相互之间有效合作的环境；用户双方(或多方)可以利用它方便地对共同感兴趣的问题(如设计方案、软件程序、投资计划、商务全同等)进行讨论；讨论时合作方可以见到对方所出示的文档(方案、程序、计划、合同等)，可以相互对话和相互修改

呈现的文档,需要时还可以看到合作方的形象和周围环境^[4,5]。

3.1 系统的模块组成

系统主要由图2所示的模块组成。其中,会议环境模块能根据用户的实际要求来提供相应的会议环境。共享白板模块向会议双方提供文档讨论和文档审批功能,由3个子模块组成:1)白板一致性模块能保证会议双方白板内容的一致,即双方同时见到显示文档,任意一方对其所作的修改都能及时地反映给另一方;2)白板基本功能模块使会议双方可在白板上进行文字编辑、作图和钩画等基本操作;3)白板功能扩充模块能使白板不仅可以显示图、文,还能显示表格和图像。语音模块既能为双方提供远程对话机制,也能提供在文档上添加语音注释,而视像模块则提供远程活动的可视机制。

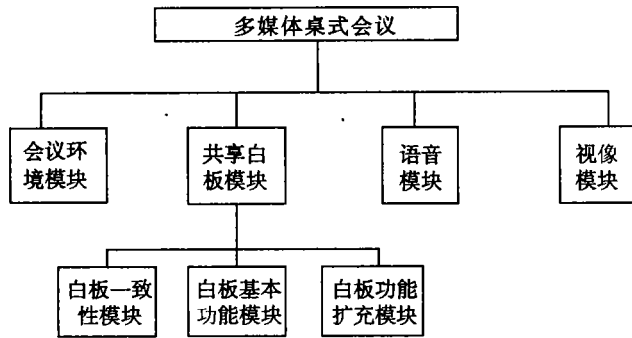


图2 多媒体会议系统组成

3.2 数据流 QoS 分析

3.2.1 语音的 QoS 分析

一般会话的音频带宽约4 kHz左右,由于采样频率大于2倍的原始信号频率才能保证采样后的信号可被保真地恢复为原始信号,因而语音的采样频率至少为8 kHz。若采样精度为8 bit,则1 s的数据量即为64 kbit;由于语音数据是延迟敏感性的业务,所以其QoS参数也要说明起端到端的延迟,由于在系统设计的语音部分减少延迟,所以不采用语音

压缩技术,虽然压缩技术导致语音流数据量减少,但是压缩与解压缩过程使延迟较大,导致语音失真。

在资源预约建立时,RSVP数据包中Tspec中给出对语音数据流的描述为TokenRate=64 000 bit;由于设计端到端语音延迟为0.5 s,所以缓冲区的大小为TokenBucketSize=8 000×0.5=4 000 byte;PeakBandwidth=64 000 bit;ServiceType=GUARANTEED(服务保证性业务),Delay=0.5 s,通过RSVP协议建立具有服务质量保证音频流信道。

3.2.2 视频的 QoS 分析

动态图像的实时传输必须进行数据压缩。以标准的CIF图像为例,其大小为352×288个像素点,若每像点的颜色值用24位的YUV来表示,每帧的数据量为2.4 M位,若每秒传送20帧,则数据量约为48 M位,不进行数据压缩,在一般的通信线路上则无法进行实时传输。

图像数据的压缩方法大致可分为可逆编码和不可逆编码。可逆编码是指编码后的数据在解码以后可以完全复原为原图像,而不可逆编码的编码后的数据,在解码以后所复原的图像与原图像有一定允许的误差。在视像会议中,对图像要求并不严格,只要失真处于用户接受的范围即可,因而采用不可逆编码技术以获得高的压缩比。在图像压缩中常用的方案有JPEG、MPEG和px64或H.263三种。

在本文设计的会议系统中,图像数据流采用MPEG-1格式,在MPEG-1压缩的数据流最大带宽要求不小于1.5 Mb/s,同时图像数据是带宽敏感性的业务,对延迟不敏感(由于延迟过大而丢失几帧图像不会影响服务质量),图像数据流只要求其带宽,对QoS参数的延迟不要求,其具体参数为:TokenRate=1 500 000 bit。由于最大IP数据包的长度是64 kbit,所以图像流的缓冲区大小为:TokenBucketSize=8 192 byte;PeakBandwidth=1 500 000 bit;ServiceType=SERVICETYPE_GUARANTEED;MaxSduSize=8 192 byte;MinimumPolicedSize=80 byte。通过RSVP协议,在RSVP数据包Tspec中说明,从而建立具有服务质量保证视频流信道。

3.2.3 白板的 QoS 分析

在会议系统中白板数据的服务质量无特殊要求, 传输 QoS 属于原来 Internet 上尽力型业务, 在 RSVP 协议的 Tspec 中, ServiceType = SERVICETYPE_BESTEFFORT。其他参数如 TokenRate、TokenBucketSize、PeakBandwidth、MaxSduSize、MinimumPolicedSize 等使用系统提供的缺省数值。

4 结束语

在设计多媒体会议系统的过程中, 利用 Windows2000提供的高级别的服务质量机制, 对于高层的具体实现提供了透明性, 无须考虑下层网络具体服务质量的控制和管理的具体实现, 从而成功地设计出了具有服务质量保证机制的多媒体桌式会议系统, 为进一步开发分布式多媒体系统打下了基础。

参 考 文 献

- 1 Braden R, Clark D, Shenker S. Integrated services in the Internet architecture. IETF RFC 1633, 1994
- 2 Busse I, Deffner B, Schulzriine H. Dynamic QoS control of multimedia application based on RTP. Computer Communication, 1996, 19(1): 49~58
- 3 Chatterjee S, Sydir J, Sabata B. Modeling applications for adaptive QoS-based resource management. Proceeding of the 2nd IEEE High Assurance Systems Engineering Workshop, Bethesda, Maryland, 1997
- 4 苏 森, 唐雪飞, 刘锦德. ODP 中的服务交易技术研究. 电子科技大学学报, 1998, 27(6): 638-641
- 5 苏 森, 唐雪飞, 刘锦德. 面向对象的互操作技术. 电子科技大学学报, 1998, 27(1): 90~94

A Video Conference Based on Windows2000 QoS Technology

Guo Leshen Liu Jinde

(Computer College, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract This paper proposes the architecture and protocols supporting the Internet integrated services in Windows2000, which provide multimedia application and real-time application such as teleconferencing, remote seminars, and video on demand. A video conference based on Windows2000 QoS technology is presented. The parameters of every kind of medium stream in the video conference are analyzed in detail.

Key words Internet integrated architecture; multicast; RSVP protocol; QoS guarantee; video conference