





多媒体通信

Multimedia Communications

第5章 多媒体通信终端与系统

 2019年11月17日 



第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 5.1.1 应用层分帧和集成层次处理

在计算机通信中往往采用层次化的协议结构，例如**开放系统互连OSI（Open System Interconnection）**参考模型。在这个模型中，每一层实现一种相对独立的功能，某一层不需要知道下一层是如何实现的。

OSI Model			
	Data unit	Layer	Function
Host layers	Data	7. Application	Network process to application
		6. Presentation	Data representation, encryption and decryption, convert machine dependent data to machine independent data
		5. Session	Interhost communication, managing sessions between applications
	Segments	4. Transport	Reliable delivery of packets between points on a network.
Media layers	Packet/Datagram	3. Network	Addressing, routing and (not necessarily reliable) delivery of datagrams between points on a network.
	Bit/Frame	2. Data link	A reliable direct point-to-point data connection.
	Bit	1. Physical	A (not necessarily reliable) direct point-to-point data connection.

MC 5.1.1 应用层分帧和集成层次处理

■ 层次化协议结构的优点

- 易于实现、便于维护、灵活性好、易于标准化

■ 层次化协议结构在多媒体通信中存在的问题

- 层次化协议中，下层的的服务不了解上层的应用。例如TCP，对于上层应用提交给TCP服务的数据流，TCP实体仅**根据协议**，而不是根据**应用需要**来划分数据单元，得到所谓的**协议数据单元PDU（Protocol Data Unit）**；
- **多媒体通信中，实时性十分必要**。TCP的PDU与上层应用所提交的数据的特征（如图像帧、声音样值）之间没有明确的关系，难以针对不同应用对PDU进行不同的处理；
- 每一个数据单元必须**逐层处理**，妨碍了协议执行的效率。

MC 5.1.1 应用层分帧和集成层次处理

■ 应用层分帧ALF (Application Layer Framing)

- 将传统的数据流进行划分，得到**应用数据单元ADU (Application Data Unit)**，对应于一帧图像、或若干声音样值；
- 传输层协议将ADU作为一个整体来处理，即ADU可以划分为多个PDU，某个PDU发生差错时，传输层协议可以判断PDU属于哪个ADU，以便根据应用适当处理。

■ 集成层次处理ILP (Integrated Layer Processing)

- 对数据的串行操作转为并行操作，提高协议执行效率。

MC 5.1.2 传统的因特网传输协议

传统的因特网协议栈中的两类传输层协议：**TCP**和**UDP**

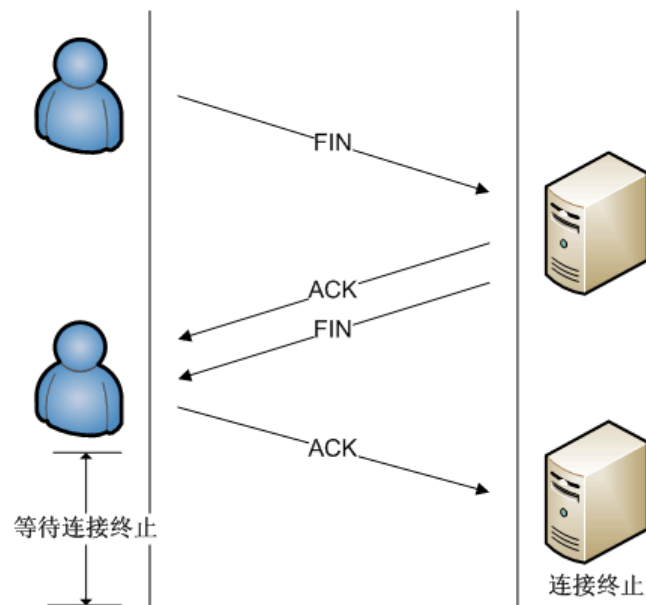
■**TCP**（**Transmission Control Protocol**）为在两个进程之间的全双工比特流交换提供可靠的串行通信信道，或称**虚电路**。

➤使用**IP地址**识别主机，使用**端口**标明两个主机通信时，每个进程的连接关系，从而建立**TCP连接**；

➤使用**肯定确认**（**Positive Acknowledgment**）

确保比特流可靠、次序不颠倒地传输；

➤TCP还具有**流量控制**和**拥塞控制**的功能。



MC 5.1.2 传统的因特网传输协议

		TCP Header																															
Offsets	Octet	0								1								2								3							
Octet	Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	Source port																Destination port															
4	32	Sequence number																															
8	64	Acknowledgment number (if ACK set)																															
12	96	Data offset	Reserved 0 0 0	N S	C W R	E C E	U R G	A C K	P R S	R S S	S S S	F Y I	Window Size																				
16	128	Checksum																Urgent pointer (if URG set)															
20	160	Options (if data offset > 5. Padded at the end with "0" bytes if necessary.)																															
...																															

TCP pseudo-header for checksum computation (IPv4)

Bit offset	0-3			4-7			8-15						16-31													
0	Source address																									
32	Destination address																									
64	Zeros						Protocol						TCP length													
96	Source port																Destination port									
128	Sequence number																									
160	Acknowledgement number																									
192	Data offset	Reserved			Flags						Window															
224	Checksum												Urgent pointer													
256	Options (optional)																									
256/288+	Data																									

MC 5.1.2 传统的因特网传输协议

- **UDP (User Datagram Protocol)** 建立在IP之上，它与IP一样提供无连接的数据报文传输。
 - 在主机之间交换的数据加上简单的头信息形成UDP报文，并检查数据校验和；然后将UDP报文封装到IP报文的的数据区；
 - 报文丢失、次序颠倒、流量控制和拥塞控制等都需要在高层协议中解决；
 - UDP具有简单和高效率的特点，实时性比TCP好；
 - UDP协议**没有面向连接**的功能，对于提供多媒体信息传输所需要的QoS保障是不利的。

MC 5.1.2 传统的因特网传输协议

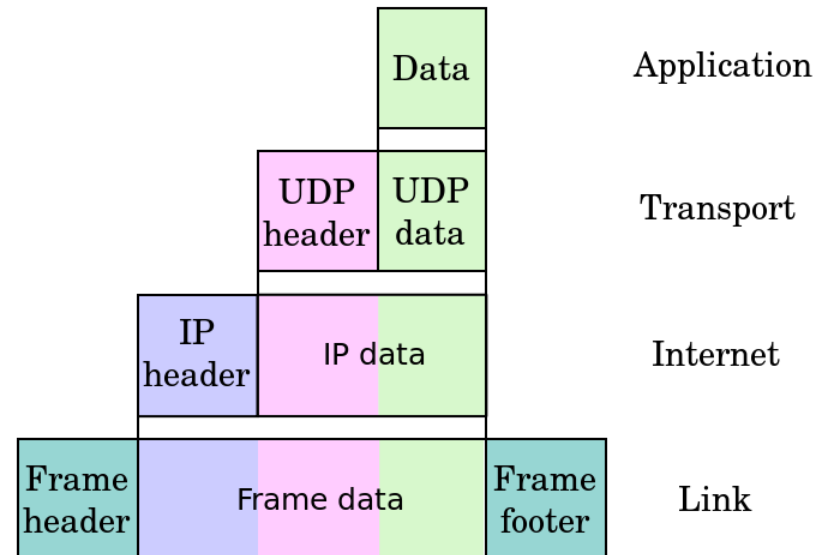
UDP Header

Offsets Octet		0								1								2								3							
Octet	Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	Source port																Destination port															
4	32	Length																Checksum															

IPv4完整报文

bits	0 - 7	8 - 15	16 - 23	24 - 31
0	Source address			
32	Destination address			
64	Zeros	Protocol	UDP length	
96	Source Port		Destination Port	
128	Length		Checksum	
160+	Data			

UDP Encapsulation



MC 5.1.3 实时传输协议RTP和RTCP

- **实时传输协议（Real-Time Transport Protocol, RTP）**是由IETF的音频/视频传输工作组设计的，并已被包括国际电信联在内的其他国际标准化组织所接受，成为IP网多媒体系统广泛采用的实时媒体传输层协议。
- RTP包头中的**序列号域**可以检测UDP传输服务中可能发生的包丢失、包次序颠倒的问题。

RTP packet header

bit offset	0-1	2	3	4-7	8	9-15	16-31
0	Version	P	X	CC	M	PT	Sequence Number
32	Timestamp						
64	SSRC identifier						
96	CSRC identifiers						
	...						
96+32×CC	Profile-specific extension header ID					Extension header length	
128+32×CC	Extension header						
	...						

MC 5.1.3 实时传输协议RTP和RTCP

- **实时传输控制协议（Real-time Transport Control Protocol）**
是一个控制协议，本身并不传输数据，但和RTP一起协作将多媒体数据打包和发送，主要功能如下：
 - 发送端通过接收端周期性地反馈回来的RTCP报文监测通信质量，如包丢失率、延时及延时抖动等；
 - 在多方会话中，与会各方通过交换RTCP报文获得系统时钟信息、监测通信质量、了解参加会话的用户数，以及实现简单的会话控制功能（如参加/退出会话、识别参加者的身份等）。

MC 5.1.4 流控制传输协议 (SCTP)

- TCP提供可靠传输服务，但它的重传和保证包正确次序的机制可能引入不可容忍的延时
- UDP提供的是不可靠的传输服务
- **流控制传输协议 (Stream Control Transmission Protocol, SCTP)** 是在2000年由 IETF 提出的一个传输层协议。
 - 作为一个传输层协议，它提供的服务有点像 TCP，又同时将 UDP 的一些优点相结合，是一种提供了可靠、高效、有序的数据传输协议；
 - 相比之下 TCP 是面向字节的，而 SCTP 是针对成帧的消息。

MC 5.1.4 流控制传输协议 (SCTP)

- SCTP与TCP的最大不同之处在于，一个SCTP链接中允许有多个单方向的**流 (Stream)** 传输，即允许有多个逻辑的连接。
- SCTP引入“流”的概念，为解决TCP重传和包顺序增加延时的问题提供了灵活的工具。
- 支持多址工作是SCTP的关键特征。

Bits	0-7	8-15	16-23	24-31
+0	Source port		Destination port	
32	Verification tag			
64	Checksum			
96	Chunk 1 type	Chunk 1 flags	Chunk 1 length	
128	Chunk 1 data			
...	...			
...	Chunk N type	Chunk N flags	Chunk N length	
...	Chunk N data			

MC 小结：传输层协议

- ◆ 开放系统互连OSI（Open System Interconnection）模型
 - 协议数据单元PDU（Protocol Data Unit）
 - 应用数据单元ADU（Application Data Unit）
- ◆ TCP（Transmission Control Protocol）
- ◆ UDP（User Datagram Protocol）
- ◆ RTP/RTCP
 - 实时传输协议（Real-Time Transport Protocol, RTP）
 - 实时传输控制协议（Real-time Transport Control Protocol）
- ◆ 流控制传输协议
 - （Stream Control Transmission Protocol, SCTP）
 - 一个SCTP链接中允许有多个单方向的流（Stream）传输，即允许有多个逻辑的连接。

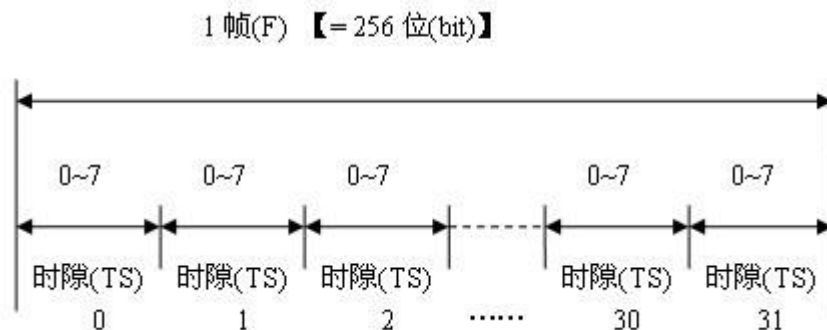


第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 5.2.1 同步时分复用

- 关于复用的概念：电话网中E1标准
- 欧洲的E1标准的一个时分复用帧（其长度 $T=125\mu\text{s}$ 即取样周期125微秒）共划分为32相等的时隙，时隙的编号为CH0~CH31。其中时隙CH0用作帧同步用，时隙CH16用来传送信令，剩下CH1~CH15和CH17~CH31 共30个时隙用作30个话路。每个时隙传送8bit，因此共用256bit。每秒传送8000个帧，因此PCM一次群E1的数据率就是 2.048Mbit/s。



MC 5.2.1 同步时分复用

- 在存储或传输之前，多种不同媒体流通常需要复接在一起形成一个单一的流。复接的方法主要有时分复用和分组复用两种。
- H.221是国际电联制定的同步电路交换网上H.320视听会议终端中使用的复接标准，在此标准中：
 - 每80个字节（10 ms）的数据构成一帧；
 - 每个字节的对应比特构成一个8 kHz子信道；
 - 视频和音频的基本比特流（Elementary Bit Stream）按应用的需要打成长度不同的包，形成包基本码流（Packet Elementary Stream）。

MC 5.2.1 同步时分复用

The 64 kbit/s channel is structured into octets transmitted at 8 kHz. The eighth bit of each octet conveys a subchannel of 8 kbit/s. This subchannel, called service channel (SC)

第8个子信道称为**公务子信道**

- SC中前8个比特作为**帧校准信号FAS**，给出校准同步、告警信号以及错误检测等

- SC的第二个8比特称为**比特率分配信号BAS**，描述终端具备的能力、信道的构成、控制与指示信号

- SC的第三个8比特作为**加密控制信号**

Bit number								Octet number
1	2	3	4	5	6	7	8 (SC)	
Sub-channel #1	Sub-channel #2	Sub-channel #3	Sub-channel #4	Sub-channel #5	Sub-channel #6	Sub-channel #7	FAS	1
							BAS	8
							ECS	9
							Sub-channel #8	16
								17
								24
								25
								·
								·
								·
								80

FAS Frame Alignment Signal
 BAS Bit-rate Allocation Signal
 ECS Encryption Control Signal

Frame structure of a single 64 kbit/s channel (B-channel)

MC 5.2.1 同步时分复用

- H.221的帧结构体现了一种**同步时分复用**的方法，不同媒体的数据分别在所分配的固定的时隙中传输，因而它们各自占有的带宽是固定的；
- 相邻的 $n \times 64$ kb/s信道可以组合以获得更高的信道容量；
- 在接收端，解复用器首先找到一帧的开始，然后按BAS给出的信息将复接的码流分离成单一媒体的数据流。

MC 5.2.2 分组复用

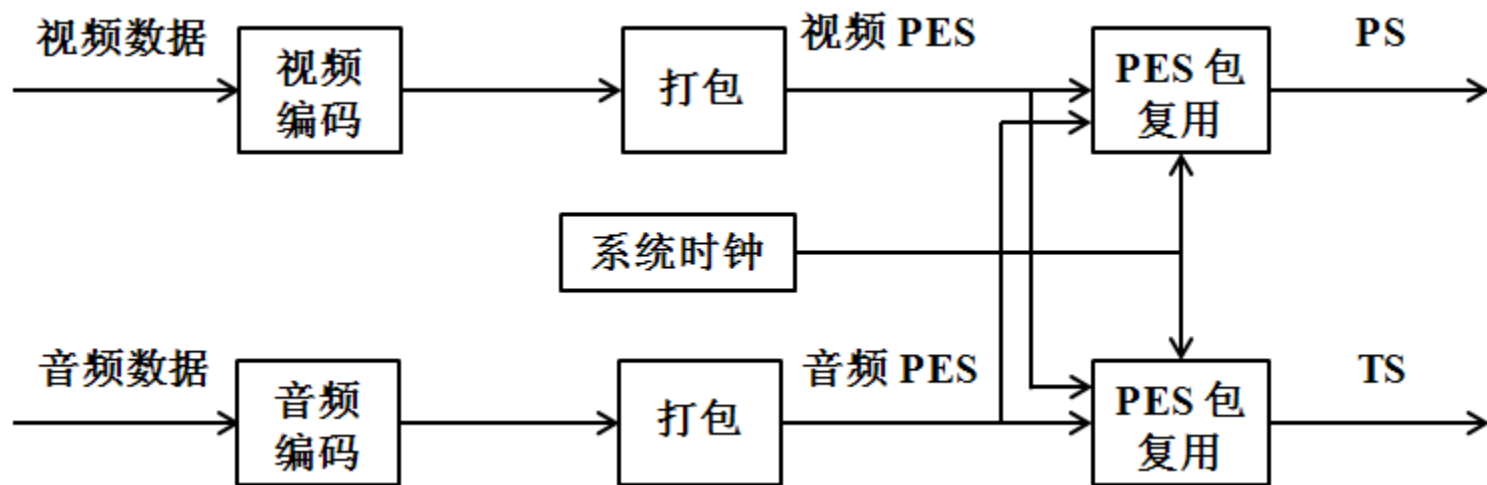
- **分组复用**、或称**包复用**，将不同的媒体流分别按一定的长度（变长或固定长度）分组，每一组码的前面加上包头，然后在同一信道上轮流传送不同媒体类型的包。
- **H.222.0**是MPEG 2系统层（ISO/IEC 13818-1）协议，它在视频压缩、存储、传输，以及数字电视广播和HDTV中得到广泛应用。

MC 5.2.2 分组复用

1、节目流和传送流的复接/分接

➤复接方式1：将1个或多个PES包组合，并加上包头构成大包（pack），将大包复接形成**节目流PS（Program Stream）**

➤复接方式2：将PES包连同PES的包头都看成数据，将这些数据分成**等长度的段**，重新打成长度固定的包，并加上包头，并轮流传送包，形成**传送流TS（Transport Stream）**。



MC 5.2.2 分组复用

1、节目流和传送流的复接/分接

■除了视频和伴音信号以外，其他附加数据、控制数据等也都可以在经过打包之后复制到同一个信道上。

➤**包标识符PID (Packet Identification)** 用于标识该包属于哪一个流，因此所复接数据的类型不必事先限制，只要给以适当的PID就可以随时插入；

➤有些情况下，节目必须有条件地接收（Conditional Access），例如收费节目只有交费后才能观看，为此发送端将传送包中的有效数据**加扰**，即将数据流按某种规律变成伪随机序列。解扰时利用传送包头中的专门区域，将解扰密钥传送给接收端。

MC 5.2.2 分组复用

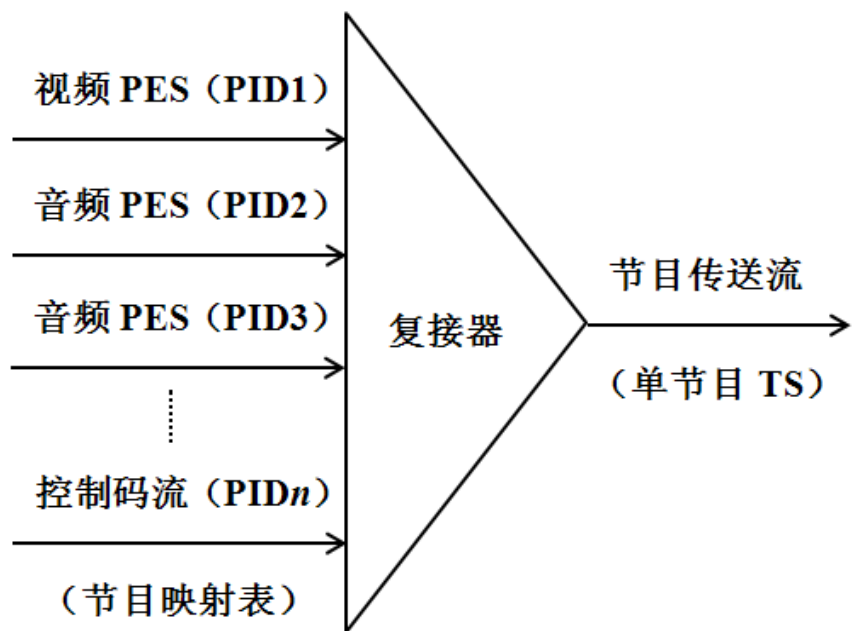
2、单节目和多节目传送流的复接/分接

■ 传送流的复接分两个层次进行。

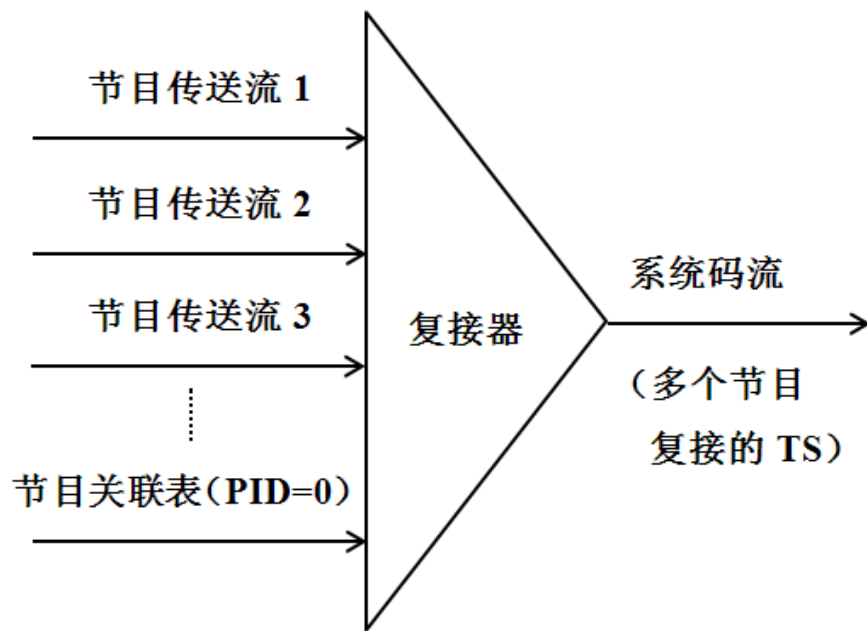
➤ 在底层，将所有共用同一时间基准的基本码流复（例如视频和伴音的PES）接成一个节目传送流；

➤ 在高层，使用不同时钟的节目传送流（如不同电视台的节目流）再复接汇合成一个多节目TS流。

MC 5.2.2 分组复用



(a) 底层复接



(b) 高层复接

MC 5.2.2 分组复用

3、定时信息的传送

■在H.222.0/H.222.1中，将节目的27 MHz基准时钟经300倍分频后得到的90 kHz时钟驱动一个33比特计数器，当进行视频或音频PES打包时，在包含一帧数据开始的PES包头中插入计数器的当前读取值，称为**解码时间戳DTS (Decoding Time Stamp)**，表示该帧的解码时刻。

■由于MPEG压缩时存在I、P、B帧的差别，其解码次序和显示次序有所不同，在PES的包头中还插入了**显示时间戳PTS (Presentation Time Stamp)**，用以表示该帧的显示时刻。

MC 5.2.2 分组复用

4、复接器的包调度

■复接器除了交替传送音、视频包以外，还要周期性地传送定时（PCR）和服务信息（PSI）等辅助信息。

■一个复接器应满足下列基本要求：

- 复接后的最高速率小于传输通道允许的速率；
- 保证复接器输入缓存器不上溢或下溢；
- 保证接收端解码器缓存器不上溢或下溢。

MC 5.2.3 多媒体数据的封装

1、定长包与变长包

■定长包的优点：

- 有利于信道容量的分配；
- 有利于检错和再同步（已知包的长度很容易找到下一个无误码包的开始）；
- 有利于加纠错码和进行数据交错；
- 有利于对包进行处理（如交换、复用）的设备的减缓。

■变长包的优点：

- 有利于保持数据的逻辑结构（如一个视频帧数据打成一个包）；
- 有较高的的效率（不需要在应用数据单元不等于包长的整数倍时添加填充字节）。

MC 5.2.3 多媒体数据的封装

2、包长的选择

(1) 包头所占的比例

包长一定时，包头所占比例大，则包携带的应用数据少，传输效率变低。

(2) 处理延时

包的长度越大，中间节点必须将包完整接收下来，才能进行转发，传输延时越长。

(3) 链路带宽利用率

对于同样的数据量，长包的包间隔少，链路层带宽利用率较高。

(4) 网络最大传输单元

许多分组交换的网络有限定的**最大传输单元MTU (Maximum Transmission Unit)**，如果包长大于目的接入网或中间网络的MTU，目的网关或中间路由器将包拆分成几个较小的单元，其长度由途径网络的MTU决定。

MC 5.2.3 多媒体数据的封装

2、包长的选择

(5) 传输网络的错误率

假设信道产生随机错误，且误码率为 P 。当每一个数据包均包含的比特数为 N 时，一个包中至少包含一个错误的概率为

$$P_N = 1 - (1 - P)^N \approx NP$$

当 $NP < 1$ 时，右边的近似式成立。

因此，对于误码率较高的信道应该选择较短的包长。

(6) 与底层网络协议单元的配合

MC 5.2.3 多媒体数据的封装

3、包头压缩

■对属于同一包流的包，一些头字段是不变的。如源和目的地址、源和目的端口，以及媒体类型等

➤只在包流开始传送时发送一次

■对于同一包流中的连续的包，一些头字段是线性递增的，例如序列号和时间戳等

➤采用差分预测编码

RDP/UDP/IP头字段属性

	RTP	UDP	IPv6
静态	版本号; P; X; CC; PT; 同步源标识符	源端口; 目的端口	版本号; 业务等级; 流标志; 下一个包头域; 源地址; 目的地址
线性变化	序列号; 时间戳		段数限制
变化	M	校验和	



小结：复接与复用

◆通信系统中，为了提高信道利用率，使多个信号沿同一信道传输而互相不干扰，称多路复用。

◆5.2.1 同步时分复用

◆5.2.2 分组复用

- 1、节目流和传送流的复接/分接
- 2、单节目和多节目传送流的复接/分接
- 3、定时信息的传送
- 4、复接器的包调度

◆5.2.3 多媒体数据的封装

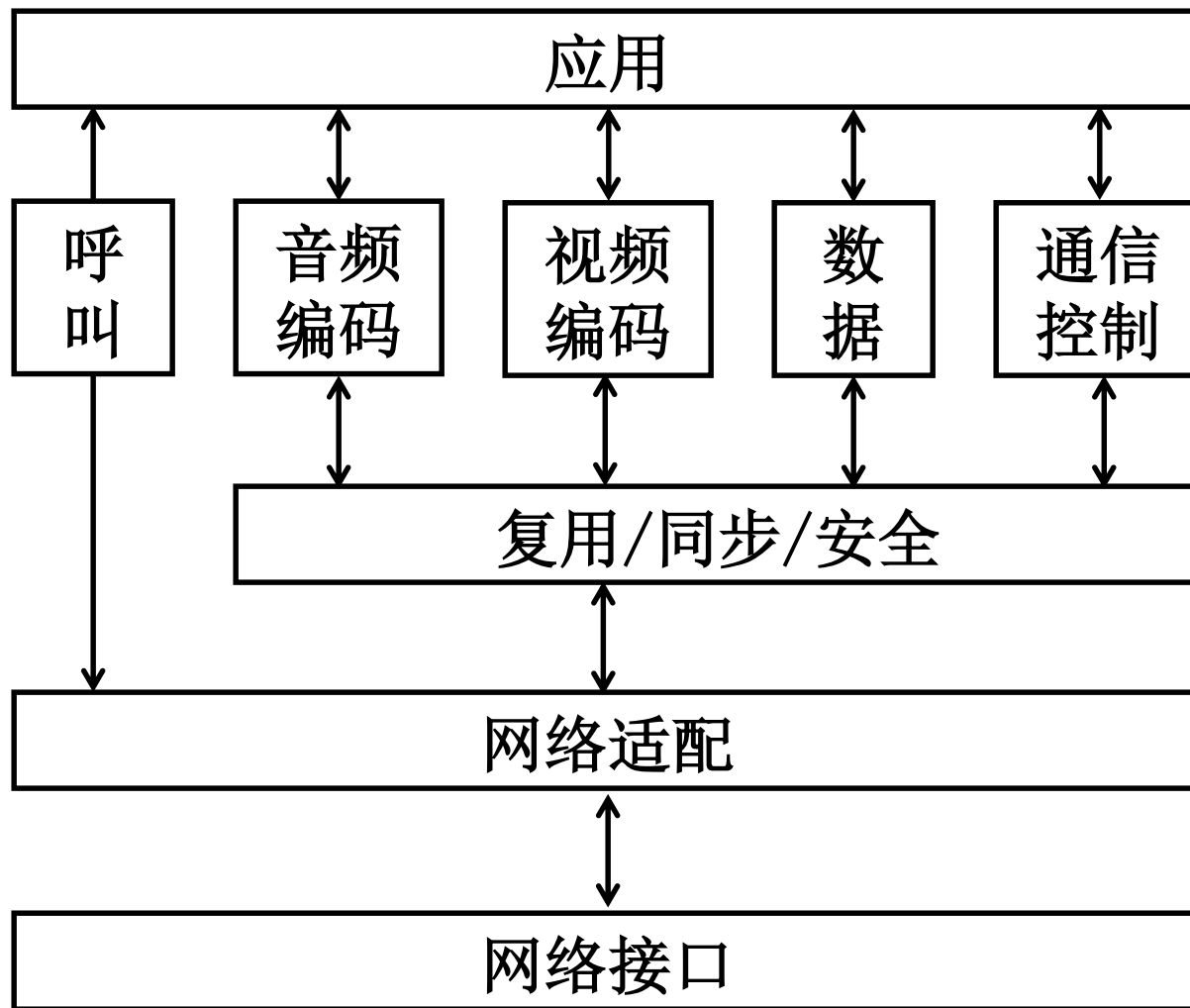
- 定长包与变长包
- 包长的选择
- 包头压缩



第5章 多媒体通信终端与系统

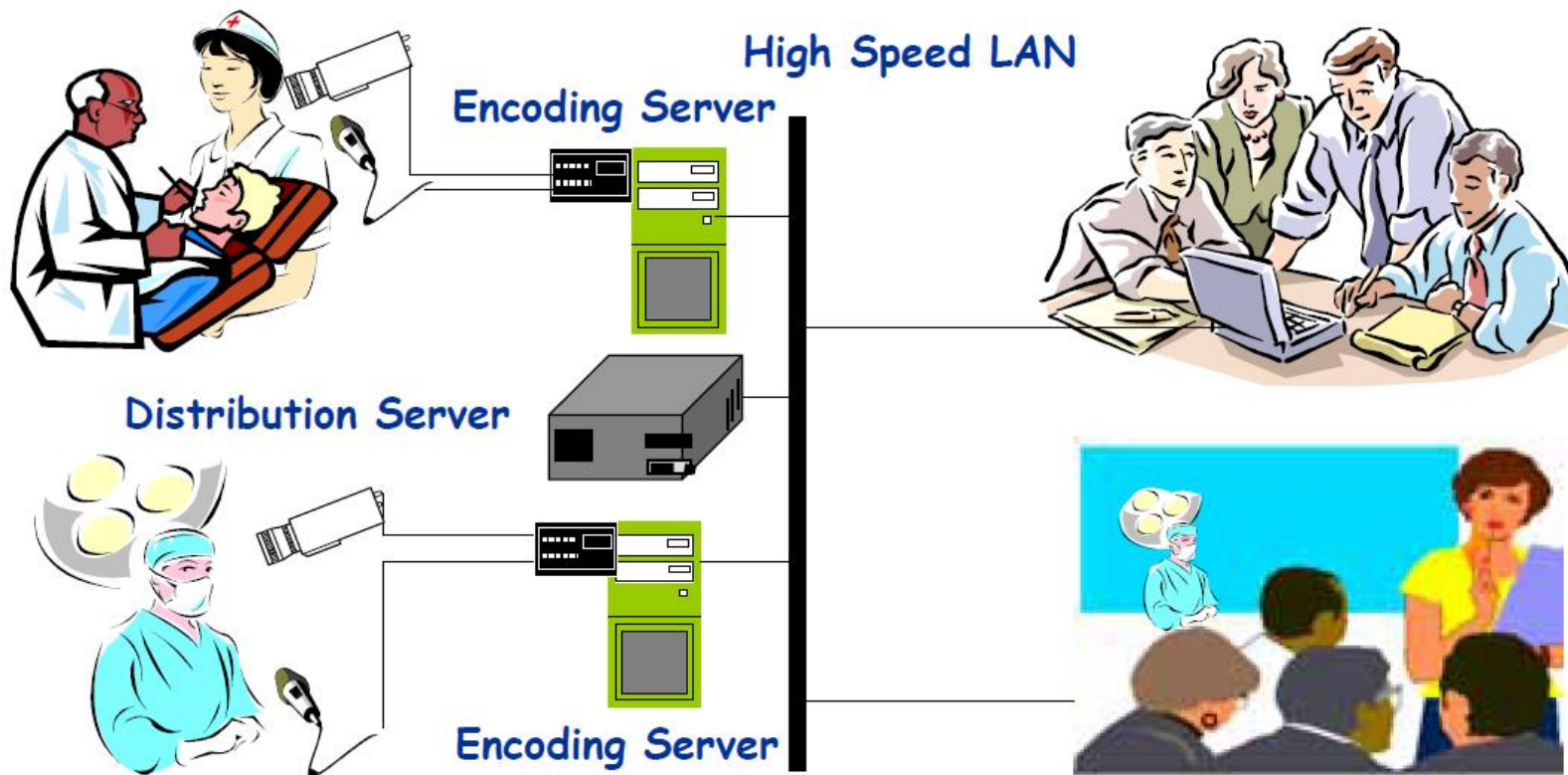
- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 5.3.1 视听通信终端的一般框架



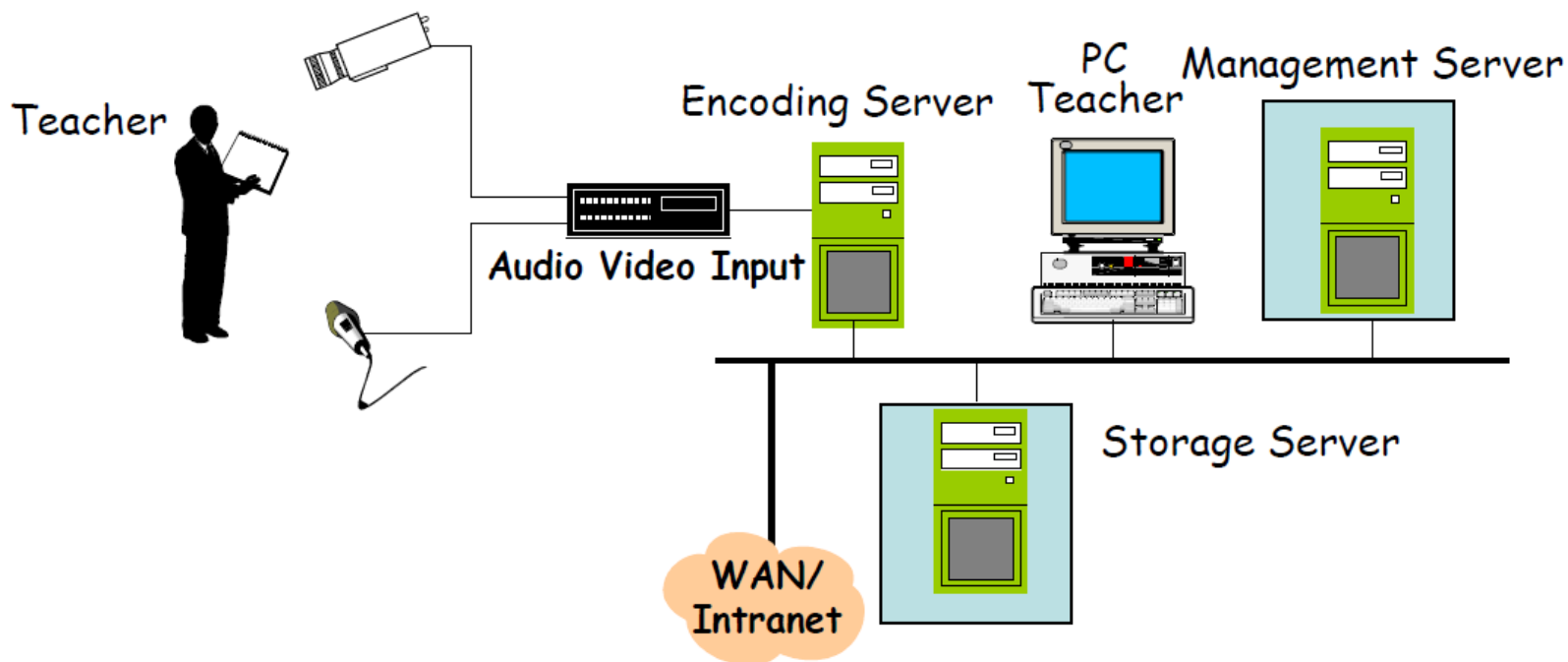
MC 5.3.1 视听通信终端的一般框架

Telemedicine



MC 5.3.1 视听通信终端的一般框架

Distance Learning: Streaming Architecture



MC 5.3.1 视听通信终端的一般框架

Video Conference





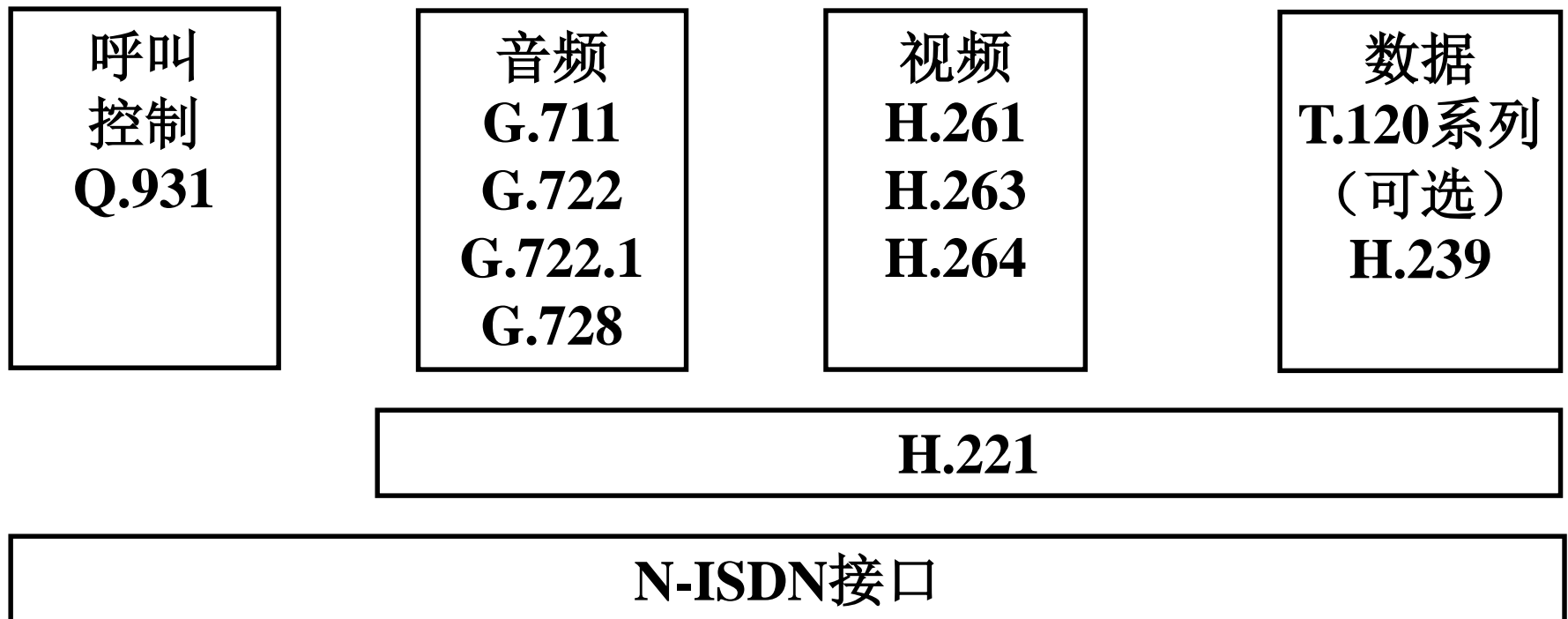
H.32x 系列多媒体通信标准

- ◆ H.320 N-ISDN
- ◆ H.321 B-ISDN
- ◆ H.322 有QoS保证的LAN
- ◆ H.323 无QoS保证的LAN
- ◆ H.324 GSTN和无线网络

- ◆ PSTN(Public Switched Telephone Network)
- ◆ GSTN(General Switched Telephone Network)
 - A GSTN denotes an analog network (PSTN) or digital network (ISDN).

MC 5.3.2 同步电路交换网视听业务标准 (H.320)

H.320是国际电联为同步电路交换网（如**N-ISDN**）进行视听业务制定的标准。H.320描述整个系统，与之相关的一系列建议则定义成系统的各个部件。



H.320 终端协议参考模型

MC 5.3.2 同步电路交换网视听业务标准 (H.320)

H.320系统在64 kb/s (B信道)、384 kb/s (H0信道) 和 1536/1920 kb/s (H11/H12信道) 上提供视听业务, 在会议室会议电视系统中被广泛采用。对于电路交换的网络, 需要加入MCU设备来支持多点通信。

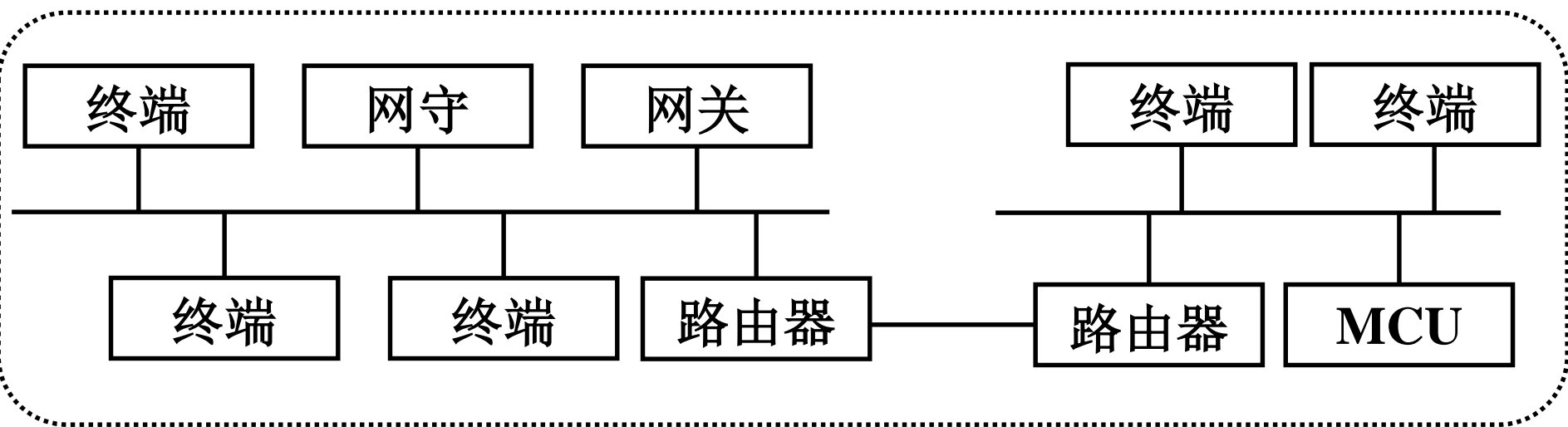
H.320 系统的其他有关协议

H.231	2 Mb/s以下数字信道的视听系统多点控制单元
H.242	2 Mb/s以下终端之间的通信规程
H.243	多个终端与MCU之间的通信规程
H.230	帧同步控制与指示信号
H.233	视听业务的加密系统
H.234	视听业务的密钥管理与认证
H.281	电视会议远端摄像机控制规程
H.228	通过H.281和H.228实现会议终端间的互控
H.224	同步信道的集合

MC 5.3.3 分组交换网视听业务标准 (H.323)

H.323最初是针对没有QoS保障的局域网环境的视听业务而制定的，只要带宽和延时满足要求，它也可以应用到更大范围，如城域网和广域网。

1997年国际电联重新定义了H.323，使它成为在**不保证QoS的分组交换网**上的标准。



H.323 系统的域

MC 5.3.3 分组交换网视听业务标准（H.323）

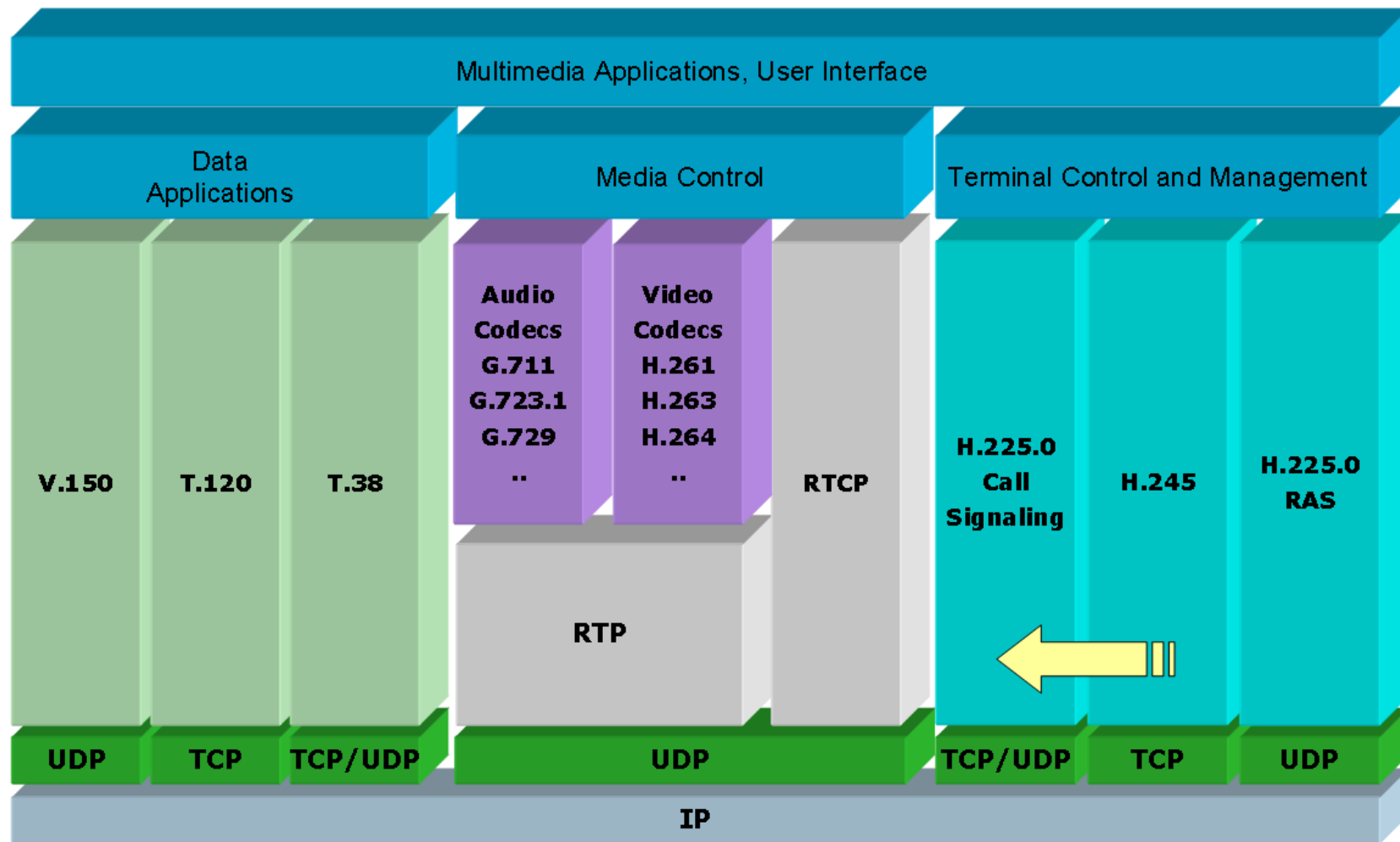
H.323中**网守（Gate Keeper）**的作用：

- 对域内的终端进行接纳控制以防止拥塞；
- 限制某个终端使用的带宽；
- 进行地址翻译；
- 进行域控制。

MCU则提供会议管理以及视频、音频信号的混合与切换：

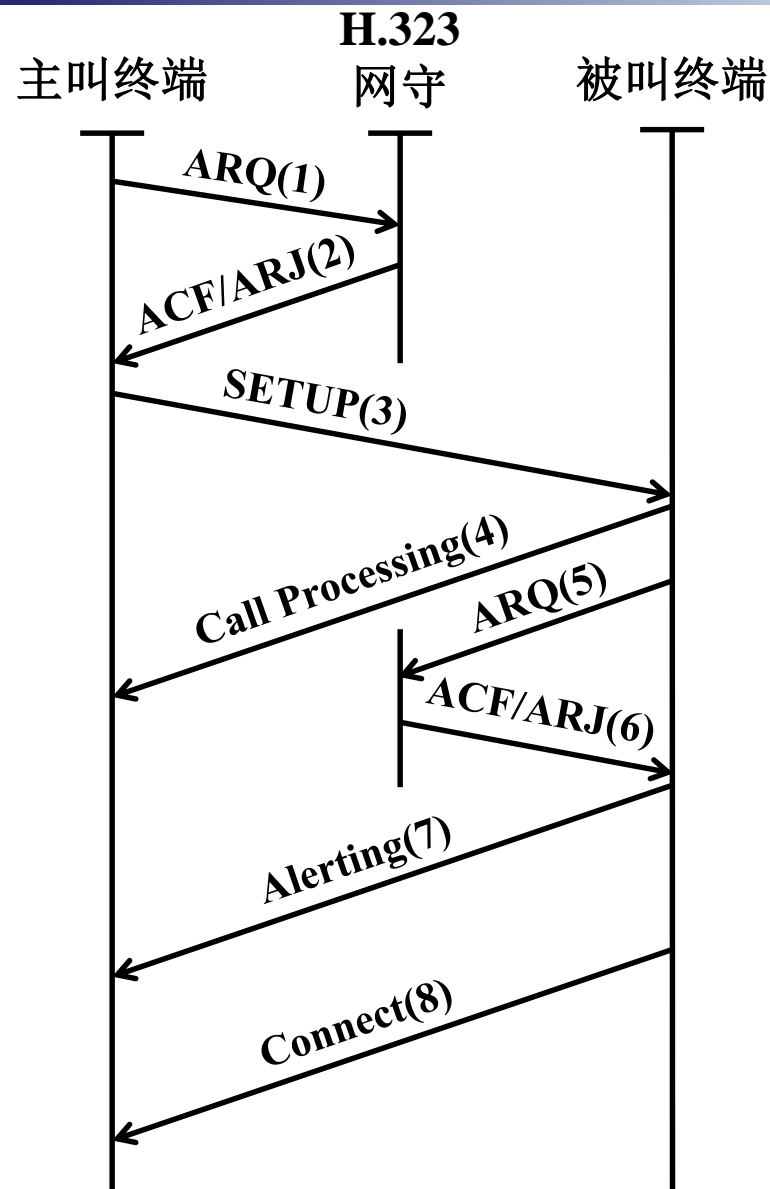
- 完成音频、视频信号的混合与切换功能的部分称为**多点处理器MP（Multipoint Processor）**；
- 完成其余其余功能的部分称为**多点控制器MC（Multipoint Controller）**。

MC 5.3.3 分组交换网视听业务标准 (H.323)



H.323 终端协议参考模型

MC 5.3.3 分组交换网视听业务标准 (H.323)

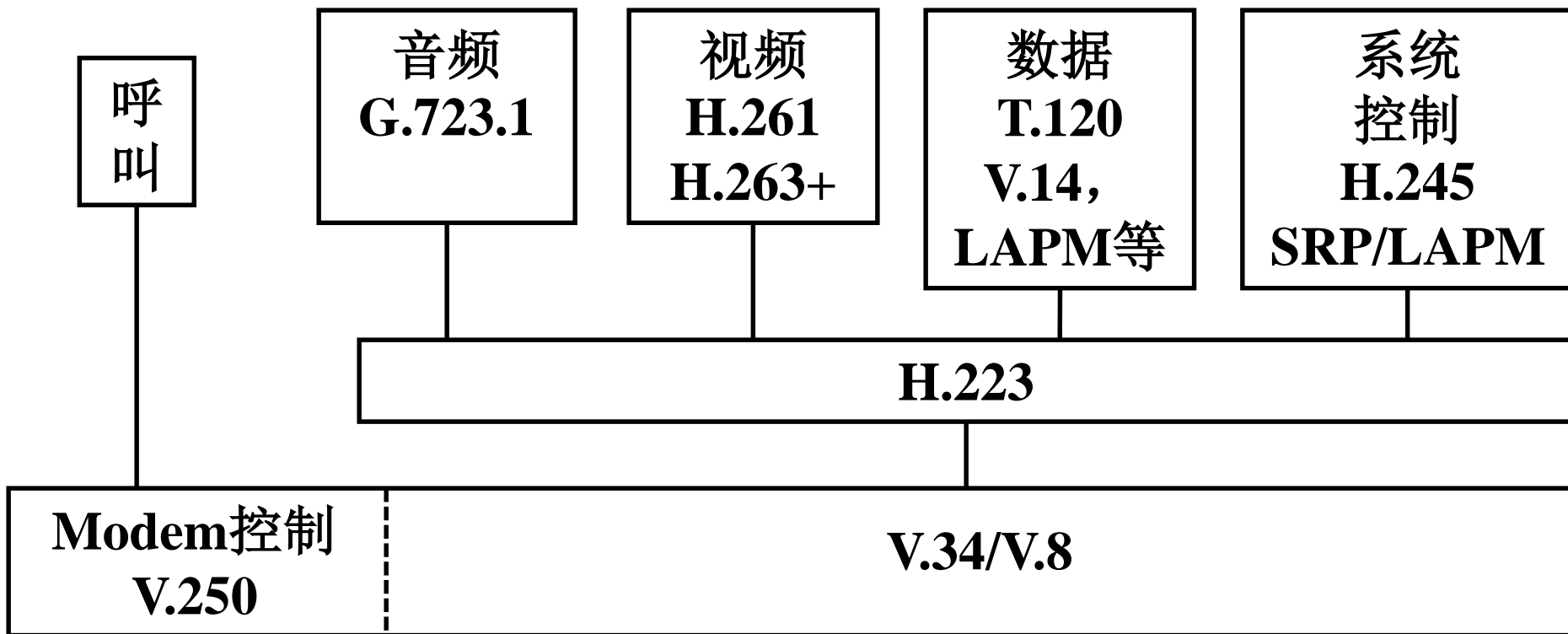


H.323建立呼叫的具体过程如下:

- (1) 主叫终端向网守发送请求 (ARQ) 消息;
- (2) 网守回应接入确认 (ACF) 或接入拒绝 (ARJ) ;
- (3) 呼叫请求被接收, 则主叫直接向被叫终端发送建立连接请求 (Setup) 消息;
- (4) 被叫终端直接向主叫终端回复呼叫开始进行 (Call Processing) 的消息, 表示收到了请求;
- (5) 被叫终端为了加入通话, 向网守发送ARQ;
- (6) 网守回复ACF或ARJ;
- (7) 如果得到允许, 被叫终端直接向主叫终端发送Alerting消息;
- (8) 如果用户接收该呼叫, 则被叫终端直接向主叫终端发送建立连接 (Connect) 的消息。

MC 5.3.4 公用电话视听业务标准 (H.324)

H.324标准应用于低码率的公共电话网上的视听业务终端。其中视频和音频信号分别采用低码率压缩算法H.263+和G.723.1，它们分别是H.263和G.723的改进版本，具有更高的压缩效率。H.223是一种面向连接的复接协议。



H.324 终端协议参考模型

MC 5.3.4 公用电话视听业务标准 (H.324)

H.324系统应用:

- 可视电话
- 桌面视频会议
- 远程多媒体监控



Desk-Top Terminal



Videophone Unit

MC 5.3.4 公用电话视听业务标准 (H.324)

在**H.223**中定义了三种适配层：

- AL 1用于变速率帧信息，它依赖于高层进行差错控制；
- AL 2用于数字音频信号；
- AL 3用于数字视频信号。

三种适配层的特性不同，具有低延时的子信道允许较高的差错率；可靠的子信道则可能有较长的延时。

MC 5.3.5 移动电话网视听业务标准 (H.324M和3G-324M)

1、H.324M

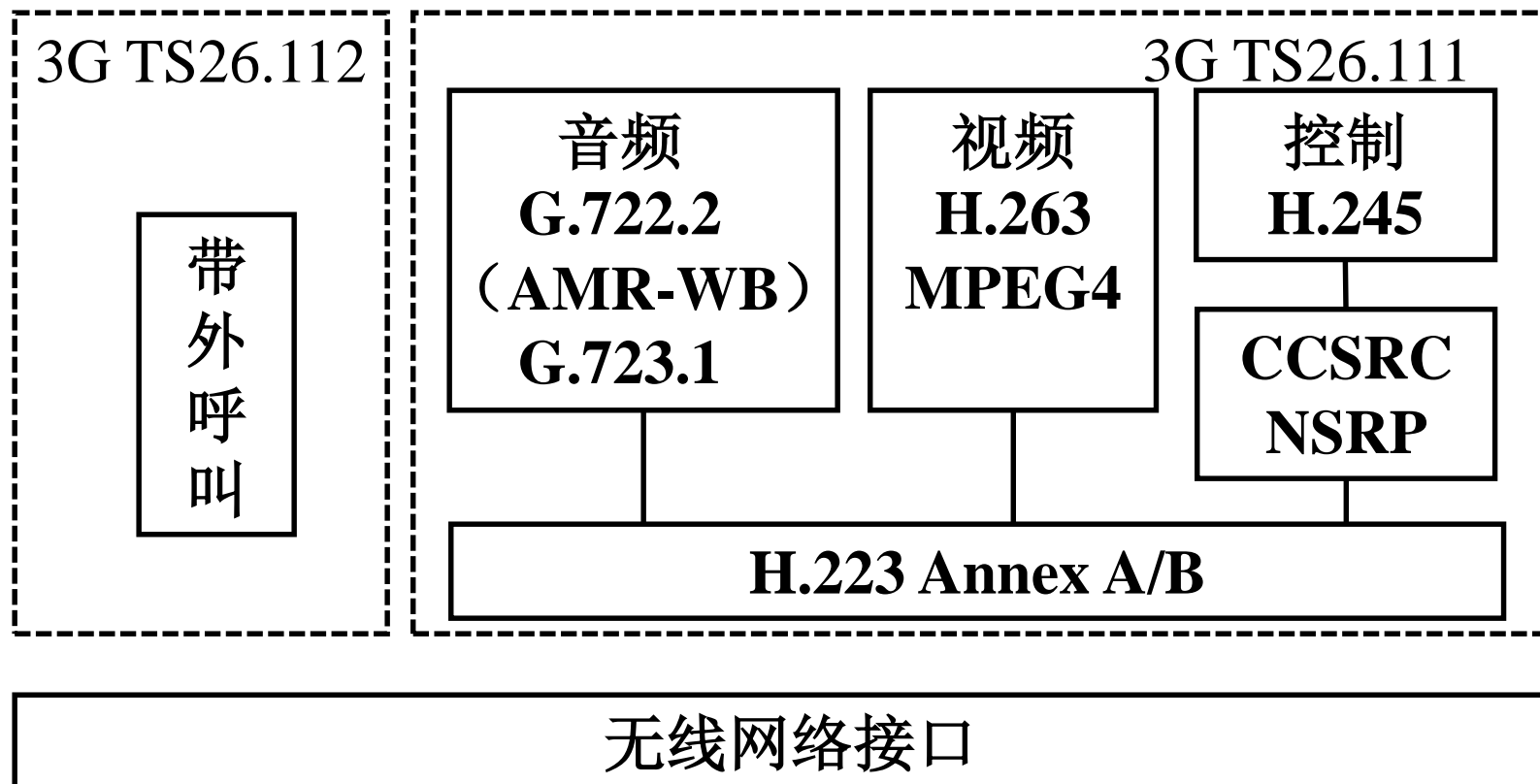
H.324M是国际电联在H.324的基础上针对移动电话网视听业务终端与系统提出的标准。H.324M除用“无线接口”取代H.324中的V.34调制解调器外，其余部分与H.324协议参考模型相同。为了针对移动信道误码率高的特点，H.324M作了如下两个方面的改进：

- (1) 采用抗误码性能好的视频编码H.263++；
- (2) 提高H.223的抗误码性能；

MC 5.3.5 移动电话网视听业务标准 (H.324M和3G-324M)

2、3G-324M

3G-324M是3GPP和3GPP2根据H.324M为IMT-2000制定的电路交换网络视听业务标准。



3G-324M终端协议参考模型

MC 5.3.6 视听系统的通信控制协议

通信控制的主要功能包括：

- 能力交换与通信模式的确定
- 子通道（逻辑通道）管理
- 身份认证
- 密钥分发
- 动态模式转换（参加、退出会议、速率速率转换）
- 远程应用功能控制
- 流量控制和多点控制/响应

MC 5.3.6 视听系统的通信控制协议

1、H.242/H.243/H.230

■H.242/H.243/H.230能够实现的主要控制功能有：

- 能力交换；
- 通信模式确定；
- 模式转换；
- 远程应用功能控制
- 多点会议控制。

■这组协议具有良好的实时性，发送端和接收端可以同步地进行模式转换，适合于连续媒体流的通信控制，但它对应于时间的多点控制能力较差。

■这组协议还定义了加密控制子信道（ECAS），采用H.233和H.234进行加密。

MC 5.3.6 视听系统的通信控制协议

2、H.245

■H.245是H.310、H.323、H.324和H.324M系统的控制协议，同时它也是V.70（使用调制/解调器的）多媒体终端中采用。

■H.245实现的控制功能主要有：

- 能力交换与通信模式确定；
- 对特定的音频和视频模式的请求及模式转换；
- 逻辑通道管理；
- 对各个逻辑通道比特率的控制；
- 远端应用控制；
- 确定主、从终端盒；
- 修改复接表。

MCS 5.3.6 视听系统的通信控制协议

3、T.120

T.120系列标准是ITU-T针对音图（Audiographic）会议而制定的多点通信控制协议，它由一组协议构成。

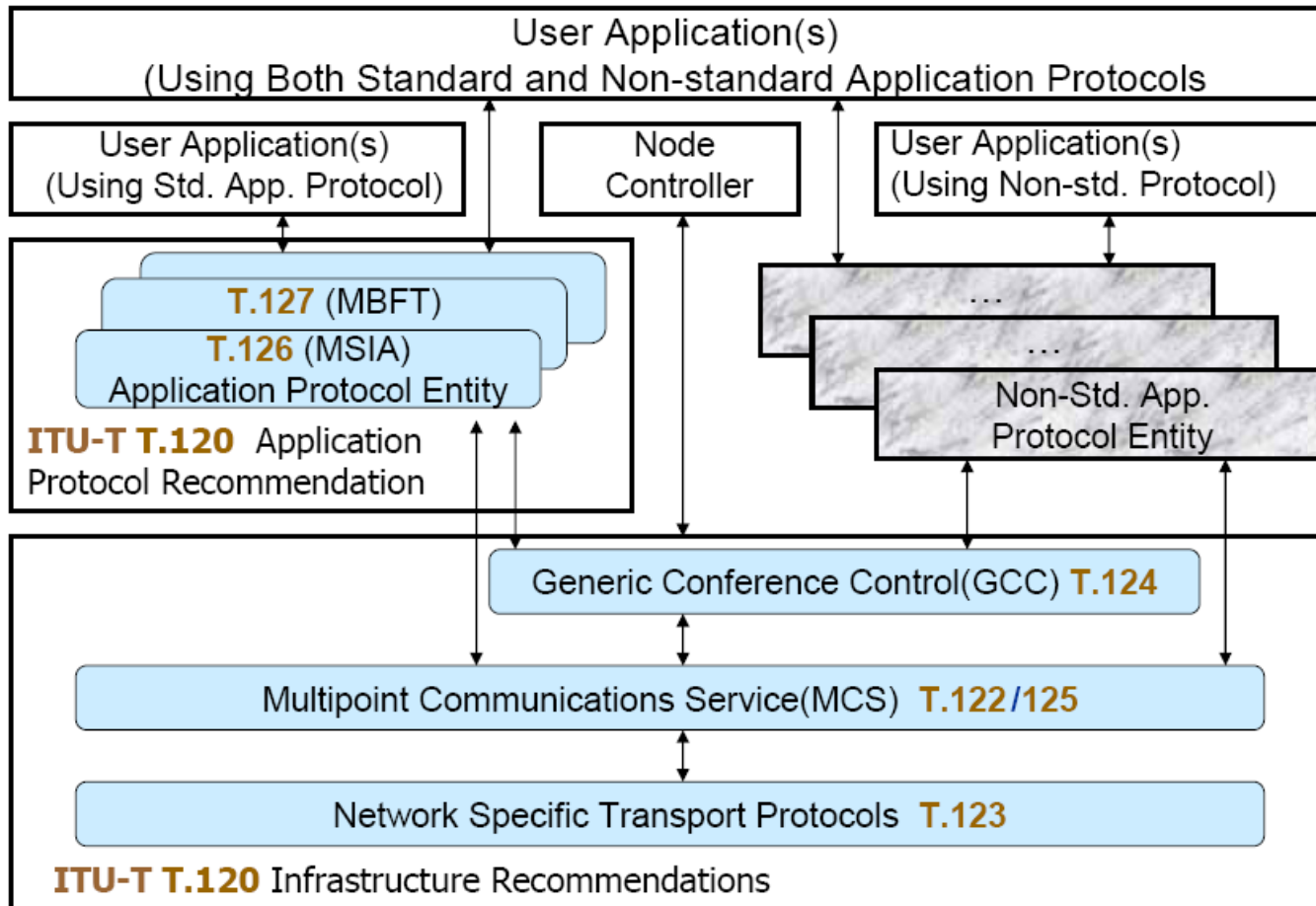
■T.123负责向上提供可靠、有序和具有流量控制的**数据传输服务**，对数据单元没有长度的限制。

■T.122/T.125定义了**多点通信服务（Multipoint Communication Service）**。MCS支持任意多个应用实体之间的全双工多点通信，这些互联的应用实体可以存在于不同的网络环境之中。

■T.124提供通用**会议控制GCC（Generic Conference Control）**服务，具有创建、控制和终止会议的功能。

MC 5.3.6 视听系统的通信控制协议

T.120协议系统模型



MC 5.3.6 视听系统的通信控制协议

4、H.239

■在多媒体会议中，除了与会者相互看得见、听得见之外，常常需要共同观看一些资料，如幻灯片、电子白板、或计算机屏幕上的文档、图表等。

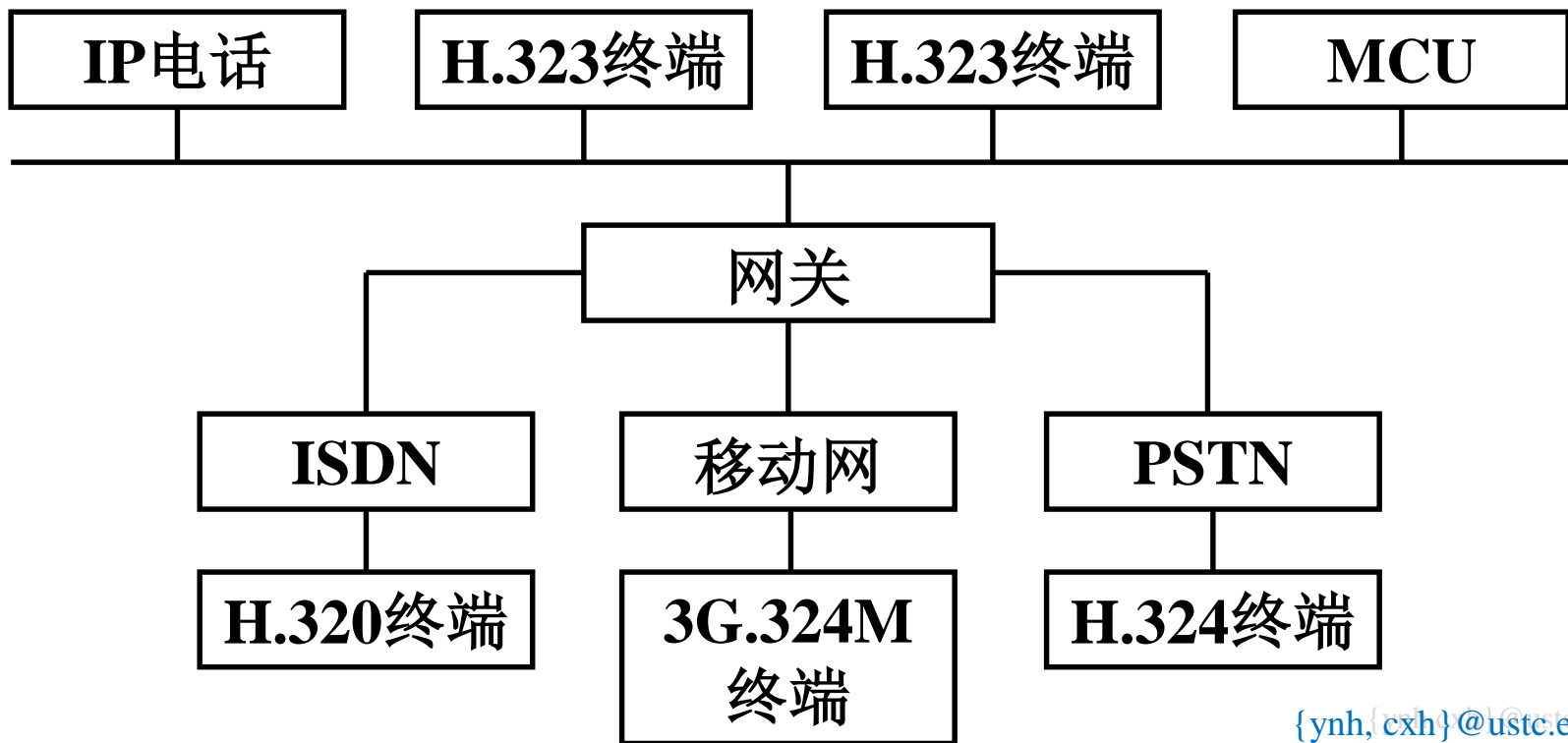
■除了传送与会者画面的视频通道外，再建立一个专门的视频通道传送幻灯片、白板等图像是实现资料共享的一个简单手段。

➤H.239的第一个功能使提供一种方式使H.320系统能增加一个视频通道。

➤H.239的第二个功能使通过“角色标记”为视频通道制定所扮演的角色。“角色”定义了该通道中视频流的用途和终端对它的处理方法。

MC 5.3.7 H系列系统间的互通

- **网关 (Gateway)** 在不同系统的互联中扮演着极其重要的角色。首先它通过对不同信令信号的转换在不同类型终端之间建立 (或撤销) 通信链路;
- 其次在通信过程中, 它负责不同协议下的控制命令、复接方式和媒体编码格式的转换。





小结：视听通信系统与终端

标准	H.320	H.324	H.323
应用网络	ISDN	PSTN	LAN
视频标准	H.261	H.261/H.263	H.261/H.263
音频标准	G.711/G.722/G.728	G.723/G.729	G.711/G.722/G.728/ G.723/G.729
多路复用	H.221	H.223	H.225
通信控制	H.242	H.245	H.245
数据传输	T.120	T.120	T.120



第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 5.4.1 会话发起协议

会话发起协议SIP (Session Initiation Protocol) 最初是IETF针对在IP网上建立多媒体会话业务制定的一组协议中的一个，这组协议包括：

- 会话发起协议SIP (RFC 3261) ；
- 会话描述协议SDP (RFC 2327) ；
- 会话发布协议SAP (RFC 2974) ；
- 简单会议控制协议SCCP (Simple Conference Control Protocol) 。

SIP经过扩展后可以在更多的多媒体应用中使用，如即时通信、网络游戏、邮件或其他事件的通知等。

由于SIP的简单、灵活和扩展性好的优点，已为多个国际组织，如国际电联、3GPP、3GPP2等所接受。

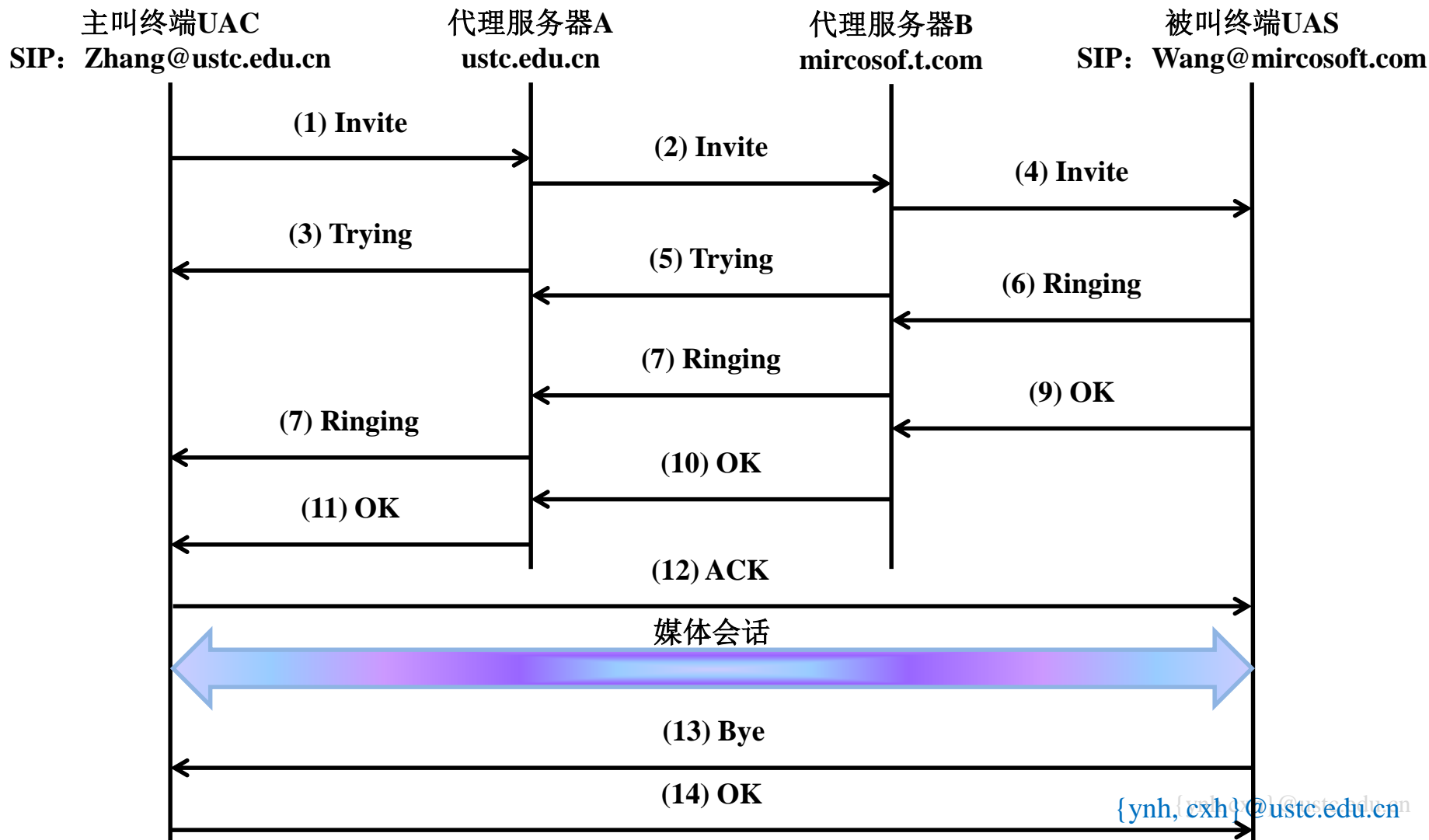
MC 5.4.1 会话发起协议

1、SIP地址

- SIP使用统一定为标识符URI（Uniform Resource Identifier）来唯一地标识终端，SIP URI由用户名和主机名两部分组成（用户名@主机名）。
- 为了便于使用，与电子邮件的地址类似，SIP地址由用户名和域名表示。
- 使用SIP URI时，从主叫端到被叫端的所有SIP消息都经过**安全加密传输层TLS（Transport Layer Security）**传输。
- 每个终端需向本域内的注册服务器注册。
- 注册服务器完成SIP地址和IP网中标识主机地址和应用程序的URI之间的绑定。

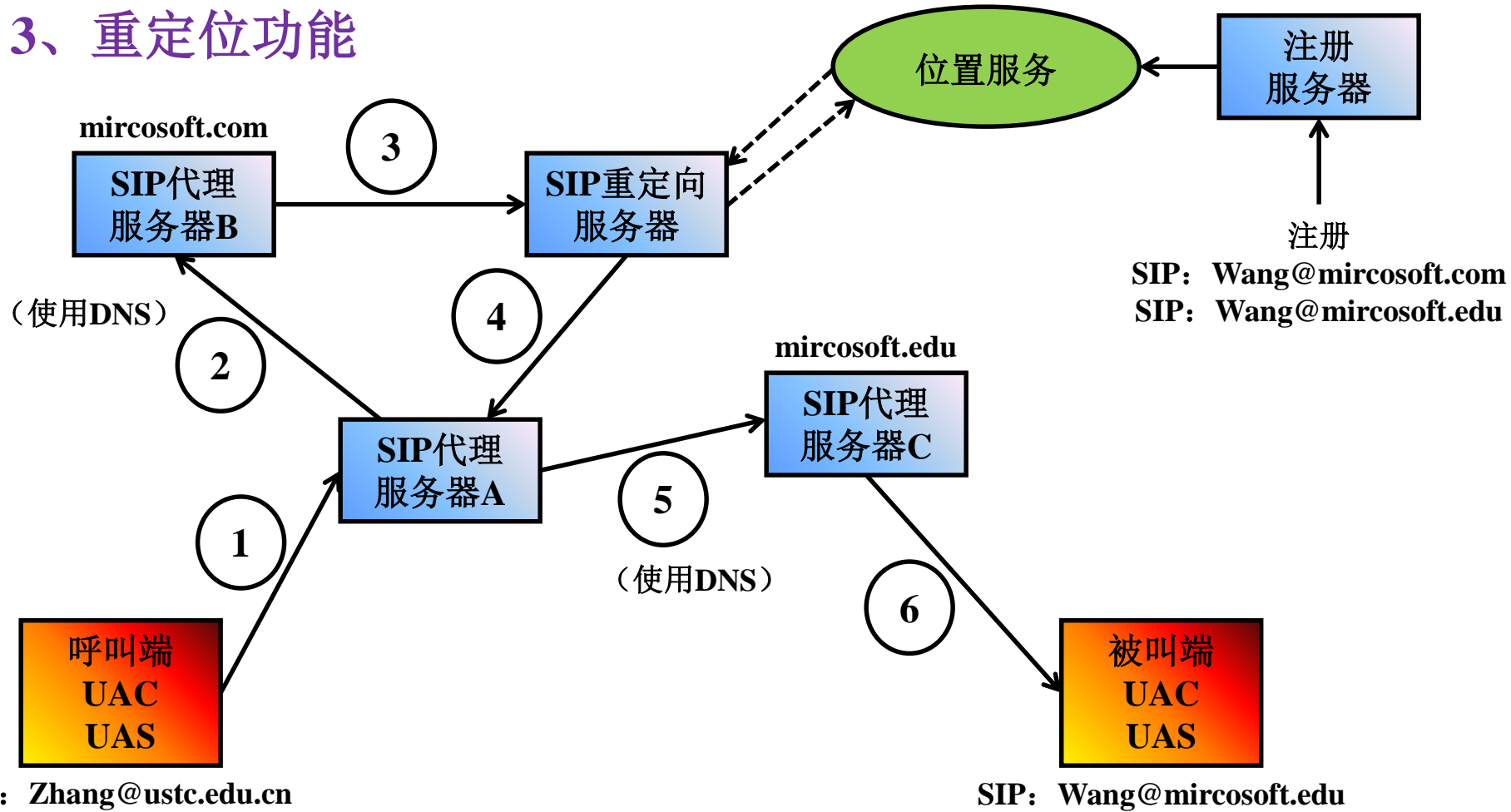
MC 5.4.1 会话发起协议

2、SIP会话建立



MC 5.4.1 会话发起协议

3、重定位功能



重定位呼叫功能

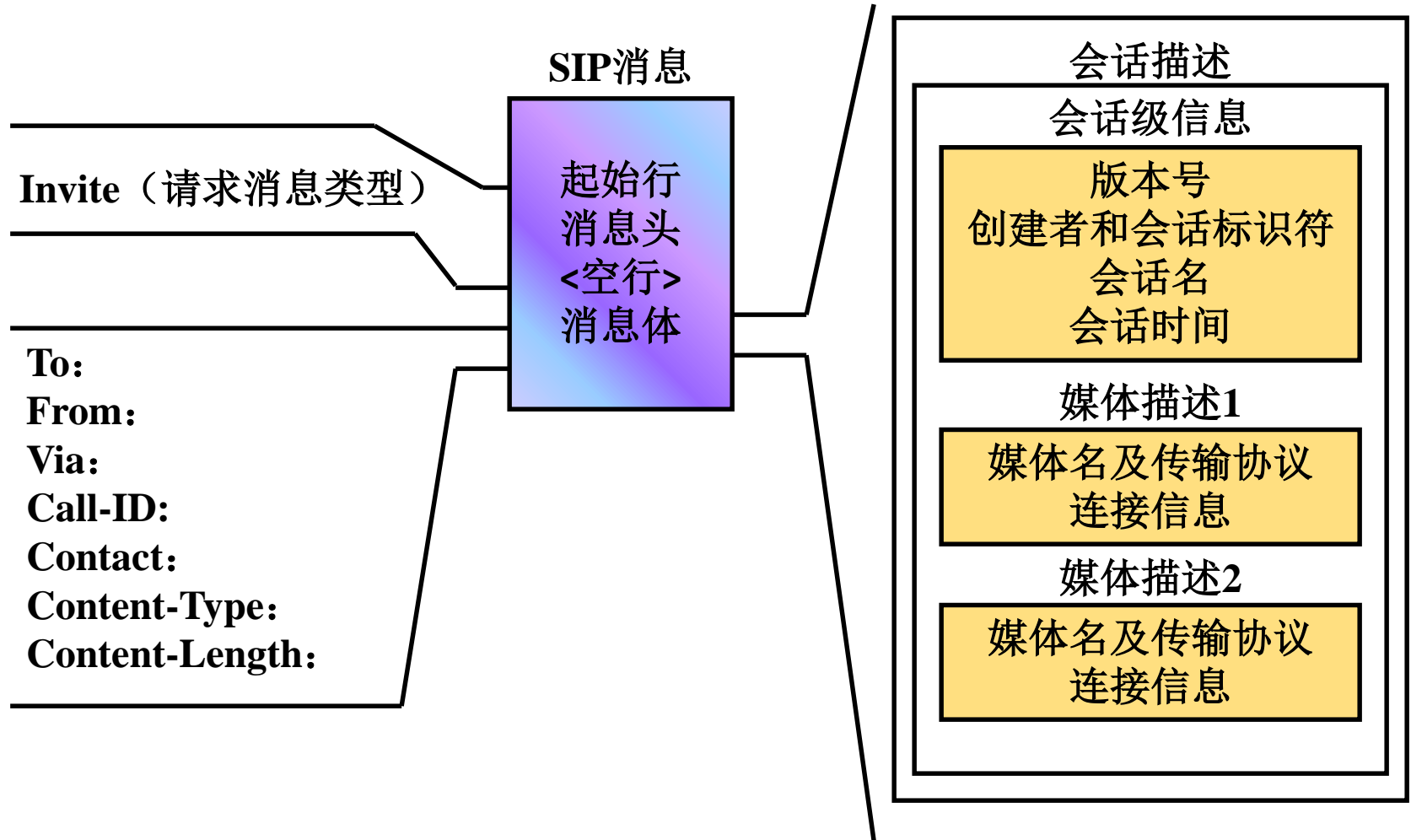
MC 5.4.1 会话发起协议

4、会话模式更改

SIP允许在通话过程中对会话的特性进行修改，例如当网络条件变坏时，通话的一方希望关闭视频、只使用音频继续通话，可用如下方式实现：

- ▶希望更改会话模式的一方向对方送Invite消息，使对方知道是一条更改消息，而不是一个新的Invite请求；
- ▶收到Invite消息的一方回复OK消息表示接受更改，回复出错消息表示拒绝；
- ▶无论对哪种回复，发出更改的请求的一方都响应ACK。
- ▶若对方接受请求，会话以新模式进行；
- ▶若拒绝，当前会话仍以原模式进行，并不会终止。

MC 5.4.2 SIP消息格式和会话描述协议 (SDP)



SIP消息格式

MC 5.4.3 SIP与H.323信令的比较

H.323信令与SIP的比较

	H.323信令	SIP
设计思路	从传统电话模式移植到IP网上	将多媒体会话当作因特网的应用，为其增加信令
用户定位功能	无	有
信令多播	无	有
消息编码	ASN.1二进制编码需使用特殊的代码生成器进行语法分析	基于文本，简单易懂
会话协商	通过Q.931建立控制信道再通过H.245协议协商，建立时间较长	在呼叫连接过程中利用SDP描述的消息体进行协商
会话管理	由MCU集中管理时便于带宽管理，但对大型会议易形成瓶颈	分布式管理，不易计费
传输层协议	信令信道/TCP	UDP, TCP, SCTP

MC 小结: SIP

◆ H.32x 系列

- H.320 N-ISDN
- H.321 B-ISDN
- H.322 有QoS保证的LAN
- H.323 无QoS保证的LAN
- H.324 GSTN和无线网络
- 视频压缩: H.26x
- 音频压缩: G.7xx
- 多路复用: H.22x
- 通信控制: H.24x
- 数据传输: T.120

◆ SIP

- 会话发起协议SIP (RFC 3261)
- 会话描述协议SDP (RFC 2327)
- 会话发布协议SAP (RFC 2974)
- 简单会议控制协议SCCP (Simple Conference Control Protocol)

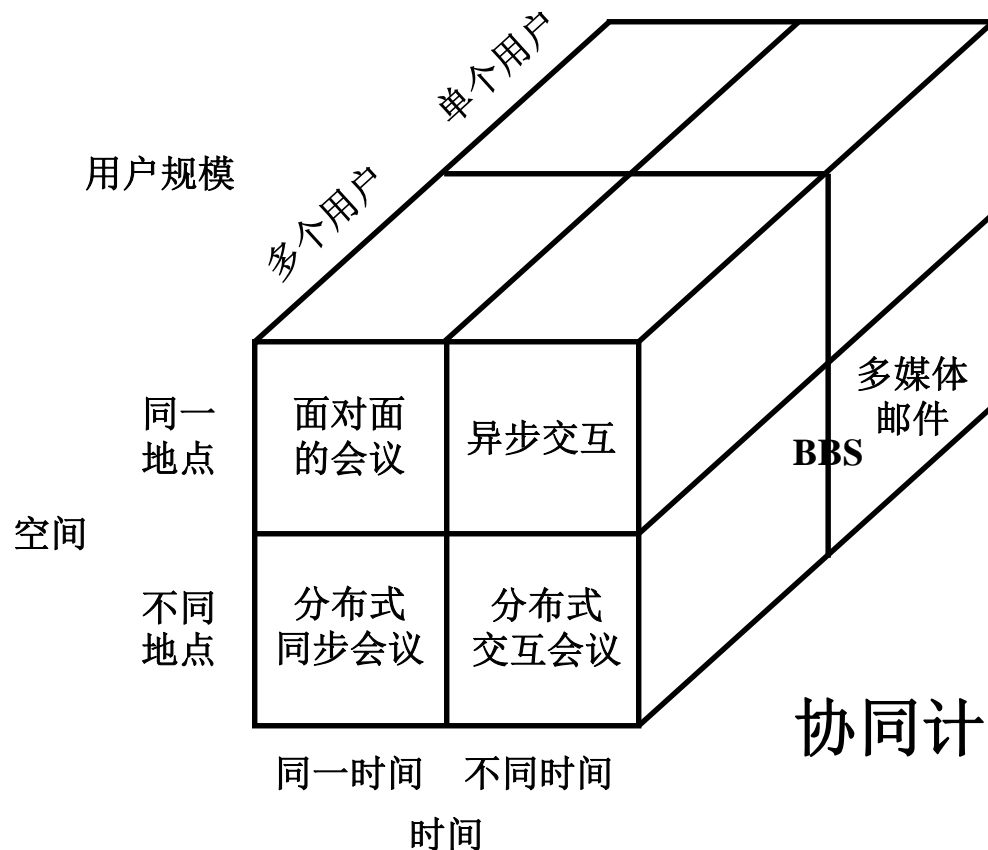


第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 5.5.1 协同计算的概念

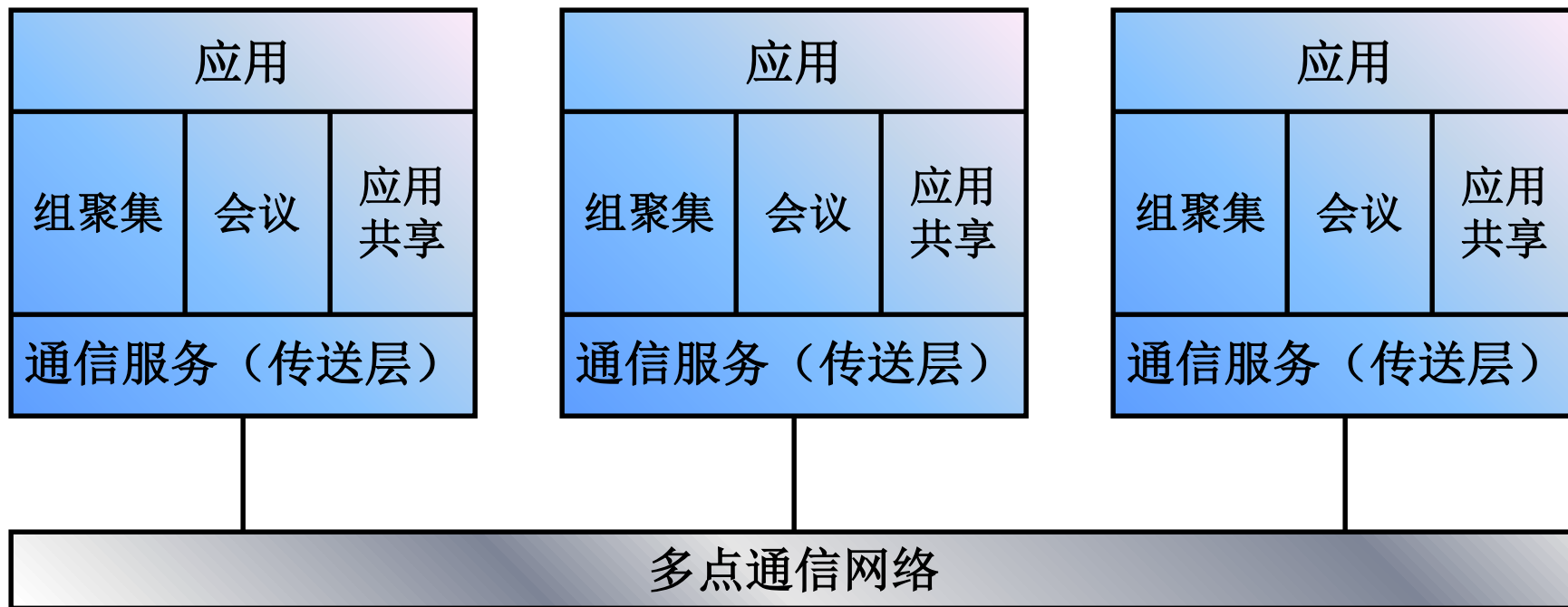
协同计算（Collaborative Computing），或称为计算机支持的协同工作CSCW（Computer Supported Cooperative Work），是指两个或两个以上的人使用各自的计算机合作完成一项工作、或共同解决一个问题。



协同计算的分类

MC 5.5.2 组通信

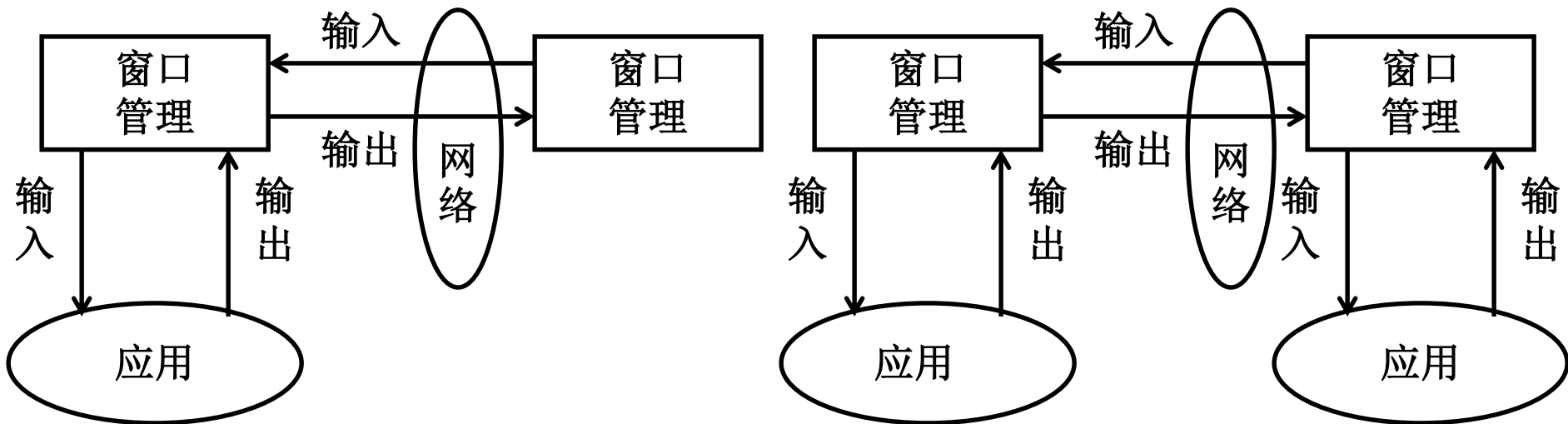
组通信（Group Communication）是指能够支持同步（或异步）协同工作的多个用户之间的通信。



组通信支持模型

MC 5.5.3 应用共享控制

应用共享意味着每个组成员都可以对共享的应用程序（如编辑器）进行操作，而当其中某个成员进行操作之后，程序要将共享对象（如被编辑的文件）执行该操作的结果反映给每一个组成员。



(a) 集中式结构

(b) 分布式结构

共享工作空间结构



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

□ 5.6.1 流媒体的概念

□ 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构

□ 5.6.3 实时流协议（RTSP）

□ 5.6.4 流媒体文件

□ 5.6.5 流服务器

□ 5.6.6 内容分发网络

□ 5.6.7 3GPP分组交换服务（PSS）

□ 5.6.8 IPTV

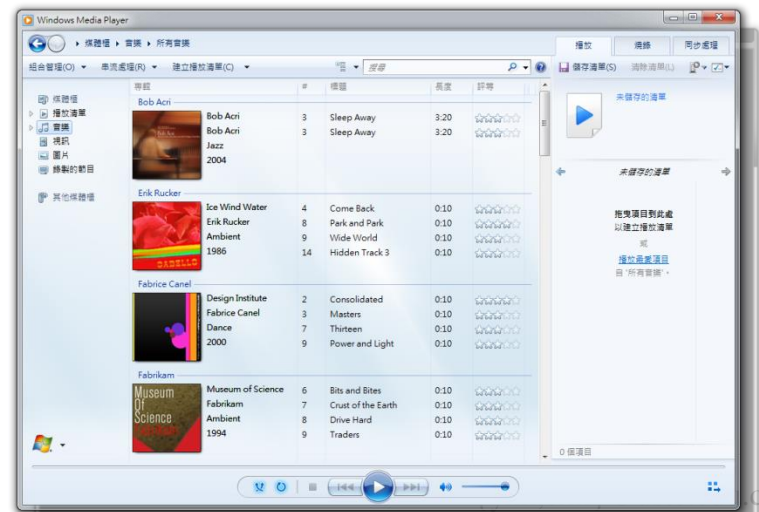
◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 什么是流媒体

流媒体（Streaming media）是指将一连串媒体数据压缩后，经过网络分段传送数据，在网络上实时传输影音以供观赏的一种技术与过程。

- 此技术使得数据数据包得以像**流水一样**发送；
- 如果不使用此技术，就必须在使用前下载整个媒体文件；
- 流传输可传送现场影音或预存于服务器上的视频，当观看者在收看这些影音文件时，影音数据在送达观赏者的电脑后立即由特定播放软件播放。



MC 流媒体示例

The screenshot shows the Sina Video website interface. At the top, there is a navigation bar with categories like 新闻 (News), 体育 (Sports), 拍客 (Photographers), 娱乐 (Entertainment), 综艺 (Variety), 纪录片 (Documentary), and 直播 (Live). A search bar is located on the right. The main content area features a large video player with the title 《速度与激情》主演保罗·沃克车祸逝世 (Paul Walker, Star of 'Fast & Furious', Dies in Car Crash). The video player includes a progress bar and a timestamp of 013. 11. 30. To the left of the video player is a '热门排行' (Hot Ranking) sidebar with a list of trending videos. Below the video player, there is a horizontal navigation bar with various content categories like 搞笑 (Funny), 军事 (Military), 大片 (Blockbusters), etc.

新浪视频 sina video

新闻 体育 拍客 娱乐 综艺 纪录片 直播

搜索

热门排行

- 嫦娥三号发射全程回顾
- 于海双响恒大客场落败
- 东莞官员被曝拥有百套房
- 保罗·沃克遭遇车祸身亡
- 曝习近平拍板划防识区
- 美航空公司通报飞行计划
- 彭丽媛出席防空活动

新浪体育台

《速度与激情》主演保罗·沃克车祸逝世

013. 11. 30

搞笑 军事 大片 公开课 时尚 财经 音乐 微电台 微视频 | 美式脱口秀 没品视频 全球直播间 手机版 客户端 新浪网

This block contains two video thumbnails. The left one shows a woman holding a baby, with the caption '香港失踪女婴之母涉非法处理尸体被拘' (Mother of missing Hong Kong baby arrested for illegal handling of body). The right one shows a baby sitting on a chair, with a '推荐' (Recommend) tag.

香港失踪女婴之母涉非法处理尸体被拘

推荐

This block contains a video thumbnail showing a woman speaking, with the caption '彭丽媛贺美动物园熊猫宝宝命名' (Peng Liyuan congratulates the naming of a panda cub at a zoo).

彭丽媛贺美动物园熊猫宝宝命名

This block contains a video thumbnail showing a person being sprayed with water, with the caption '实拍泰警方射水炮驱散示威人群' (Real footage of Thai police using water cannons to disperse protesters).

实拍泰警方射水炮驱散示威人群

This block contains a video thumbnail with a '不知情' (Unaware) tag, showing a person's face, with the caption '日媒曝机密谍报部队搜集中国情报' (Japanese media reports secret intelligence unit collecting Chinese intelligence).

不知情

日媒曝机密谍报部队搜集中国情报

This block contains a video thumbnail with a '你是小三' (You are the third person) tag, showing a cartoon illustration, with the caption '实拍原配骑打小三逼其承认奸情' (Real footage of original wife riding and hitting the mistress to force her to admit to an affair).

你是小三

实拍原配骑打小三逼其承认奸情

今日热点

<http://video.sina.com.cn/>

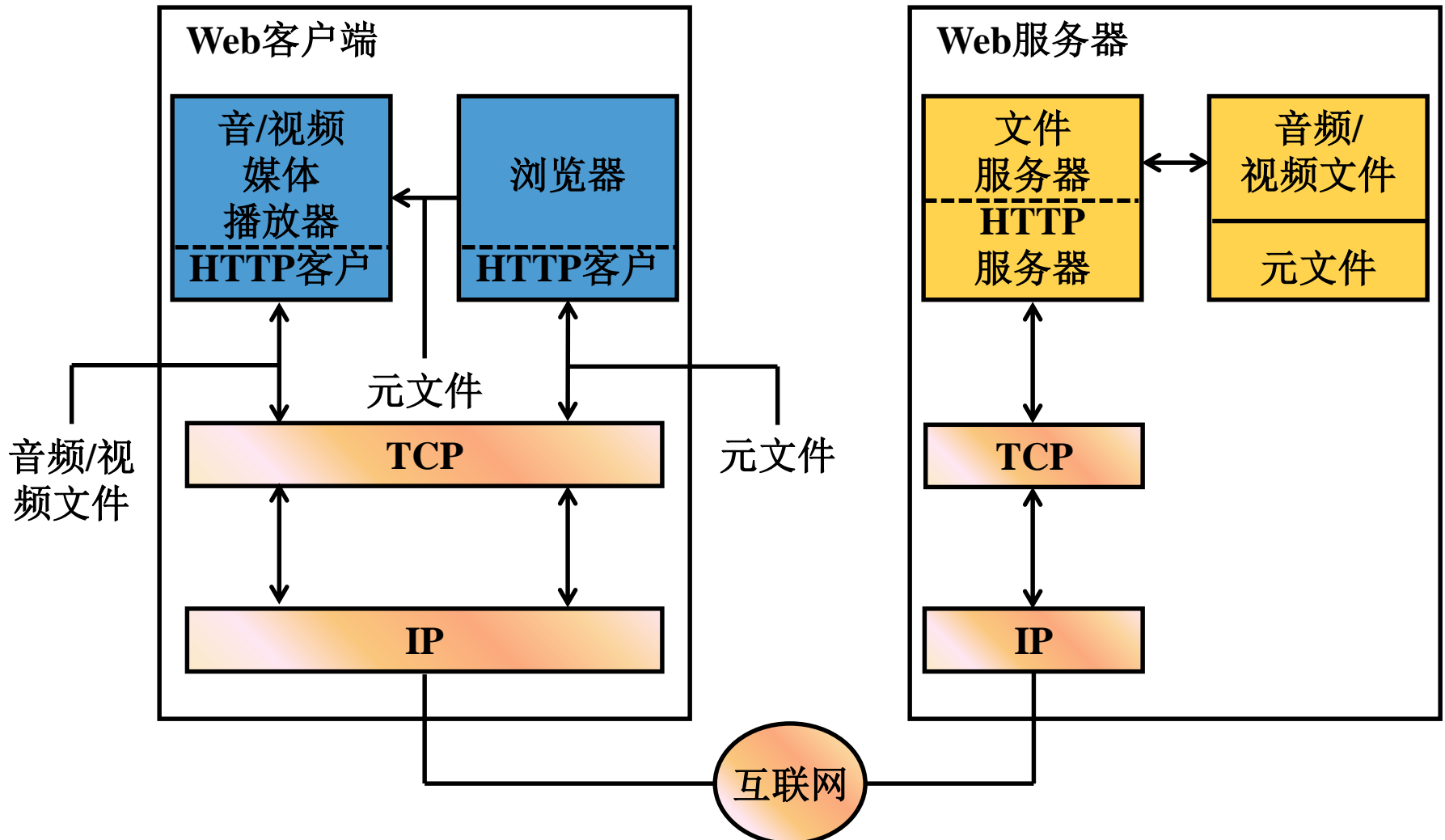


第5章 多媒体通信终端与系统

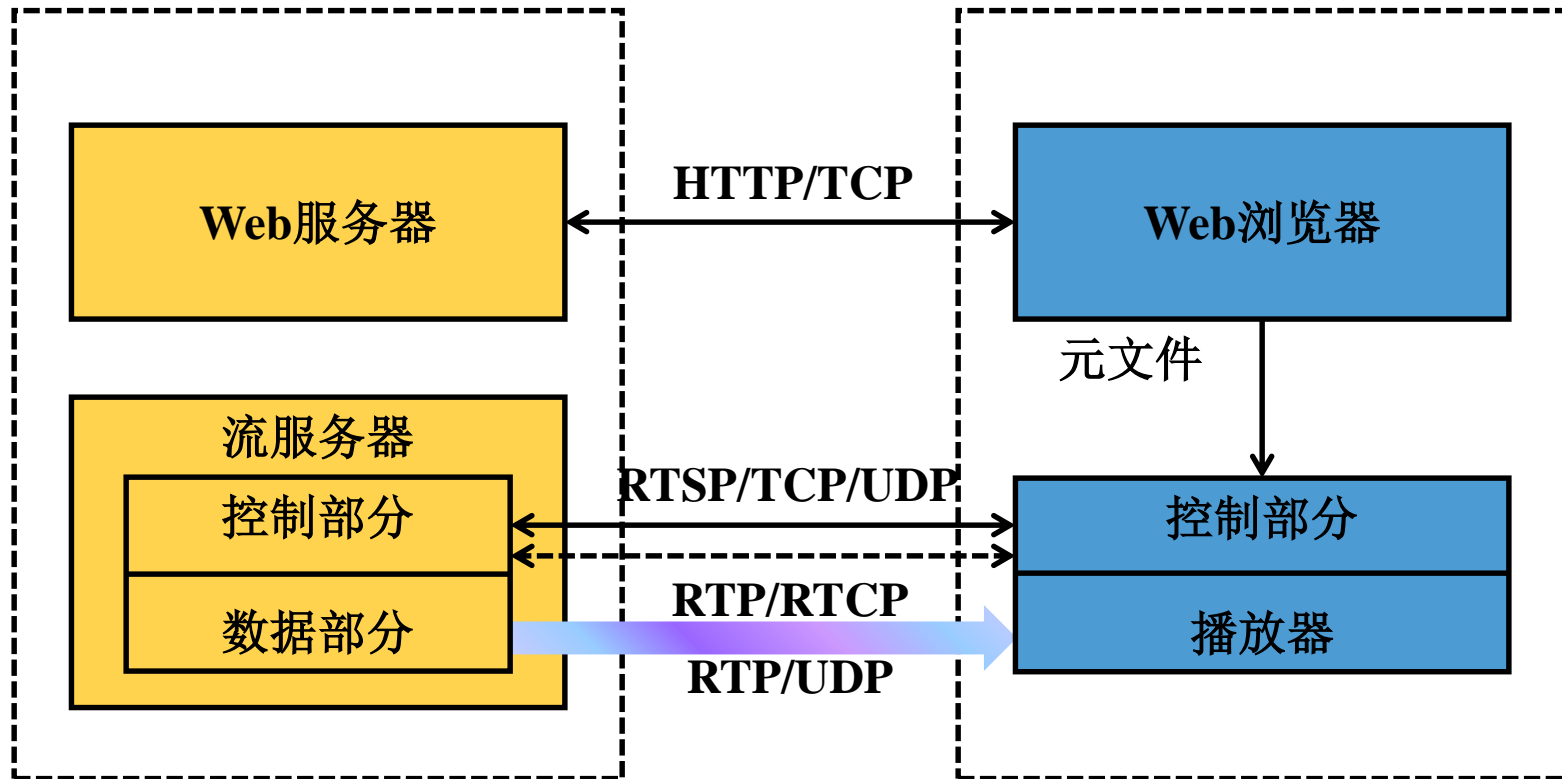
- ◆
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
 - 5.6.1 流媒体的概念
 - 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构
 - 5.6.3 实时流协议 (RTSP)
 - 5.6.4 流媒体文件
 - 5.6.5 流服务器
 - 5.6.6 内容分发网络
 - 5.6.7 3GPP分组交换服务 (PSS)
 - 5.6.8 IPTV
- ◆ 5.7 对等网络 (P-to-P) 流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



1、顺序式流传输



利用Web服务器和元文件传输视/音频流的结构 @ustc.edu.cn



视/频音频流式传输结构



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

- 5.6.1 流媒体的概念
- 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构
- 5.6.3 实时流协议 (RTSP)
- 5.6.4 流媒体文件
- 5.6.5 流服务器
- 5.6.6 内容分发网络
- 5.6.7 3GPP分组交换服务 (PSS)
- 5.6.8 IPTV

◆ 5.7 对等网络 (P-to-P) 流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



实时流协议 (RTSP)

实时流协议 (Real-Time Streaming Protocol) 是一个应用层协议，在IETF RFC 2326中定义。

➤ RTSP的目标是建立对一个或多个实时媒体流的控制，在典型应用中它不负责实时媒体本身的传输；服务器端可以自行选择使用TCP或UDP来传送串流内容，它的语法和运作跟HTTP 1.1类似。

➤ 实时媒体流通过其他协议（默认为RTP）传输，RTSP的作用是对流服务器进行“网络远程控制”，以实现与录像机相似的控制功能。

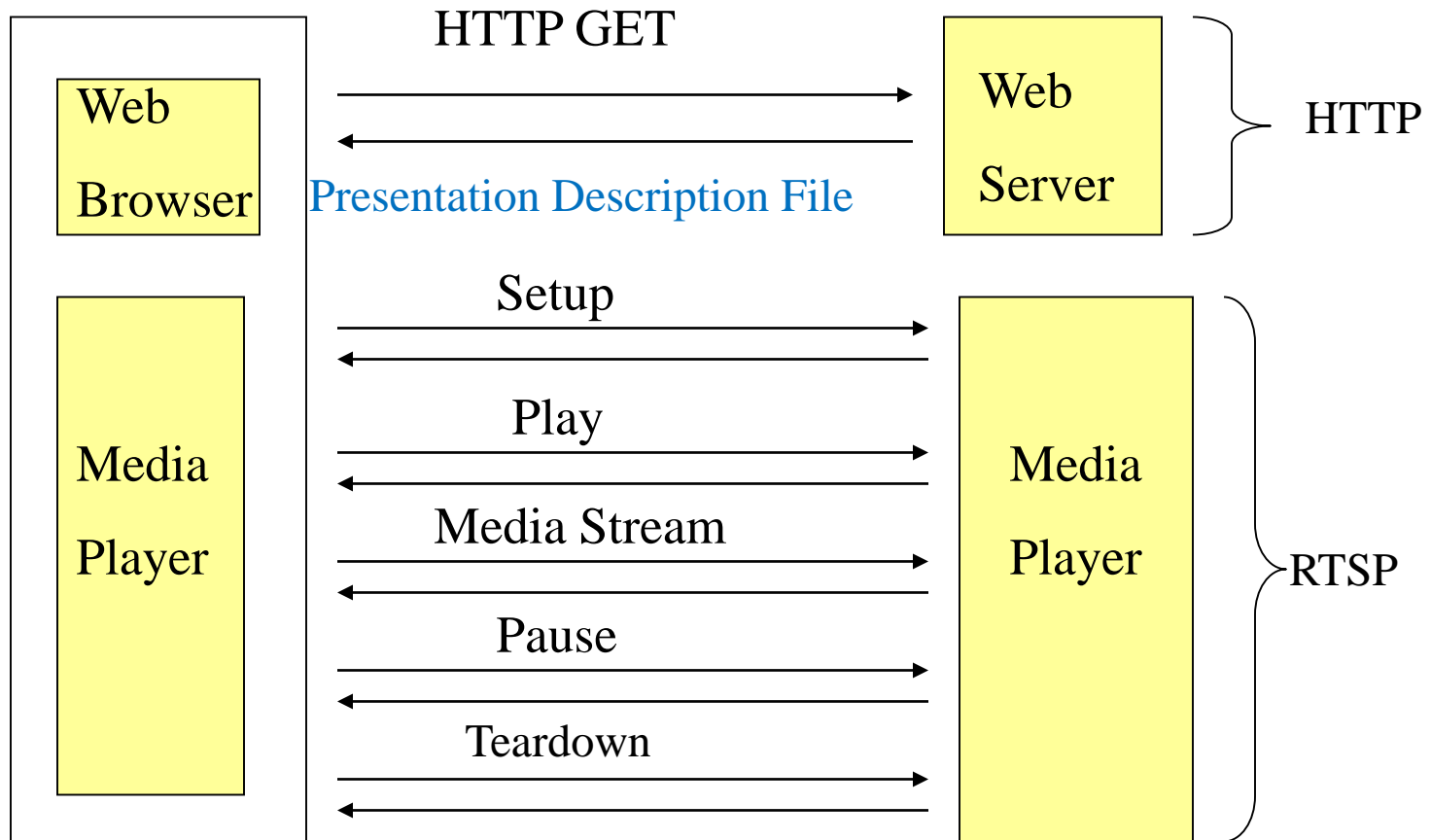
URL形式

<rtsp://video.me.com/video>

<rtsp://vod.china.com/4000/唐伯虎.rm>



交互式流传输方式下RTSP操作示意





Presentation Description File

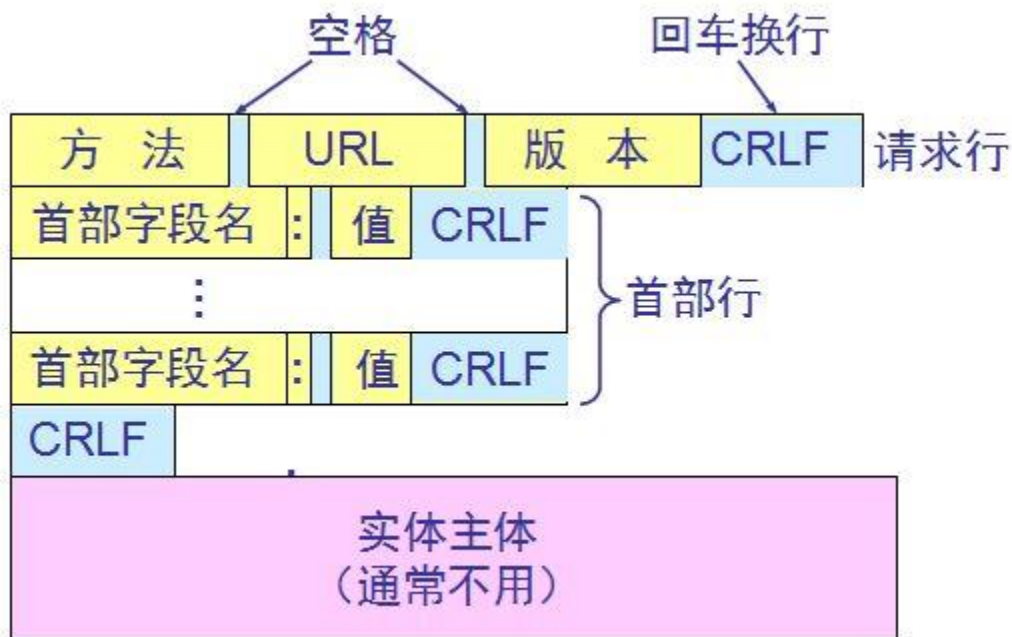
```
<title> Music </title>
<session> <group language=en lipsync>
  <switch>
    <track type=audio
      e="PCMU/8000/1"
      src="rtsp://audio.com/music/audio.en/lofi">
    <track type=audio
      e="DV14/16000/2" pt="90 DV14/8000/1"
      src="rtsp://audio.com/music/audio.en/hifi">
  </switch>
    <track type="video/jpeg"
      src="rtsp://video.com/music/video">
</group> </session>
```



RTSP的报文和方法

方法	作用
OPTIONS	获得服务器提供的可用方法
DESCRIBE	得到会话描述信息
SETUP	客户端提醒服务器建立会话，并确定传输模式
TEARDOWN	客户端发起关闭请求
PLAY	客户端发送播放请求

RTSP请求报文的方法包括：OPTIONS、DESCRIBE、SETUP、TEARDOWN、PLAY、PAUSE、GET_PARAMETER和SET_PARAMETER。



RTSP请求报文的结构



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

- 5.6.1 流媒体的概念

- 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构

- 5.6.3 实时流协议（RTSP）

- 5.6.4 流媒体文件

- 5.6.5 流服务器

- 5.6.6 内容分发网络

- 5.6.7 3GPP分组交换服务（PSS）

- 5.6.8 IPTV

◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



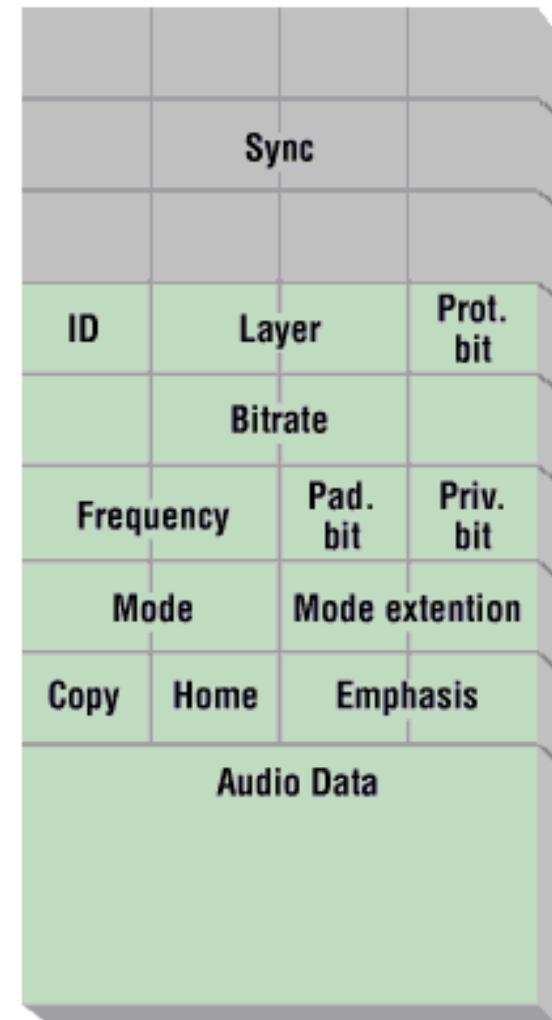
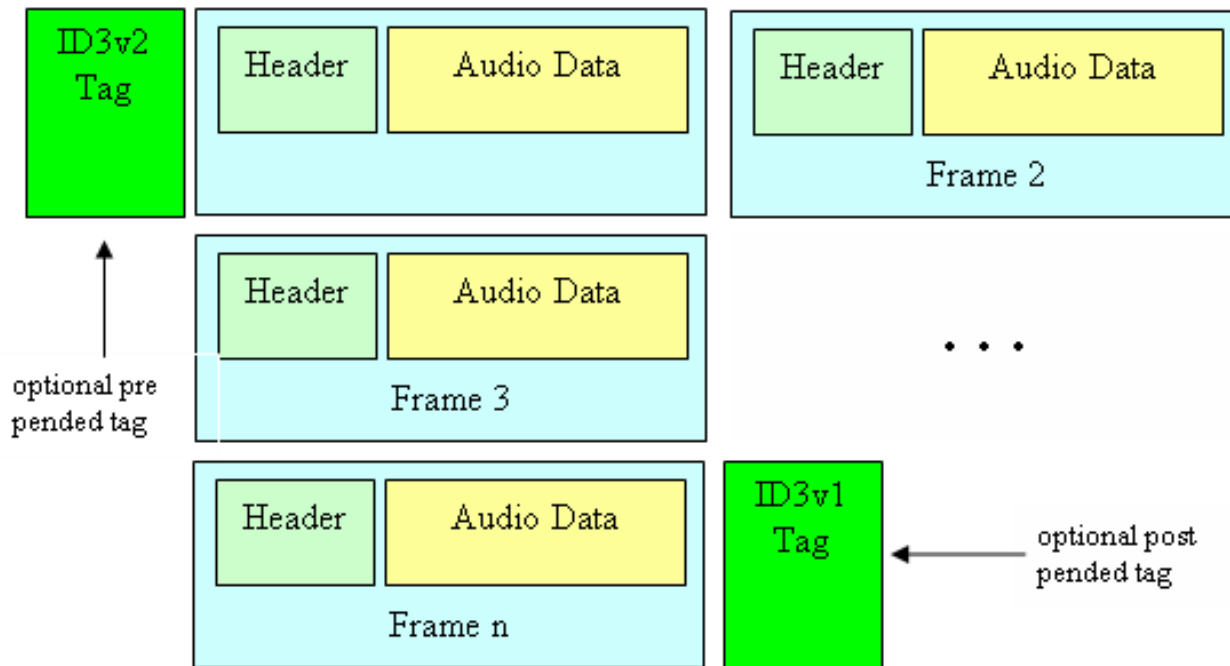
流媒体文件

流媒体文件是指在流式应用系统中存储媒体数据的文件。

该文件格式是经过特殊编码的，适合在网络上边下载边播放，而不是等到整个文件下载完成才能播放。另外，在编码时还需要向流媒体文件中加入一些其他附加信息，如计时、压缩和版权信息。

公司名称	文件格式	媒体类型
Mircosoft	ASF(Advanced Stream Format)	video/x-ms-asf
RealNetworks	RM(Real Video)	application/x-pn-realmedia
	RA(Real Audio)	audio/x-pn-realaudio
	RP(Real Pix)	image/vnd-rm-realpix
	RT(Real Text)	text/vnd-rn-realtex
Apple	MOV(Quick Time Moive)	video/quicktime
	QT(QuickTime Movie)	video/quicktime

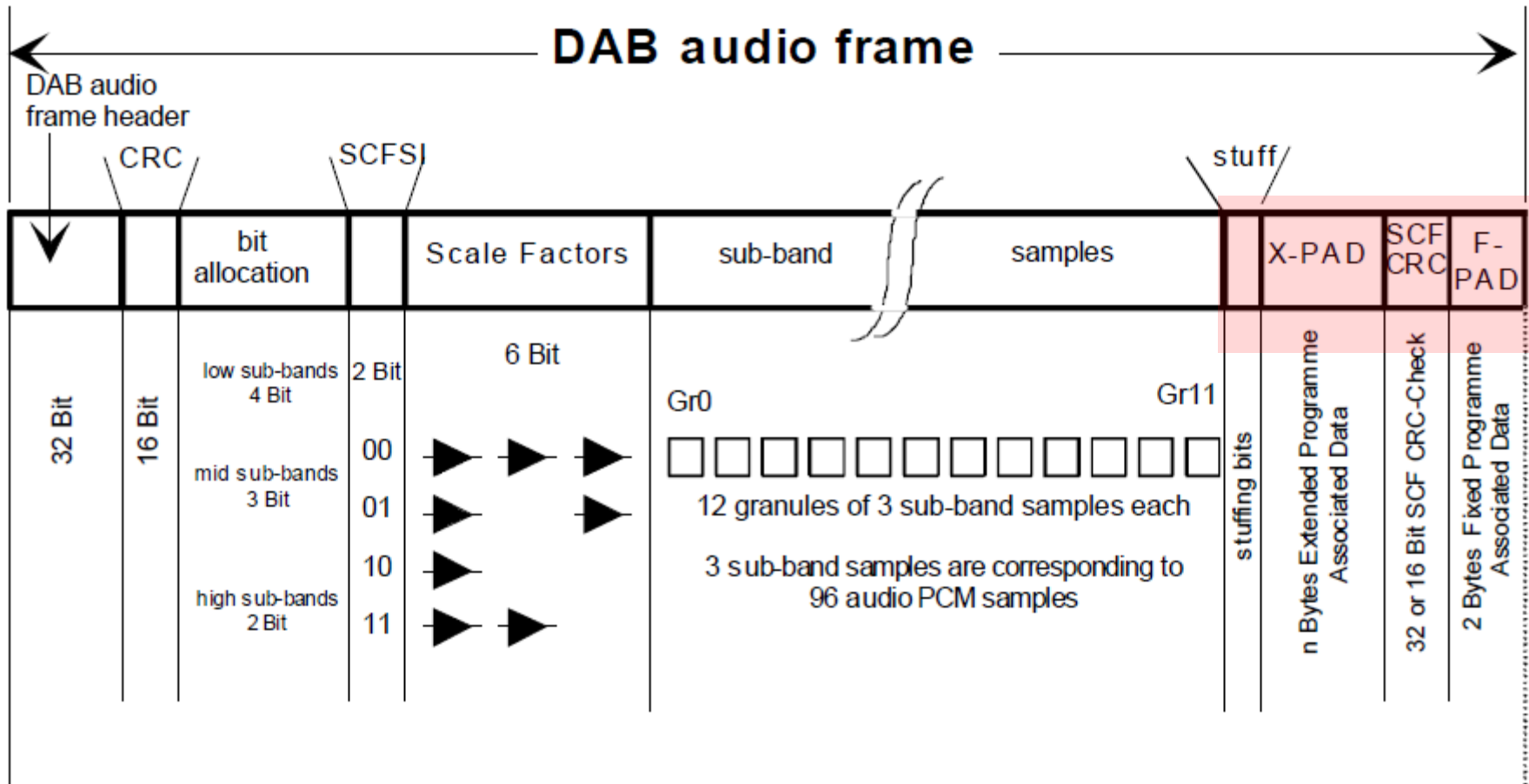
MC 面向存储的文件格式MP3





面向流的数据帧格式DAB

F-PAD: Fixed Program Associated Data
X-PAD: Extended PAD



ETSI EN 300 401 V1.4.1

Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers



流媒体文件的一般结构

流媒体文件通常包含媒体数据本身、描述媒体数据的元数据和索引三个部分。

The QuickTime File Format

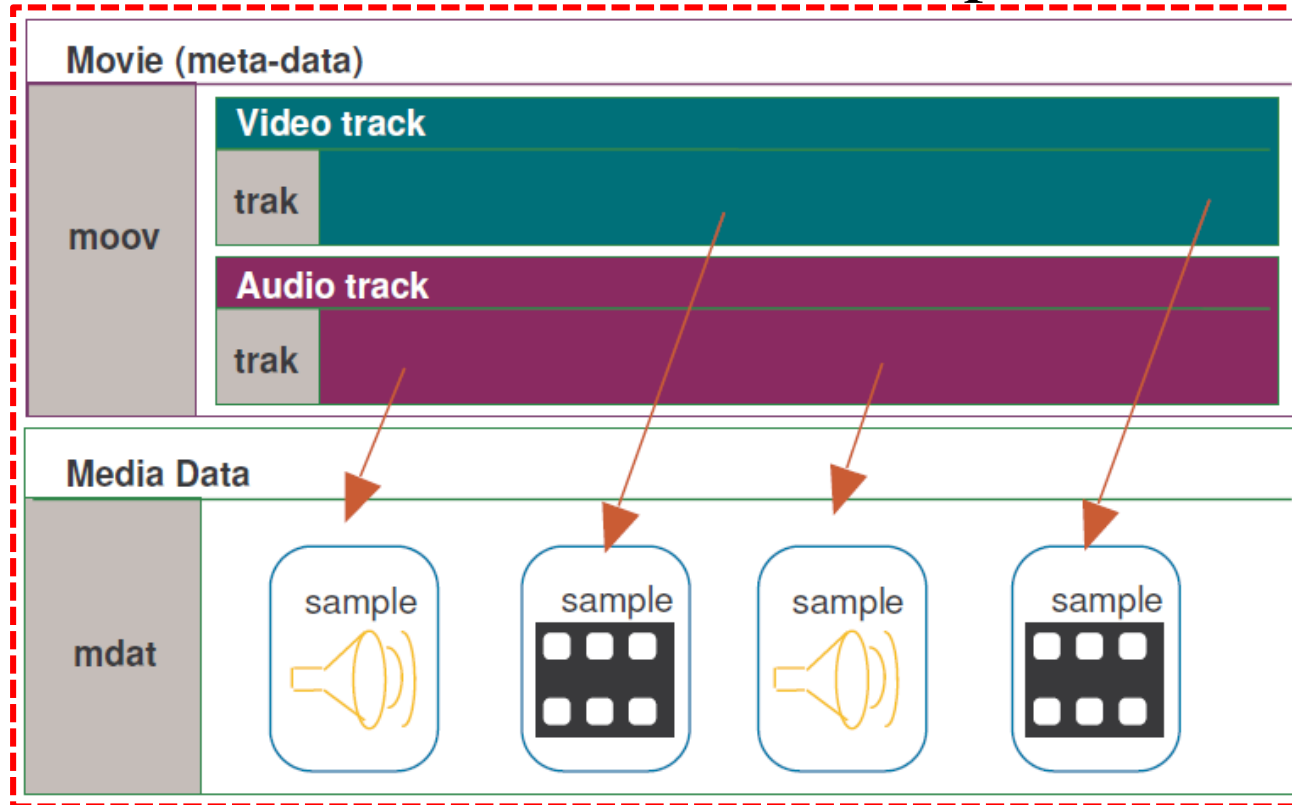




ISO base media file format

Example : an mp4 file

◆ Media-data and Meta-data are separate

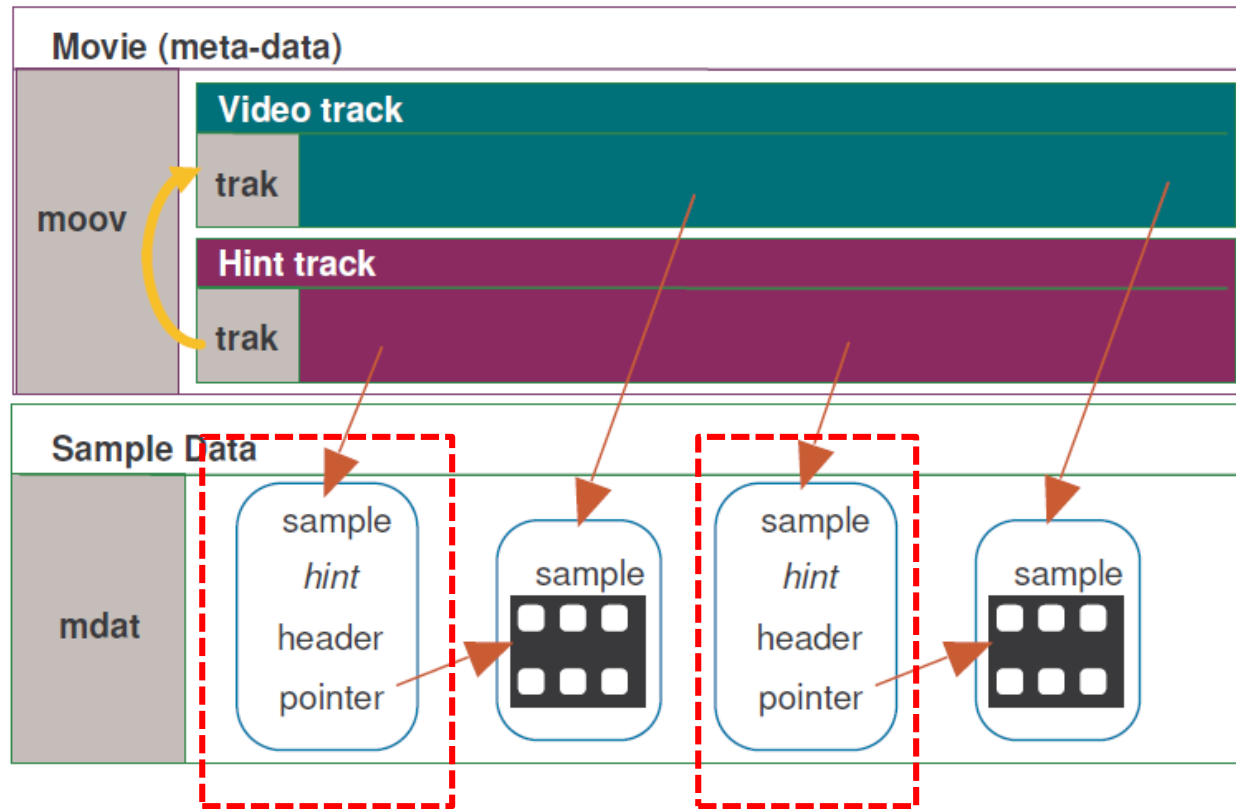


MP4文件借鉴了Apple公司QuikTime文件的设计



Streaming & hint track

◆ Use of a special kind of track: the Hint track



hint track并不包含媒体数据，
而是包含了一些将其他数据track打包成流媒体的指示信息。



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

- 5.6.1 流媒体的概念

- 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构

- 5.6.3 实时流协议（RTSP）

- 5.6.4 流媒体文件

- 5.6.5 流服务器

- 5.6.6 内容分发网络

- 5.6.7 3GPP分组交换服务（PSS）

- 5.6.8 IPTV

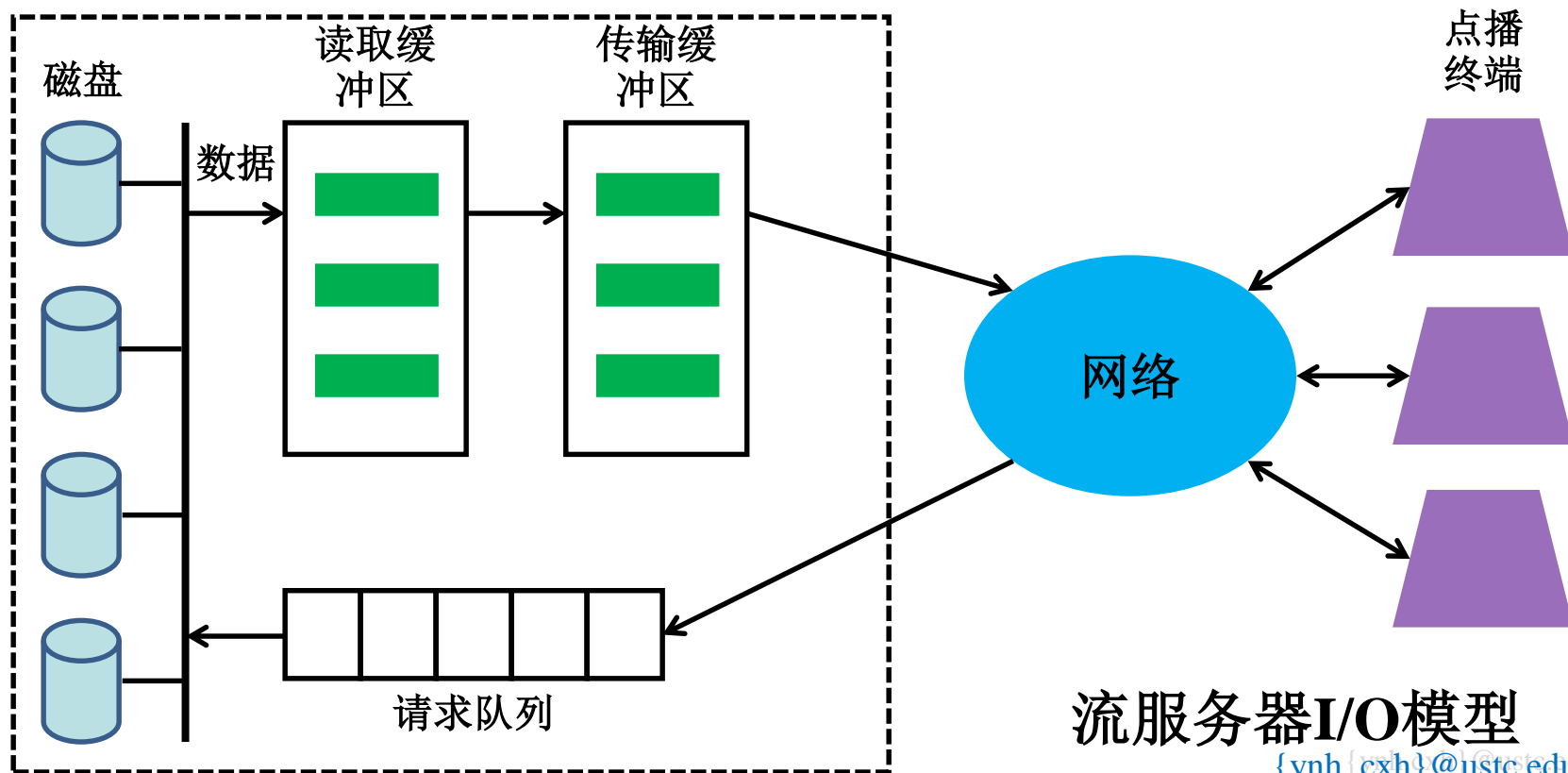
◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



流服务器的基础设施

流服务器是流式应用系统中的重要设备，首先它需要强调操作系统的实时性。涉及流服务器的技术包括与操作系统有关的**任务调度**、**资源管理**、**磁盘调度**，和与存储子系统有关数据在物理介质上的**排放方式**以及**层次化存储结构**等。



流服务器I/O模型



流服务器的软件功能

◆流服务器的主要功能是以流式协议将**视频文件**传输到客户端，供用户在线观看；也可从视频采集、压缩软件接收**实时视频流**，再以流式协议直播给客户端。

- 如微软的Windows Media Service (WMS)，它采用MMS协议接收、传输视频，采用Windows Media Player作为前端播放器
- RealNetworks公司的Helix Server，采用RTP/RTSP协议接收、传输视频，采用Real Player作为播放前端
- Adobe公司的Flash Media Server,采用RTMP(RTMPT/RTMPE/RTMPS)协议接收、传输视频，采用Flash Player作为播放前端。



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

- 5.6.1 流媒体的概念
- 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构
- 5.6.3 实时流协议（RTSP）
- 5.6.4 流媒体文件
- 5.6.5 流服务器
- 5.6.6 内容分发网络
- 5.6.7 3GPP分组交换服务（PSS）
- 5.6.8 IPTV

◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 内容分发网络

媒体点播与广播或IPTV的用户通常分布在广阔的地域上，由中心服务器直接向这些用户提供服务需要占用大量的长途通信资源。

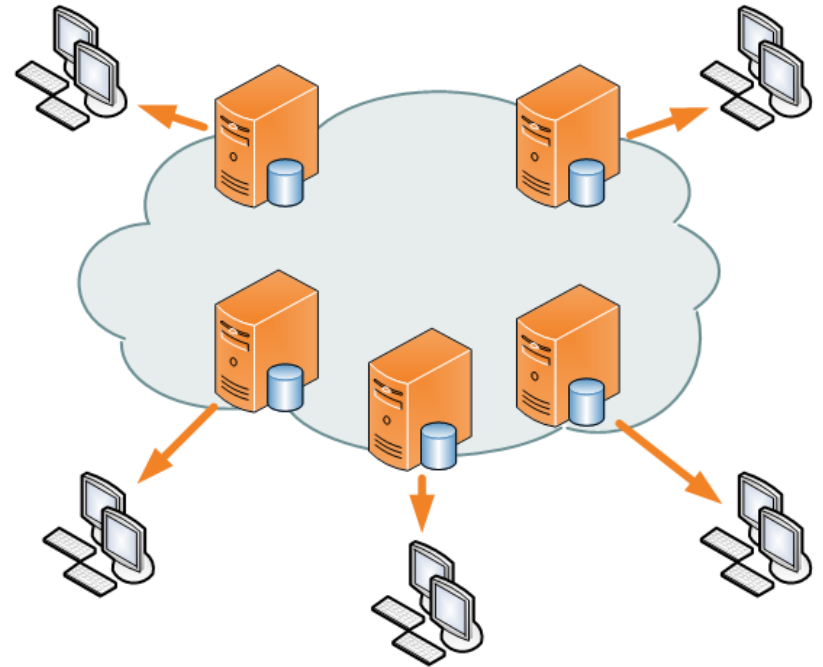
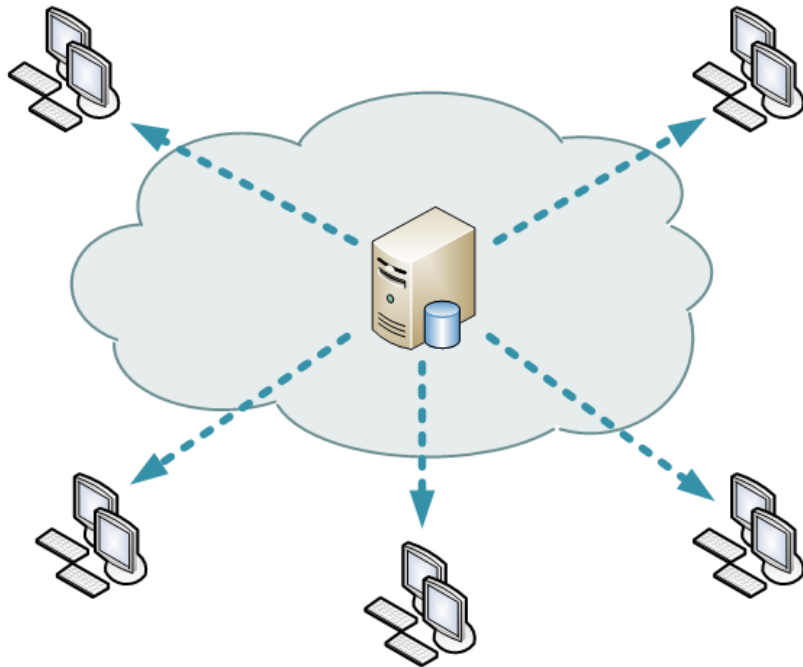
比较经济的做法是将节目复制或通过长途线路传送到靠近用户的小区服务器，再由小区服务器向本区的用户提供服务。

这就需要在IP网上构架一个**内容分发网络CDN（Content Distribution Network）**，将中心服务器上的节目传送到各边缘代理（小区）服务器。

内容分发网络CDN也称为**内容传送网络（Content Delivery Network）**。



图示：CDN将数据推动到边缘网络



(Left) Traditional scheme of distribution

(Right) CDN scheme of distribution

MC Proxy上的缓存策略

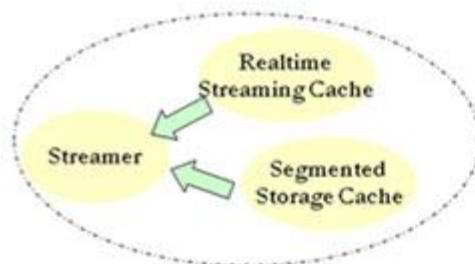
在代理缓存中部分地存储一个节目的方法主要有两种：

■ **前缀缓存**，将节目分成前缀和后缀两端，只缓存前缀部分，此时前缀的长度至少要在代理服务器向源服务器发出请求道获得数据这段时间内，足够保证用户的正常播放。

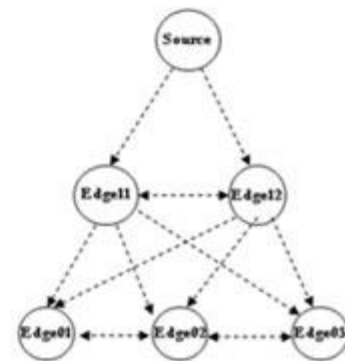
■ **分段缓存**，将节目分成长度不等的多个段，距离节目起始点越远的段长度越长。

➤ 若第0端的长度为一个单元，第*i*段的长度则为 2^{i-1} 个单元；

➤ 这种方法使得设计**缓存替换策略**时可以对较小粒度的数据块进行操作，因而具有较大的灵活性。



TVie边缘节点 (EdgeNode) 结构: 实时缓存+分片缓存



多级动态分发架构

- ◆
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
 - 5.6.1 流媒体的概念
 - 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构
 - 5.6.3 实时流协议 (RTSP)
 - 5.6.4 流媒体文件
 - 5.6.5 流服务器
 - 5.6.6 内容分发网络
 - 5.6.7 3GPP分组交换服务 (PSS)
 - 5.6.8 IPTV
- ◆ 5.7 对等网络 (P-to-P) 流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



PSS:Packet-Switched Streaming Service

分组交换流服务PSS（**Packet-Switched Streaming Service**）是由3GPP TS26.234定义的移动通信中进行流服务的标准，它借鉴了有线网络流服务所使用的方法和协议（如RTP/RTCP、RTSP和SDP等），并针对**无线网络**的特点作了相应的扩展。

[1]会话描述文件的传送方式不同（要提供客户端配置等信息）

[2]明确定义了随网络状态变化进行自适应流服务的方法

➤服务器进行速率调整，它存储的节目需要是多速率编码的或可伸缩性编码的；

➤由于无线链路的状态变化很快，PSS系统的接收缓存器要尽可能低保持在充满状态，以便在衰落、遮挡或小区切换造成数据传输短时中断时播放不至于中断。



第5章 多媒体通信终端与系统



.....

◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端

- 5.6.1 流媒体的概念
- 5.6.2 多媒体流式应用系统的结构
- 5.6.3 实时流协议（RTSP）
- 5.6.4 流媒体文件
- 5.6.5 流服务器
- 5.6.6 内容分发网络
- 5.6.7 3GPP分组交换服务（PSS）
- 5.6.8 IPTV

◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统

◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



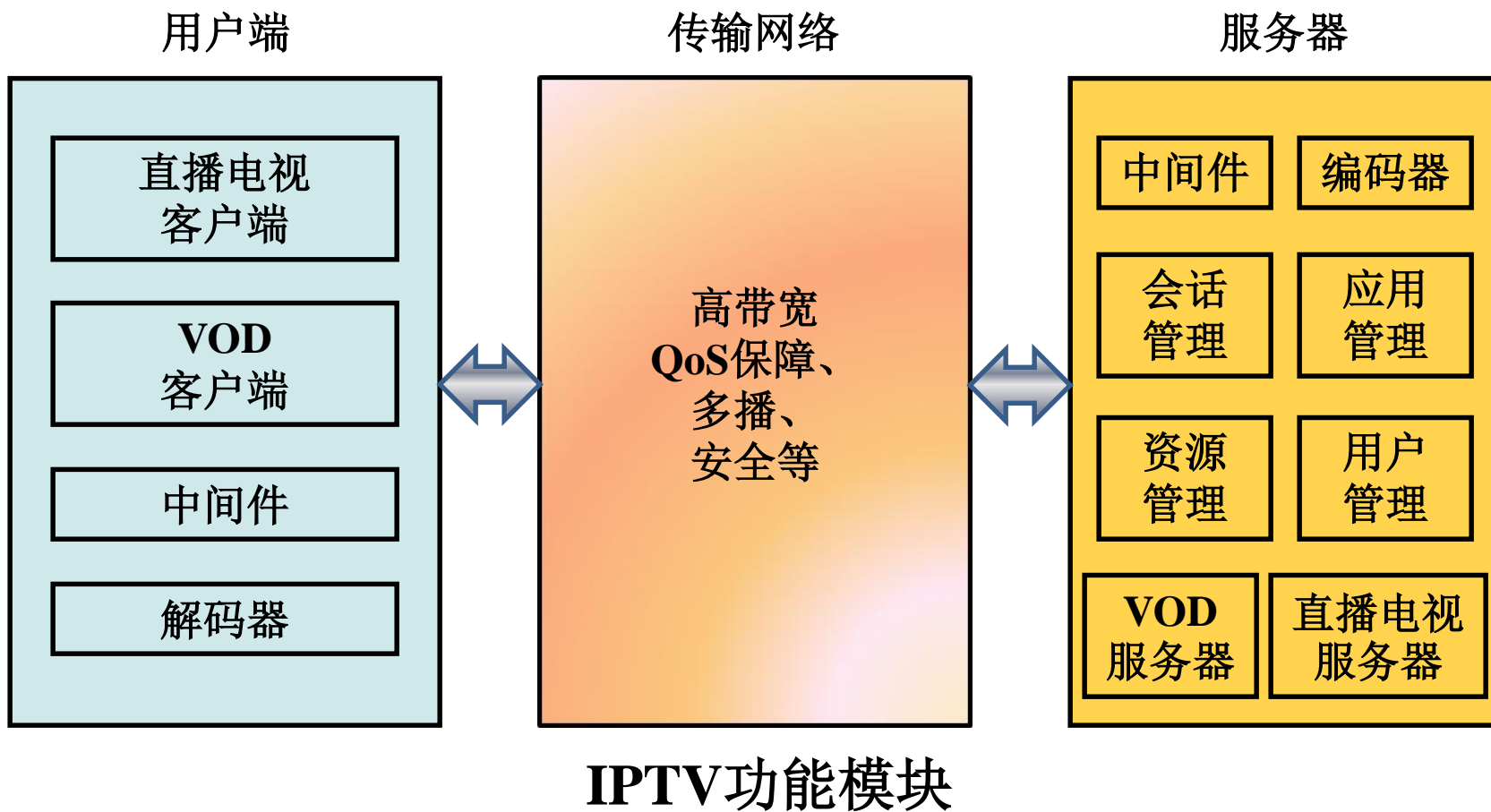
IPTV: Internet Protocol Television

网络协定电视**IPTV**（**Internet Protocol Television**），是宽带电视的一种。

- **IPTV**是用**宽带网络**作为介质传送电视信息的一种系统，将广播节目通过宽带上的网际协议传递数字电视服务；
- 由于需要使用网络，**IPTV**服务供应商经常会一并提供连接互联网及**IP**电话等相关服务，也可称为“三重服务”或“三合一服务”（**Triple Play**）；
- **IPTV**是数字电视的一种，因此普通电视机需要配合相应的机顶盒接收频道，也因此供应商通常会向客户同时提供随选视频服务。



IPTV的功能模块



MC IPTV体系结构

IPTV体系结构

■因特网流媒体联盟（ISMA）的IPTV体系结构：

➤ISMA1.0

➤ISMA2.0

■欧洲电信标准协会（ETSI）的IPTV体系结构：

➤DVB over IP

■国际电联（ITU）的IPTV体系结构：

➤基于NGN（Next Generation Network）结构和IMS（IP Multimedia Subsystem）会话控制的系统

➤基于NGN结构和非IMS会话控制系统

➤非NGN系统

MC IPTV牌照

◆根据《互联网视听节目服务管理规定》,目前在国内经营IPTV业务的企业需要四证齐全:《网上传播视听节目许可证》、《网络文化经营许可证》、《ICP证》和《移动增值业务许可证》。其中《网上传播视听节目许可证》由国家广电总局颁发,也即俗称的“IPTV牌照”,是广电部门用于“封杀”电信运营商IPTV业务的最有力武器。

◆全国共有七家公司获得IPTV牌照,包括上海文广、央视国际、南方传媒、中国国际广播电台以及杭州华数、江苏电视台在内的6家广电系企业,以及广电体系之外一家民营企业——北京华夏安业科技有限公司。



互联网电视 / OTT TV

◆ OTT 是“**Over The Top**”的缩写，是通信行业非常流行的一个词汇，这个词汇来源于篮球等体育运动，是“过顶传球”之意，指的是球类运动员(player)在他们头之上来回传送而达到目的地。即互联网公司越过运营商，发展基于开放互联网的各种视频及数据服务业务，强调服务与物理网络的无关性。

◆ 互联网企业利用运营商的宽带网络发展自己的业务，如国外的谷歌、苹果、Skype、Netflix，国内的Skype和QQ。Netflix网络视频以及各种移动应用商店里的应用都是OTT。不少OTT服务商直接面向用户提供服务 and 计费，使运营商沦为单纯的“传输管道”，根本无法触及管道中传输的巨大价值。

MC 181号文件

◆2011年12月国家广电总局下发的《持有互联网电视牌照机构运营管理要求》(广办发网字【2011】181号)文件显示，广电总局决定改变以往通过叫停规范互联网机顶盒的方式，转而引导该产业的发展。

◆181号文明确规定，互联网电视集成机构所选择合作的互联网电视终端产品，只能唯一连接互联网电视集成平台，终端产品不得有其他访问互联网的通道，不得与网络运营企业的相关管理系统、数据库进行连接，即不管是智能电视还是机顶盒等电视机附属产品，**若想接入互联网电视，必须与牌照持有者合作**。条文同时规定，集成机构所选择合作的互联网电视**终端产品，只能嵌入一个互联网电视集成平台的地址**，终端产品与平台之间是完全绑定的关系，集成平台对终端产品的控制和管理具有唯一性。



截至2011年底，广电总局共颁发了七张互联网电视集成业务牌照

牌照商	验收时间	集成平台播出呼号	内容平台播出呼号	运营主体
央视国际	2010年6月	中国互联网电视	中国网络电视台—互联网电视	未来电视有限公司
百视通	2010年7月	BBTV网视通	东方网络电视	百视通新媒体股份有限公司
杭州华数	2010年8月	华夏互联网电视	华数互联网电视	华数传媒网络有限公司
南方传媒	2011年3月	互联八方	云视听	广东南广影视互动技术有限公司
湖南电视台	2011年5月	和丰互联网电视	芒果TV	快乐阳光互动娱乐传媒有限公司
中国国际广播电台	2011年6月	环球网视	CIBN互联网电视	国广东方网络（北京）公司
中央人民广播电台	2011年11月	中央银河互联网电视	央广TV	央广新媒体文化传媒（北京）有限公司



广电总局针对“盒子”屏蔽81个非法应用

◆2015年11月6日，广电总局为了管理电视盒子市场的混乱，推出行规首批屏蔽81个非法应用，风云直播、喜马拉雅、熊猫听书等知名软件上榜。同时，广电总局针对网络电视和电视盒子再次发布禁令，要求七大牌照商对照包括“电视机和盒子不能通过USB端口安装应用”在内的四点要求自查自纠。

- 一、2015年初以后发布的机型中，不可以再允许通过USB安装应用程序。
- 二、系统中不可以存在任何浏览器以访问互联网。
- 三、不许通过任何手段推送或者允许出现聚合应用、视频网站应用和电台应用。
- 四、不允许通过任何手段让手机可以成为遥控器。



第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
 - 5.7.1 工作原理
 - 5.7.2 安全问题
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统



对等网络流式应用系统

对等（Peer-to-Peer，简称P2P）网络是相对于传统的客户机/服务器（C/S）结构而言，在P2P网络中，用户设备既是终端，又是网络节点，相互之间是对等的。

➤ 当一个用户想要某个节目时，它不是像在C/S结构的流式系统中那样直接从服务器获得数据，而是从曾经接受到过（或正在接收）相同节目的其他多个用户（**节点**）获取数据

➤ 在用户接收到这些数据后，也可以向后续的请求该节目的用户提供数据，即每一个节点既可以作为客户机，也可以作为服务器



P2P流式系统的工作原理： 系统构成

P2P视频流式系统包括：

(1) 视频源服务器

在直播时它转发从卫星、地面或有线电视系统的视频流；在点播时提供存储的视频节目。

(2) 登陆服务器

业务的入口，用户（节点）通过它获知节目表和选择节目，并得到与之距离最近的跟踪服务器的地址。

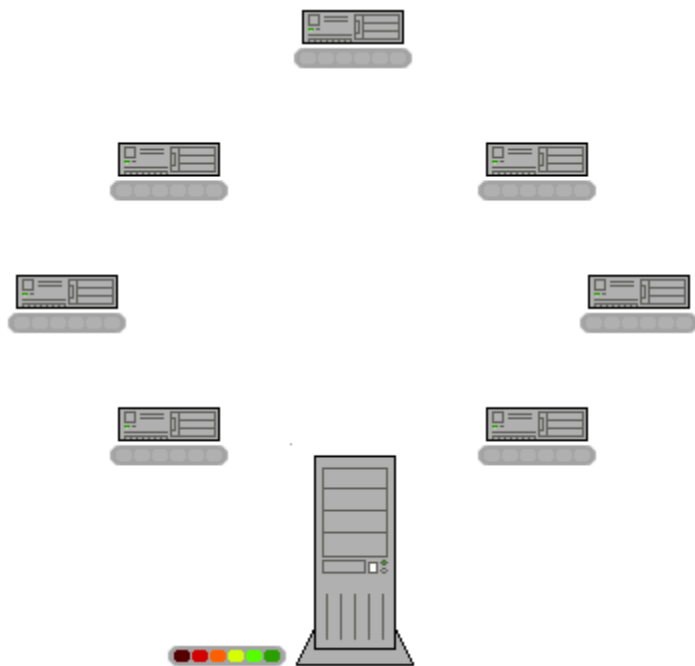
(3) 跟踪服务器

保存着所有节点及其持有数据的信息，当有节点查询时，向查询节点返回可供其下载诗句的相邻节点的列表。

(4) 众多的可自由加入和退出系统的节点，可以是微机、智能手机或其他智能设备。



P2P流式系统的工作原理： P2P系统功能



P2P系统需要完成如下三项基本功能：

(1) 发现

使新节点了解系统提供的业务、该项业务的元数据和可供下载数据的节点列表。

(2) 走位

使新节点了解跟踪服务器和可供下载数据的节点的位置；同时新节点还必须报告自己的位置和已存储的数据。

(3) 数据传输

节点下载自己所需要的数据和上载其他节点需要的数据。



P2P的安全问题

许多**P2P网络**一直受到怀有不同目的的人的持续攻击：

- **中毒攻击**（提供内容与描述不同的文件）；
- **拒绝服务攻击**（使网络运行非常慢甚至完全崩溃）；
- **背叛攻击**（用户或软件使用网络却没有贡献资源）；
- **在数据中植入病毒**（下载或传递的文件可能被感染病毒或木马）；
- **P2P软件本身的恶意程序**（P2P软件中可能含有间谍软件）；
- **身份攻击**（跟踪网络上的用户并进行攻击）；
- **垃圾信息**（在网络上发送未请求的信息）。



第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统
 - 5.8.1 HTTP流传输技术的发展
 - 5.8.2 系统的工作原理
 - 5.8.3 MPEG-DASH标准



HTTP流传输技术的发展

基于HTTP → RTSP+RTP/RTCP → 基于HTTP

由于近年来因特网上的视频应用迅猛发展，基于RTP/RSTP的流式系统在一些方面难以满足应用的需求，主要表现在：

◆ RTP流要求服务器为每一个客户维护一个独立的会话，使得流服务器造价很高，不利于大规模系统部署和扩展；

◆ 因特网的“尽力而为”特征，用户可利用的带宽很不稳定，因为HTTP/TCP流只适合短视频的传输，传输长视频时经常发生播放的停顿。

➤ 解决方案：将长视频分割并分段传输，同时在整个流的传输过程中，选择编码速率不同的分段来动态地调整媒体流的速率，适应当前的网络带宽。

MC MPEG-DASH

为了推动HTTP流传输技术的广泛应用，MPEG与3GPP和OIPF（Open IPTV Forum）等组织密切合作，于2011年底公布了ISO/IEC 23009-1标准，也就是**MPEG-DASH（Dynamic Adaptive Streaming Over HTTP）**标准。

DASH标准规定了媒体演示的描述信息（即元数据）的格式，称为MPD（Media Presentation Description），以及媒体文件分割的数据段的格式。这使得符合标准的不同厂家的客户端和服务端之间可以进行媒体流的传输。



第5章 多媒体通信终端与系统

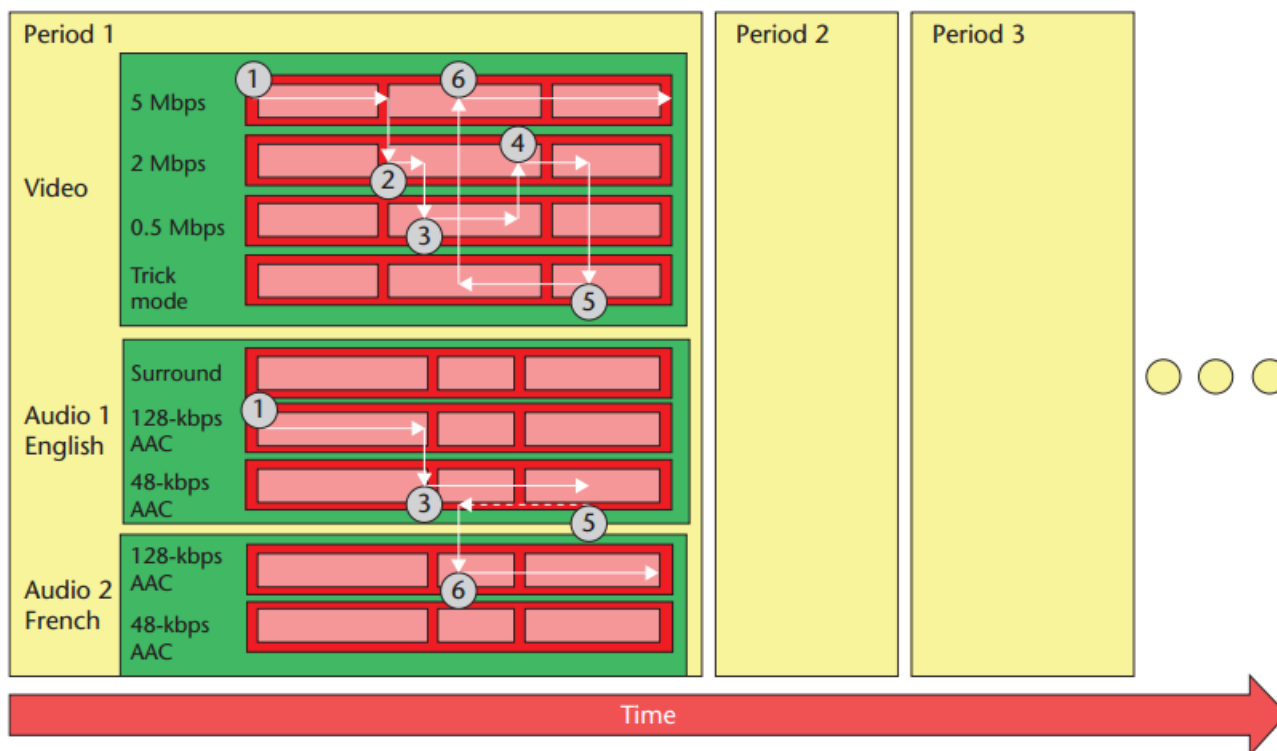
- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统
 - 5.8.1 HTTP流传输技术的发展
 - 5.8.2 系统的工作原理
 - 5.8.3 MPEG-DASH标准



DASH系统的工作原理：自适应流切换

1、自适应流切换

在DASH中，服务器上保存一组或多组可供切换的媒体流，称为自适应集。如下图，有视频和音频两个自适应集。



动态自适应速率调整的例子

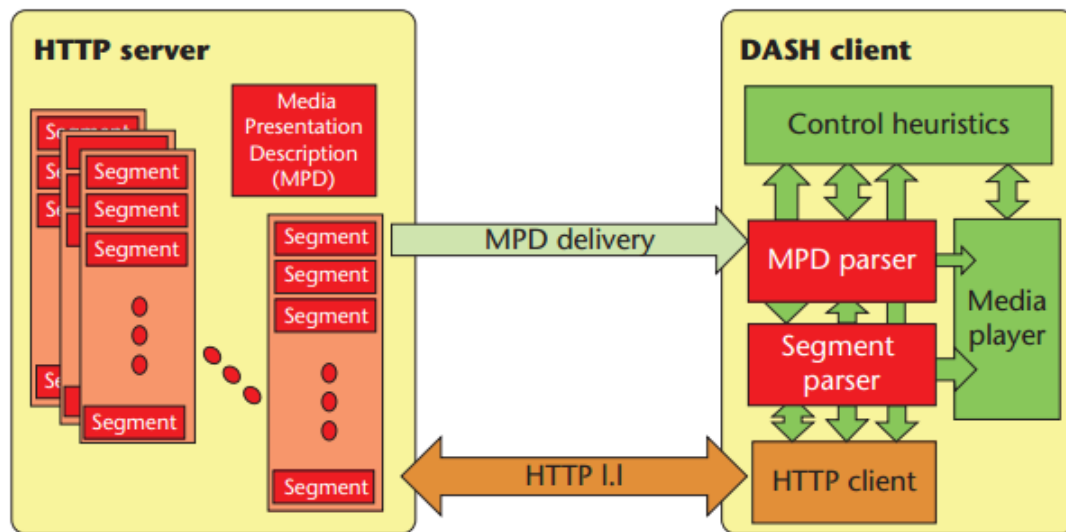


DASH系统的工作原理：系统结构

2、系统结构

MPD: Media Presentation Description

服务器上的每一个媒体流按时间顺序划分成若干个周期（period），每个周期包含一个或多个数据段（segment），每个段都有自己的统一资源定位符URL。在每个周期内可能有一个或多个自适应码流集供客户端选择。一个节目的MPD给出节目及其周期和段的描述数据，以及包含的自适应集等信息。



DASH系统结构

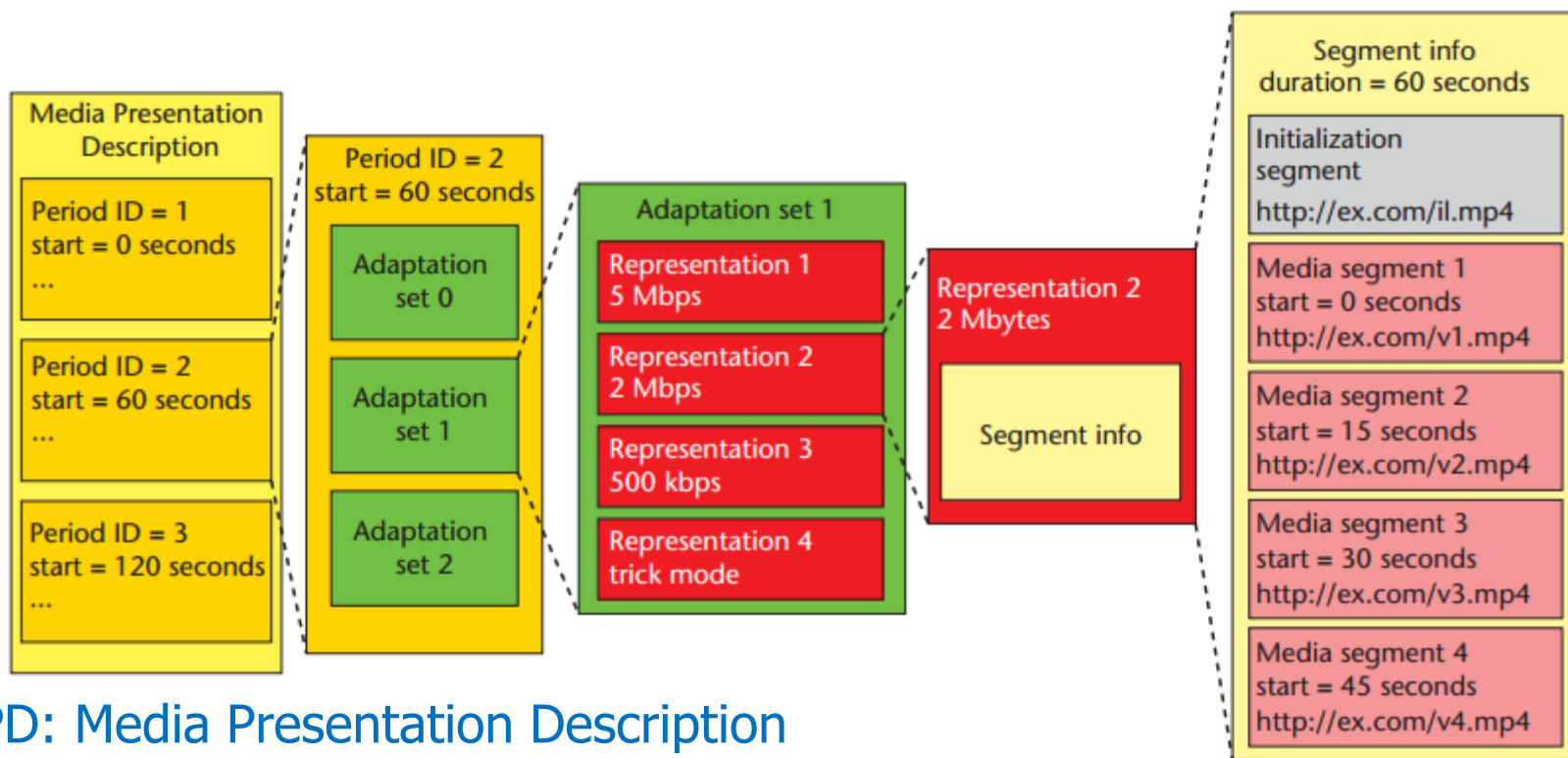


第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统
 - 5.8.1 HTTP流传输技术的发展
 - 5.8.2 系统的工作原理
 - 5.8.3 MPEG-DASH标准

1、媒体演示描述（MPD）格式

MPD是一个XML文件，具有层次化的结构。自上而下依次是周期、自适应集和段的描述信息。



MPD: Media Presentation Description

MPD层次数据模型



MPEG-DASH标准

2、段格式

一个段定义为响应DASH客户端HTTP GET或Partial GET请求的实体，具有唯一的URL，长度可为1~10秒，或者长到10秒~2小时。

媒体流的第一段可能是初始段，包含初始化DASH客户端解码器所需的信息。每一个段至少包含一个随机接入点（I帧或SP/SI帧），从该点开始播放或切换流不需要之前的数据就可以解码。

3、多种数字版权管理（DRM）机制

在DASH中，每个自适应集都可以使用一个或多个内容保护描述信息来描述相应的DRM策略。可以根据客户端的需求传输并解码相应媒体流。



MPEG-DASH标准

4、其他支持的特征

- Switching and selectable streams
- Ad insertion
- Compact manifest
- Fragmented manifest
- Segments with variable durations
- Multiple base URLs
- Clock-drift control for live sessions
- Scalable Video Coding (SVC) and Multiview Video Coding (MVC) support
- A flexible set of descriptors



第5章 多媒体通信终端与系统

- ◆ 5.1 传输层协议
- ◆ 5.2 多媒体数据的复接与复用
- ◆ 5.3 视听通信系统与终端
- ◆ 5.4 会话发起协议和会话描述协议
- ◆ 5.5 协同计算与组通信
- ◆ 5.6 多媒体流式应用系统与终端
- ◆ 5.7 对等网络（P-to-P）流式应用系统
- ◆ 5.8 动态自适应HTTP流式应用系统

MC 思考题

- 1、MPEG2码流中，I、P和B帧PES包头中的PTS和DTS是否相同？
- 2、在H.323域中，网关、MCU和网守的功能什么？为什么一个域中必须有一个网守，而可以没有MCU？说明H.323终端的通信建立过程，以及实时媒体数据、应用数据、通信控制信号、信令信号各采用什么协议，为什么？
- 3、在一个基于RTSP的交互式VOD系统中，节目的快进、快退等操作是如何实现的？在DASH系统中又是如何实现？