

# 流媒体数据的传 输协议



# 流媒体数据的传输

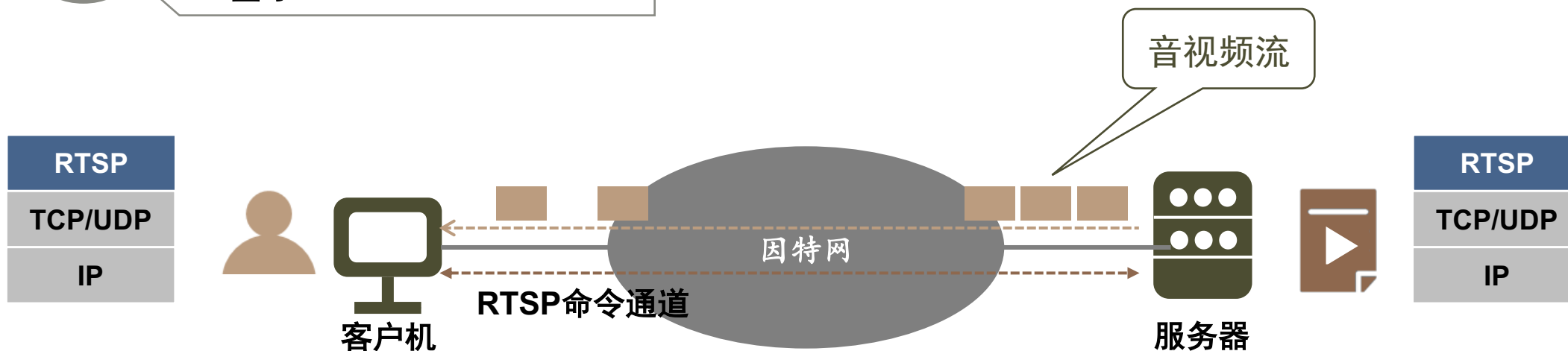
- 流媒体应用必须自行设计并实现用来传输流媒体数据的（应用层）协议
- 流媒体数据的传输可以基于TCP或UDP

?

- 如何设计流媒体数据的传输协议？
- 基于TCP？UDP？

## 标准化实时传输协议

- 省却流媒体应用开发者的重复性工作
- 流媒体播放器和流媒体服务器可实现互操作



# 实时传输协议 (RTP)

**实时传输协议 (RTP)：用来传输流媒体数据的协议。**

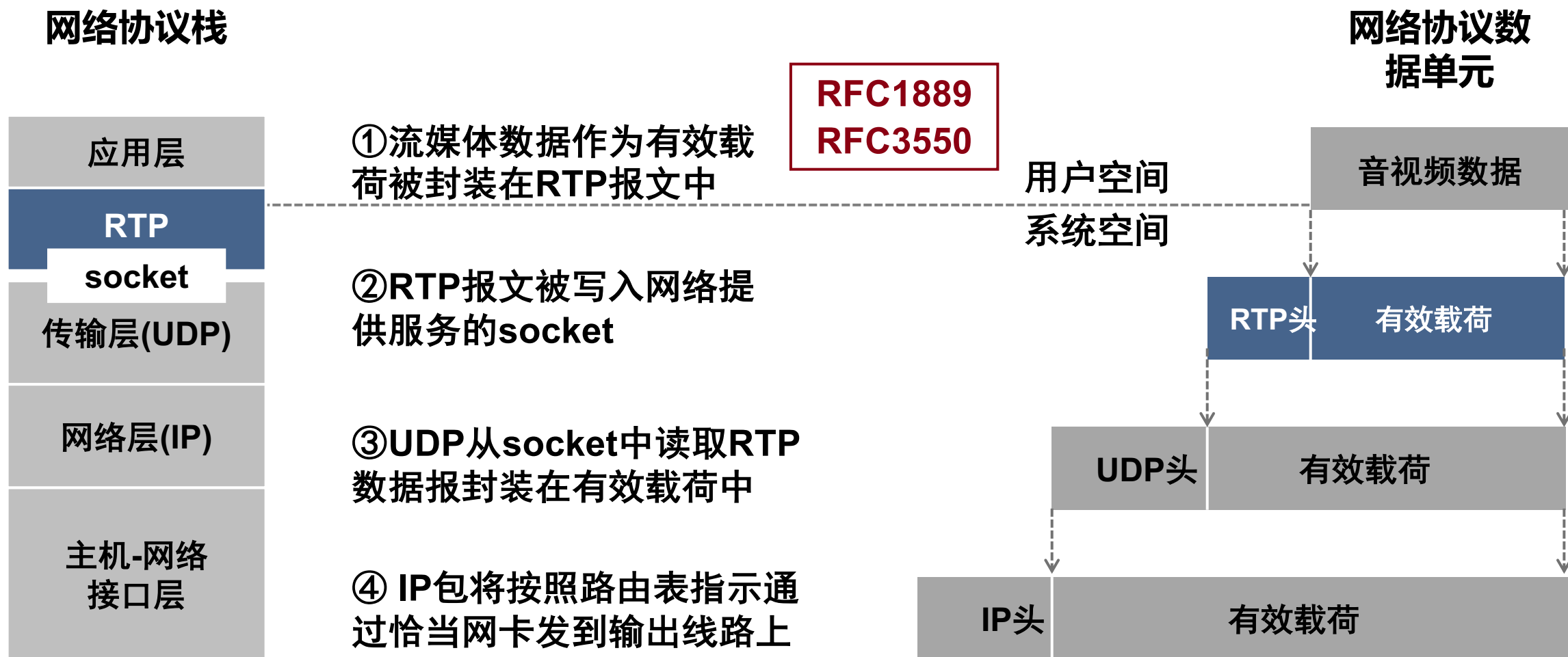
- 可支持PCM、GSM、MP3等公共语音标准
- 可支持MPEG、H.263等公共视频标准

## RTP不负责

- 提供任何传输QoS保障
- 保证媒体数据报的传输
- 保证媒体数据报不乱序
- 确保数据报的传输时间



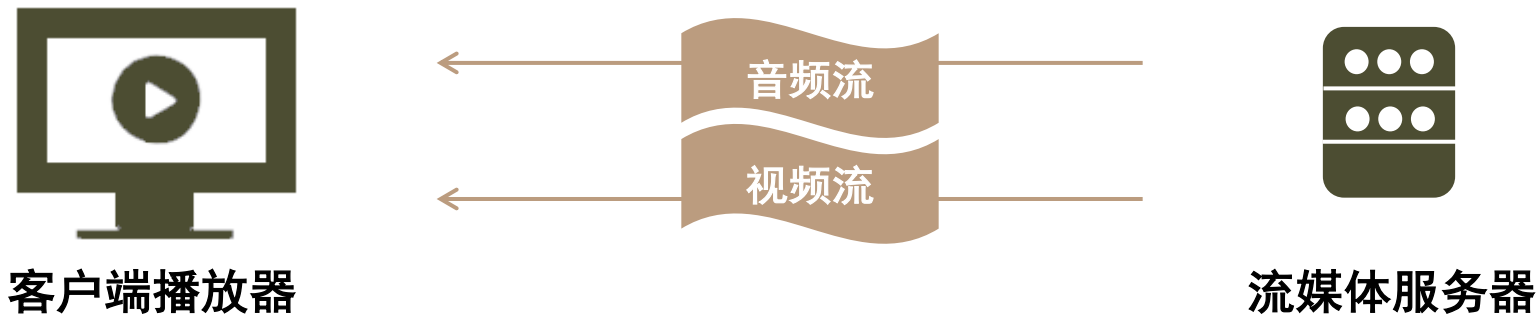
# RTP报文的封装和传递



# RTP的特性

**RTP会话：**来自（视频会议）多个发送端的视频和音频流都属于一个RTP会话。

- 每个发送端可指定自己的独立音频流、视频流
- 每个RTP包都有表示先后关系的序号
- 每个RTP包包括一个表示播放时间点的时间戳
- RTP没有确认，也没有请求重传的机制
- RTP可用于“一对多”或者“多对多”通信



## RTP报文有12个字节长的固定头

2	P	X	CC	M	载荷类型	序列号
时间戳 (媒体包中第一个字节的时间戳)						
同步源标识符 (媒体包所属的媒体流ID)						
贡献源标识符						
.....						
贡献源标识符						

- **P**: 表示该数据包被填充到了4字节倍数长
- **X**: 表示有扩展头, 长度由第一个字给出
- **CC**: 指明共有多少个贡献源(0-15)
- **M**: 标记一个视频帧的开始
- **载荷类型**: 说明使用了哪一种编码算法
- **序号**: 一个计数值, 每发送一个RTP数据包该计数值都要递增
- **时间戳**: 注明数据包中第一个样本什么时候产生
- **同步源标识符**: 指明该数据包属于哪个流
- **贡献源标识符**: 指明了被混合的流, 混合器是同步源

# RTP有效载荷支持的音频媒体类型

载荷类别	音频格式	采样率	速率
0		8 kHz	64 kHz
1	1016	8 kHz	4.8 kHz
3	GSM	8 kHz	13 kHz
7	LPC	8 kHz	2.4 kHz
9	G.722	16 kHz	48-64 kHz
14	MPEG Audio	90 kHz	—
15	G.728	8 kHz	16 kHz



# RTP支持的视频媒体类型

载荷类别	视频格式
26	Motion JPEG
31	H.261
32	MPEG1 video
33	MPEG2 video

**MPEG标准（运动图像专家组）：**在JPEG基础上利用时间冗余特性进行压缩的方法

**JPEG标准（联合图像专家组）：**利用空间冗余特性进行压缩的方法

**H.261：**1990年ITU-T制定的一个视频编码标准。

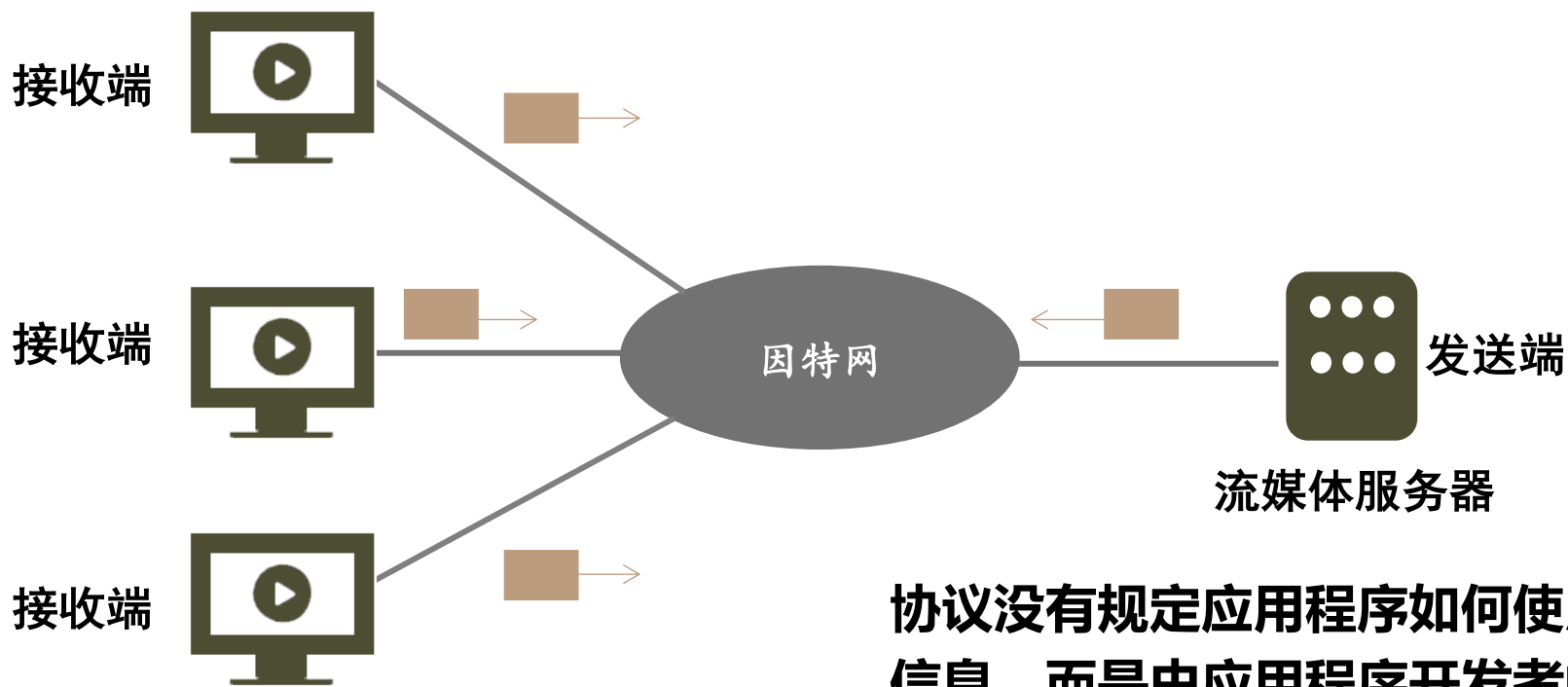




# 实时传输控制协议 (RTCP)

**实时传输控制协议 (RTCP)：**用来向同一个RTP会话的所有成员报告发送/接收的统计信息(通过IP组播)。

- RTP的姊妹协议
- 不携带任何音频/视频数据
- RTCP端口号 = RTP端口号 + 1



# RTCP报告媒体流数据传输状态

如果接收比例很低，发送端  
可切换至较低速率的编码。

发送者的报告可用来帮助接收端  
同步一个RTP流的不同媒体流。

## 接收端

在一个RTCP包中报告每个流的状况：

- 每个RTP流的SSRC
- RTP流的丢失比例
- RTP流的最后序号
- RTP流中前后两个包的到达间隔

播放器



## 发送端

针对发送的每个流报告：

- RTP流的SSRC
- 最近产生的RTP包的时间戳
- 流出的报文数
- 流出的字节数

服务器



北京大学

SSRC: Synchronization source identifier

# RTCP的扩展性

RTCP消息的定期发送要求系统具备可扩展性：

- 参与个数越多，报告的周期越长
- 参与个数越少，报告的周期越短

## RTCP扩展性

根据当前RTP会话中的参与者个数动态调整发送RTCP消息间隔

- 将当前RTP会话带宽的5%用于RTCP消息
- 全部发送端占用25%；全部接收端占用75%

$$T_{\text{发送}} = \frac{\text{发送端个数} * \text{RTCP平均包长}}{0.25 * 0.05 * \text{会话带宽}}$$

$$T_{\text{接收}} = \frac{\text{接收端个数} * \text{RTCP平均包长}}{0.75 * 0.05 * \text{会话带宽}}$$

