

多媒体技术

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
2. 多媒体通信的服务质量
3. 多媒体通信网络环境（略）
4. 多媒体通信协议

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求

分布式多媒体应用系统中，多媒体信息的传输对网络基础设施提出的要求：

- ☐ 高带宽
- ☐ 低延迟
- ☐ 支持QoS
- ☐ 资源动态分配

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.1 多媒体数据流的基本特征

比特率可变性：多媒体传输可分为恒定比特率和可变比特率两种类型。可变比特率的传输，通常以猝发和跳变的形式出现。

时间依赖性：某些实时系统中，必须把延迟控制在一定的范围内。

信道不对称性：根据多媒体应用类型的不同，上行和下行信道的通信量可能是对称的，也可能是不对称的。

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

- ☐ 吞吐量需求
- ☐ 可靠性
- ☐ 延迟
- ☐ 多点通信
- ☐ 同步需求

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

吞吐量需求

吞吐量：有效的网络带宽

影响网络吞吐量的主要因素：网络故障、网络拥塞、瓶颈、缓冲区容量和流量控制等。

多媒体通信的吞吐量需求与网络传输速度、接收端缓冲容量以及数据流量等相关。要满足高传输带宽需求、大缓冲容量需求和流量需求。

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

可靠性需求

差错率反映了网络传输的可靠性。可以用三种方法定义：

位差错率、帧差错率、分组差错率，分别用于在不同的层次上计算差错率。

由于受到人类感知能力的限制，视觉和听觉很难分辨和感觉图像、声音等的微小差异，因此，多媒体应用允许网络传输中存在一定程度的错误。

7

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

部分媒体的可接受差错率

	语音	图像	视频	压缩视频	数值
BER	$<10^{-1}$	$<10^{-6}$	$<10^{-2}$	$<10^{-6}$	0
PER	$<10^{-1}$	$<10^{-9}$	$<10^{-3}$	$<10^{-9}$	0

8

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

延迟需求

延迟是衡量网络性能的重要参数。

端到端的延迟：发送端发送一个分组到接收端正确地接收到该分组所经历的时间。端到端延迟包含了下列延迟时间：传播延迟、传输延迟、网络延迟、接口延迟。

9

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

延迟需求：

传播延迟：表示端到端之间传输一个二进制所需要的时间。

传输延迟：表示端到端之间传输一个数据块所需要的时间，与网络传输速率和中间节点的处理延迟有关。

网络延迟：传播延迟与传输延迟之和。

接口延迟：表示发送端从开始准备发送数据块到实际利用网络发送所需要的时间。

10

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

延迟需求：

与延迟有关的另一个性能参数是延迟抖动。在以分组方式传输一个很大的文件或数据流时，各个分组到达接收端的延迟时间是不相同的。

延迟抖动是指在一条连接上分组延迟的最大变化量，即端到端延迟的最大值与最小值之差。

11

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

多点通信需求：

多媒体通信涉及音频和视频数据，在分布式多媒体应用中有广播和多播信息（又称为组播）。因此，除了常规的点对点通信外，多媒体通信需要支持多播通信方式。

广播通信是把相同的数据传送到其他所有的站点；多播通信又称组播，其传送方式是把相同的数据传送到其他相关站点。组播信息传递用的是组地址，组地址是网络上与多个站点相关的多目地址。

12

第9章 多媒体通信与网络

1. 分布式多媒体应用的通信需求
- 1.2 多媒体通信的性能需求

同步需求：

多媒体通信的同步有两种类型：流内同步和流间同步。

流内同步与传输延迟、抖动等服务质量有关。

媒体间同步：由于不同的媒体流可能经过不同的路径或从不同的信息源传过来时，为了达到媒体表现的同步，需要在目的地对这些媒体流进行同步。

13

第9章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量
- 2.1 QoS的基本概念

QoS参数：典型的有吞吐量、延迟、延迟抖动和可靠性等。

14

第9章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量
- 2.1 QoS的基本概念

多媒体对象	最大延迟 /ms	最大延迟抖动 /ms	平均吞吐量 (Mbit/s)	可接受的比特 差错率
语音	0.25	10	0.064	$<10^{-3}$
视频 (TV质量)	0.25	10	100	10^{-2}
压缩视频	0.25	1	2~10	10^{-6}
数据 (文件传送)	1	-	1~100	0
实时数据	0.001~1	-	<10	0
图像	1	-	2~10	10^{-9}

15

第9章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量
- 2.1 QoS的基本概念

压缩编码对QoS参数的影响：多媒体数据的压缩编码的方法影响了QoS参数，尤其是视频编码。

运动JPEG：采用减低帧率来允许QoS变化。

MPEG、H.261：可以通过建立不同的优先级来发送MPEG视频的I、P和B帧，达到QoS调节。

分层压缩：可以根据端点的通信能力来优化数据传送的质量。

16

第9章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量
- 2.1 QoS的基本概念

例：视频传送中允许一定的差错率，如出错和信道拥塞引起的错误。丢失的是用于解压的关键信息，如运动矢量等，将对解码后的视频产生较大的影响。

解决的方法：使用分层编码，将重要的信息如运动矢量等用高质量的信道传输，并标以高优先级。

17

第9章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量
- 2.1 QoS的基本概念



QoS参数体系结构

在一个分布式多媒体信息系统中，通常采用层次化的QoS参数体系结构来定义QoS参数。

通信双方的对等层之间表现为一种对等协商关系，双方按所承诺的QoS参数提供相应的服务。

同一端的不同层之间表现为一种映射关系，应用的QoS需求自顶向下地映射到各层相对应的QoS参数集。

18

第 9 章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量

2.1 QoS的基本概念

- (1) 应用层：面向端用户，应当采用直观、形象的表达方式来描述不同的QoS，供端用户选择。
- (2) 传输层：传输层协议主要提供端到端的、面向连接的数据传输服务。
- (3) 网络层：网络层协议主要提供路由选择和数据报转发服务。网络层QoS同样也要由支持QoS的网络层协议提供可选择和定义的QoS参数。
- (4) 数据链路层：数据链路层协议主要实现对物理介质的访问控制功能，与网络类型密切相关，并不是所有网络都支持QoS。

19

第 9 章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量

2.2 QoS的管理

QoS服务的分类：

确定型QoS：“硬”QoS保证

统计型QoS：“软”QoS保证

尽力型QoS：网络不提供任何QoS保证。

为了保证端到端的QoS，在媒体流传输路径上的各个中间点（路由器）都必须支持和保证所承诺的QoS，并且按确定型、统计型及尽力型QoS的优先级次序为相应的媒体流分配和保留资源。

20

第 9 章 多媒体通信与网络

2. 多媒体通信的服务质量

2.2 QoS的管理

IETF（互联网工程任务组）提出了两种QoS保证机制：

由RSVP提供的保证型服务：面向连接，通过QoS协商、接纳控制、保留带宽和实时调度等机制来实现。

在区分服务（DiffServ，DS）中定义的区分型服务：具有无连接特性，主要通过缓冲管理和优先级调度机制来实现，而无需进行QoS协商和保留带宽等控制。

21

第 9 章 多媒体通信与网络

3. 多媒体通信网络环境

略

22

第 9 章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.1 IP V6协议

IPv4协议在地址空间、信息安全和区分服务等方面显露出明显的缺陷。为了解决Internet目前和将来可预测的问题，IETF提出了下一代IP协议建议方案，并将它定名为IP V6。

IP V6在IP地址空间、路由协议、安全性、移动性以及QoS支持等方面做了较大的改进，增强了IP协议的功能。

23

第 9 章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.2 ST II协议

Internet Stream Protocol Version 2：早期开发的多媒体通信协议和方法，它与IP是同一层次，主要用于支持实时的多媒体通信。

ST II由两个协议组成：流控制报文协议（SCMP：ST Control Message Protocol）和流协议（ST）。发送方利用SCMP为特定的数据流建立一个多点传输的虚电路，并协商资源预留。然后利用ST协议在该虚电路上传输数据流。

24

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.3 RSVP协议

RSVP: Resource Reservation Protocol. 资源预留协议（也称为资源预留协议）

RSVP允许应用程序为它们的数据预留带宽。主机根据数据流的特性使用这个协议向网络请求预留一个特定量的带宽，路由器也使用RSVP转发带宽请求。

为了能够支持RSVP，在发送端、接收端和路由器中都必须支持RSVP协议。RSVP协议没有指定网络如何为数据流预留资源，仅是允许应用程序提出预留必要的链路带宽的一个协议。

25

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.3 RSVP协议

RSVP工作原理:

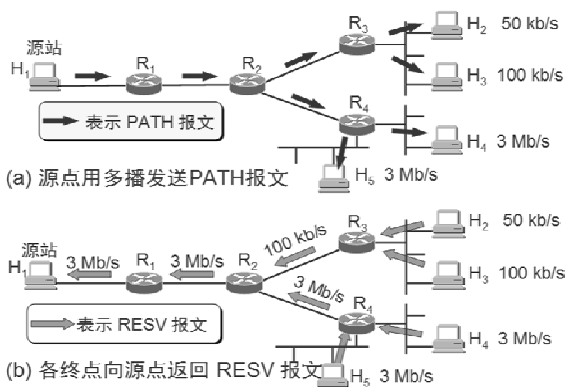
发送者在发送数据前首先发送Path报文与接收者建立一个传输路径，Path报文含有数据流标识符(ID)和其它控制信息。

沿途的各个路由器都记录这个流标识符，并为其做好预留资源的准备。

接收者收到Path报文后，使用相同的流标识符回送一个Resv报文进行应答。

Resv报文沿相同的路径传送给发送者，途经各个路由器时，对Path报文指定的QoS给予确认。以后，发送者和接收者之间通过这条路径传输数据流，沿途的各个路由器为该数据流预留资源，按所协商的QoS提供转发服务。

26



27

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.3 RSVP协议

路由器在链路上预留带宽的能力不能超过链路本身的能力。因此，每当路由器接收一个新的预留消息时，它必须首先判断是否有足够的资源可以满足预留要求，这个过程称为接纳测试（admission test）。

如果接纳测试失败，路由器就拒绝预留带宽，并且给请求预留带宽的接收端发送一个错误消息。

RSVP不定义和执行测试，测试由路由器来完成。

28

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议

RTP: Real-time Transport Protocol. 实时传输协议

RTCP: Real-time Control Protocol. 实时控制协议

RSVP: Resource Reservation Protocol. 资源预留协议

RTSP: Real-time Streaming Protocol. 实时流协议

29

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议

RTP: Real-time Transport Protocol. 实时传输协议

一种提供端到端传输服务的实时传输协议。可以在面向连接或是无连接的下层协议上工作，通常和UDP协议一起使用。

RTP: 用来支持在单播和组播网络服务中传输实时数据。

RTCP: 协议监听和控制实时的数据传输。

RTP的规格没有对多媒体数据的压缩格式指定标准，可以用来传输各种格式的文件。

30

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议

从协议栈的角度看，RTP可以看成是传输层的子层。

从应用开发人员的角度看，可把RTP执行程序看成是应用程序的一部分。

RTP允许给每个媒体源分配一个单独的RTP信息包流。

31

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议

多媒体网络应用通常把RTCP和RTP一起使用。

RTCP用于监控，主要功能是为应用程序提供会话质量或者广播性能质量的信息。

每个参与者周期性的发送RTCP控制信息包，每个RTCP信息包封装的是发送端或接收端的“统计报表”。包括发送的信息包数、丢失的信息包数目和信息包的抖动情况等。

应用程序可以根据这些信息做出相应的反应：例如，发送端可以根据反馈信息来修改传输速率，接收端可以根据反馈信息来判断问题的出现区域等。

32

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议

RTSP：应用级的实时流媒体协议，主要目标是对单播和组播上的流媒体应用提供可靠的播放性能，以及支持不同厂家提供的客户机和服务器之间的协同工作能力。

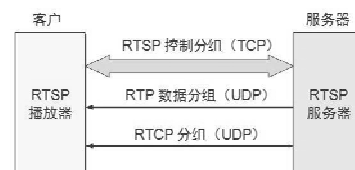
主要功能：实现边传输边播放，使得媒体播放器可以控制多媒体流的传送。

33

第9章 多媒体通信与网络

4. 多媒体通信协议

4.4 实时传输协议和实时控制协议



34

第9章 多媒体通信与网络

小结

多媒体通信是分布式多媒体应用中极为重要的环节。

多媒体的引入，对通信网产生了很大的影响，主要体现在对网络带宽、实时性、时空约束及分布处理等各个方面。了解和多媒体通信相关的协议。

35