

第8章 互联网上的音频视频服务



回顾

- 两类密码体制
- 密钥分配体制
- 鉴别
- 数字签名

指引

- 概述
- 流式存储音频/视频
- 交互式音频/视频
- 改进 “尽最大努力交付” 的服务

概述

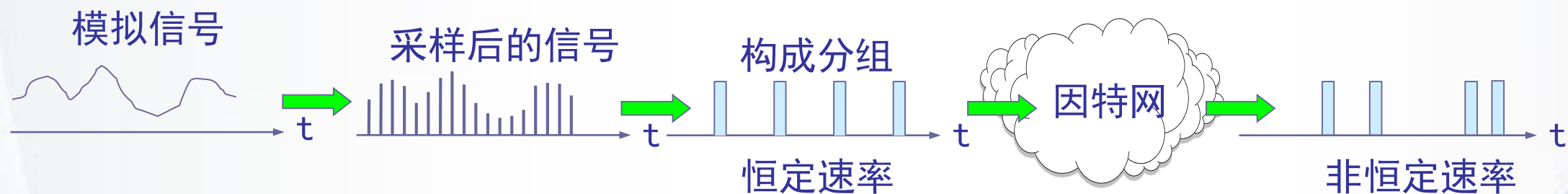
- 计算机网络最初是为传送数据信息设计的。因特网 IP 层提供的“尽最大努力交付”服务，以及每一个分组独立交付的策略，对传送数据信息也是很合适的。
- 因特网使用的 TCP 协议可以很好地解决网络不能提供可靠交付这一问题。

多媒体信息的特点

- **多媒体信息**（包括声音和图像信息）与不包括声音和图像的数据信息有很大的区别。
- 多媒体信息的信息量往往很大。
- 在传输多媒体数据时，对时延和时延抖动均有较高的要求。
- 多媒体数据往往是**实时数据**(real time data)，它的含义是：在发送实时数据的同时，在接收端边接收边播放。

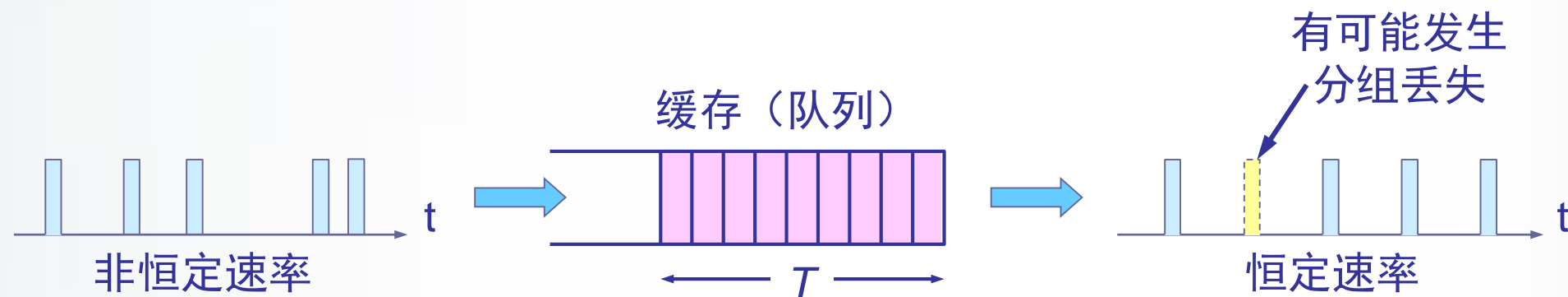
因特网是非等时的

- 模拟的多媒体信号经过采样和模数转换变为数字信号，再组装成分组。这些分组的发送速率是**恒定的（等时的）**。
- 传统的因特网本身**是非等时的**。因此经过因特网的分组变成了**非恒定速率**的分组。



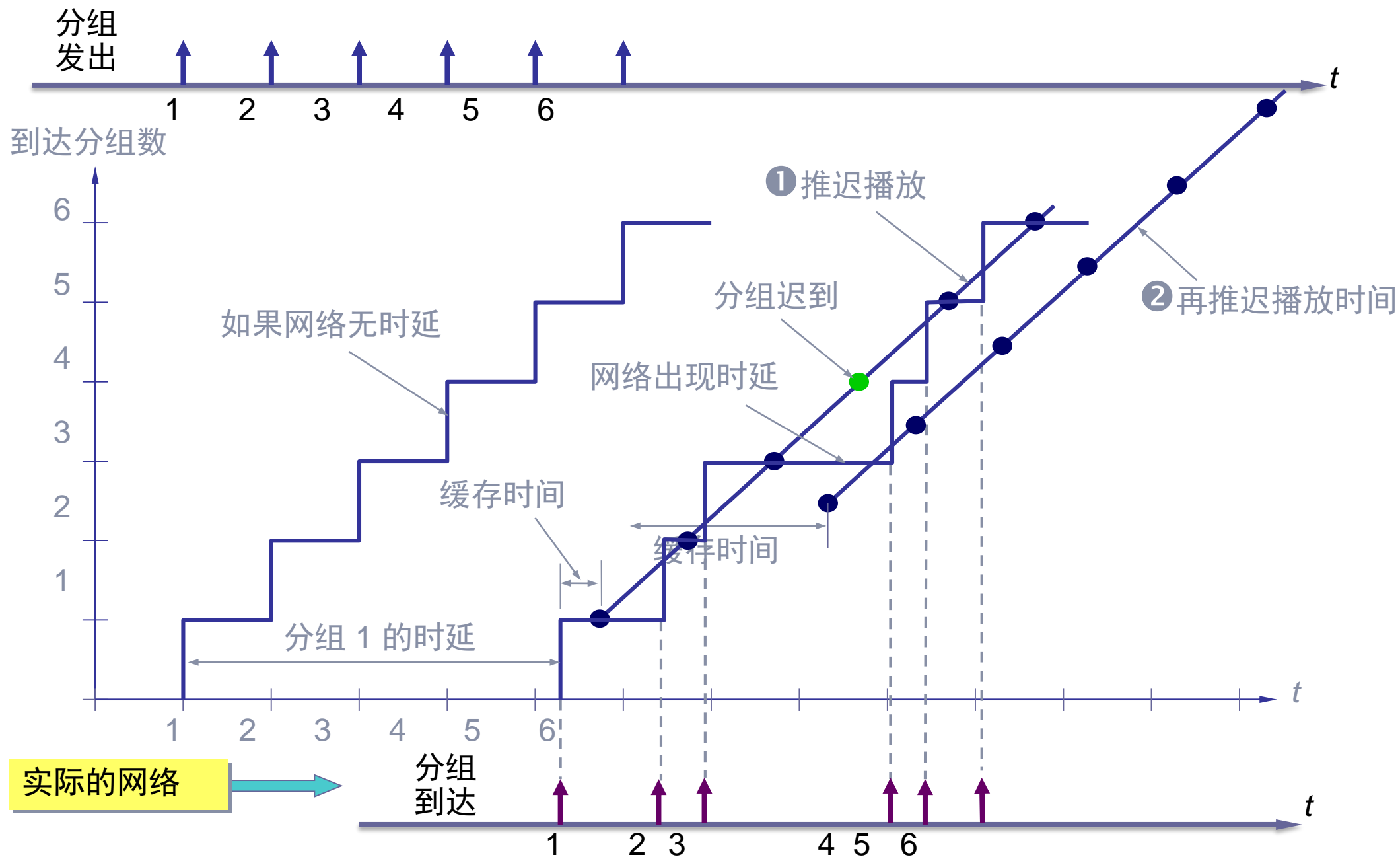
在接收端设置缓存

- 接收端需设置适当大小的缓存。当缓存中的分组数达到一定的数量后再以恒定速率按顺序把分组读出进行还原播放。
- 缓存实际上就是一个先进先出的队列。图中标明的 T 叫做播放时延。



缓存的影响

- 缓存使所有到达的分组都经受了迟延。
- 早到达的分组在缓存中停留的时间较长，而晚到达的分组在缓存中停留的时间则较短。
- 以非恒定速率到达的分组，经过缓存后再以恒定速率读出，能够在一定程度上消除了时延的抖动。但我们付出的代价是增加了时延。



需要解决的问题

- 在传送**时延敏感**(delay sensitive)的实时数据时，不仅传输时延不能太大，而且时延抖动也必须受到限制。
- 对于传送实时数据，很少量分组的丢失对播放效果的影响并不大（因为这是由人来进行主观评价的），因而是可以容忍的。**丢失容忍**(loss tolerant)也是实时数据的另一个重要特点。

需要解决的问题

- 由于分组的到达可能不按序，但将分组还原和播放时又应当是按序的。因此在发送多媒体分组时还应当给每一个分组加上**序号**。这表明还应当有相应的协议支持才行。
- 要使接收端能够将节目中本来就存在的正常的短时间停顿（如音乐中停顿几拍）和因某些分组的较大迟延造成的“停顿”区分开来。这就需要增加一个**时间戳**(timestamp)，以便告诉接收端应当在什么时间播放哪个分组。

必须改造现有的因特网

- 大量使用光缆和高速路由器，网络的时延和时延抖动就可以足够小，在因特网上传送实时数据就不会有问题。
- 把因特网改造为能够对端到端的带宽实现预留(reservation)，把使用无连接协议的因特网转变为面向连接的网络。
- 部分改动因特网的协议栈所付出的代价较小，而这也能够使多媒体信息在因特网上的传输质量得到改进。

目前因特网提供的音频/视频服务

- 大体上可分为三种类型：
- 流式(streaming)存储音频/视频 ——边下载边播放。
- 流式实况音频/视频 ——边录制边发送。
- 交互式音频/视频——实时交互式通信。

“边下载边播放” 中的 “下载”

- “边下载边播放” 结束后，在用户的硬盘上没有留下有关播放内容的任何痕迹。
- **流媒体**(streaming media)，即流式音频/视频。
- 流媒体特点就是 “边下载边播放” (streaming and playing) 。

指引

- 概述
- 流式存储音频/视频
- 交互式音频/视频
- 改进 “尽最大努力交付” 的服务

流式存储音频/视频

➤传统的下载文件方法



具有元文件的万维网服务器

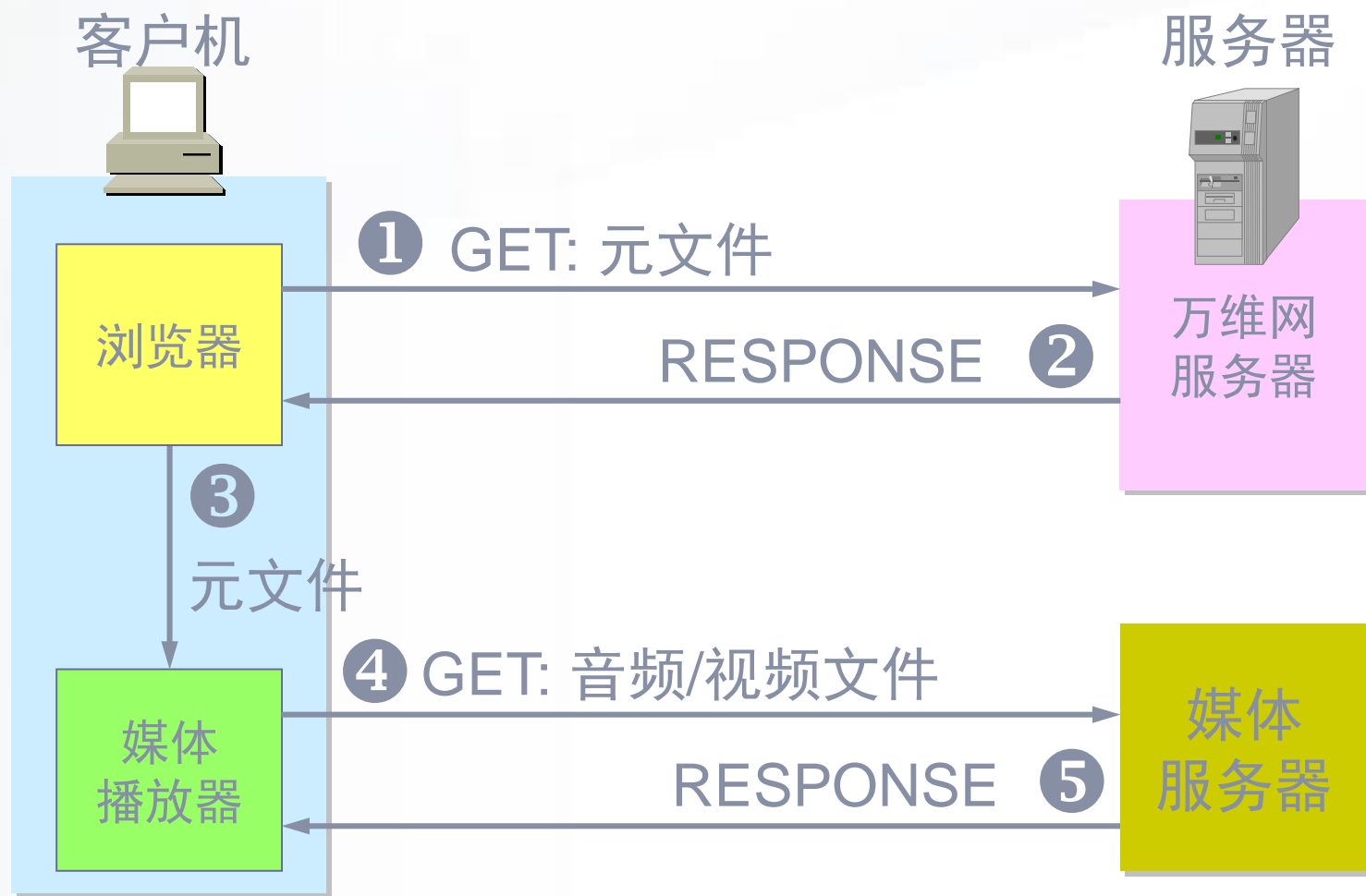
➤ **元文件**就是一种非常小的文件，它描述或指明其他文件的一些重要信息。



媒体服务器

- 媒体服务器也称为流式服务器(streaming server)，它支持流式音频和视频的传送。
- 媒体播放器与媒体服务器的关系是客户与服务器的关系。
- 媒体播放器不是向万维网服务器而是向媒体服务器请求音频/视频文件。
- 媒体服务器和媒体播放器之间采用另外的协议进行交互。

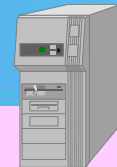
使用媒体服务器



客户机



服务器



RTSP
实时流式协议

RTSP
因特网录像机遥控协议

浏览器

万维网
服务器

媒体
播放器

媒体
服务器

音频/视频流

① GET: 元文件

RESPONSE ②

③
元文件

④ SETUP

RESPONSE ⑤

⑥ PLAY

RESPONSE ⑦

⑧ TEARDOWN

RESPONSE ⑨

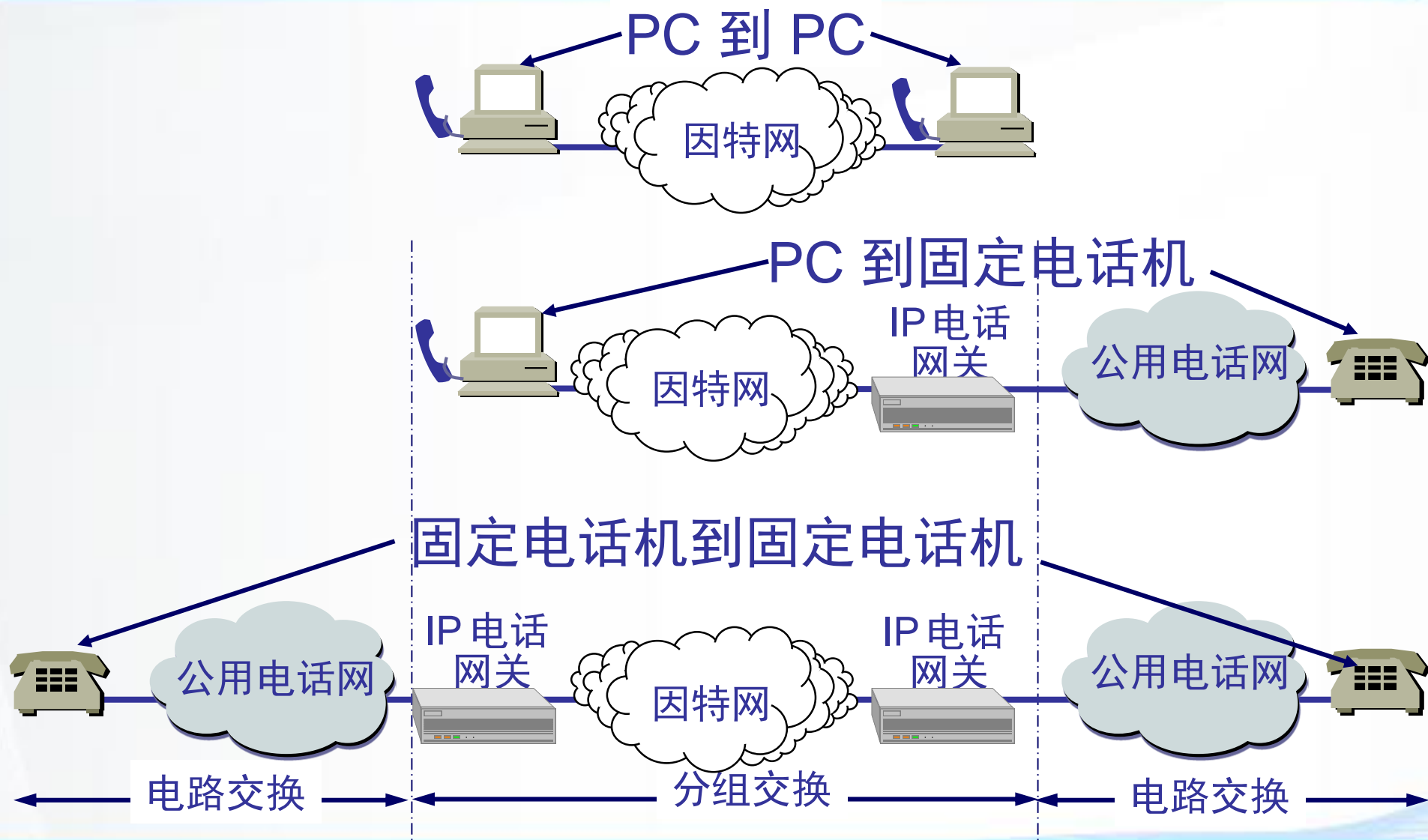
指引

- 概述
- 流式存储音频/视频
- 交互式音频/视频
- 改进 “尽最大努力交付” 的服务

IP电话概述

- **狭义的 IP 电话**就是指在 IP 网络上打电话。所谓 “IP 网络” 就是 “使用 IP 协议的分组交换网” 的简称。
- **广义的 IP 电话**则不仅仅是电话通信，而且还可以是在IP网络上进行交互式多媒体实时通信（包括话音、视像等），甚至还包括即时传信IM (Instant Messaging)。

IP 电话网关的几种连接方法



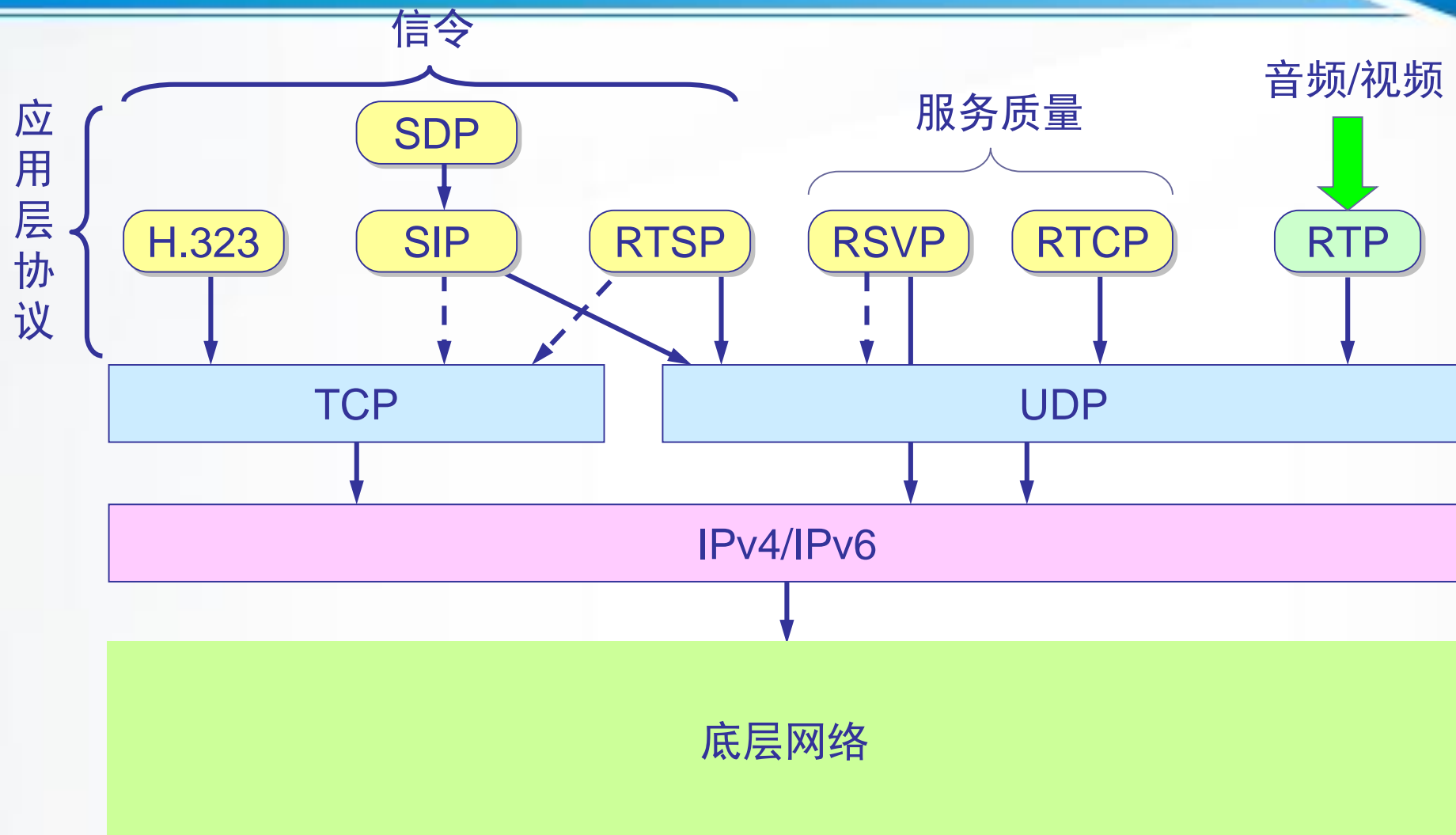
IP电话通话质量

- IP 电话的通话质量主要由两个因素决定。一个是通话双方端到端的时延和时延抖动，另一个是话音分组的丢失率。但这两个因素是不确定的，是取决于当时网络上的通信量。
- 经验证明，在电话交谈中，端到端的时延不应超过 250 ms，否则交谈者就能感到不自然。

IP电话的端到端时延

- (1) 话音信号进行模数转换要经受时延。
- (2) 话音比特流装配成话音分组的时延。
- (3) 话音分组的发送需要时间，此时间等于话音分组长度与通信线路的数据率之比。
- (4) 话音分组在因特网中的存储转发时延。
- (5) 话音分组在接收端缓存中暂存所引起的时延。
- (6) 话音分组还原成模拟话音信号的时延。
- (7) 话音信号在通信线路上的传播时延。
- (8) 终端设备的硬件和操作系统产生的接入时延。

IP电话所需要的几种应用协议



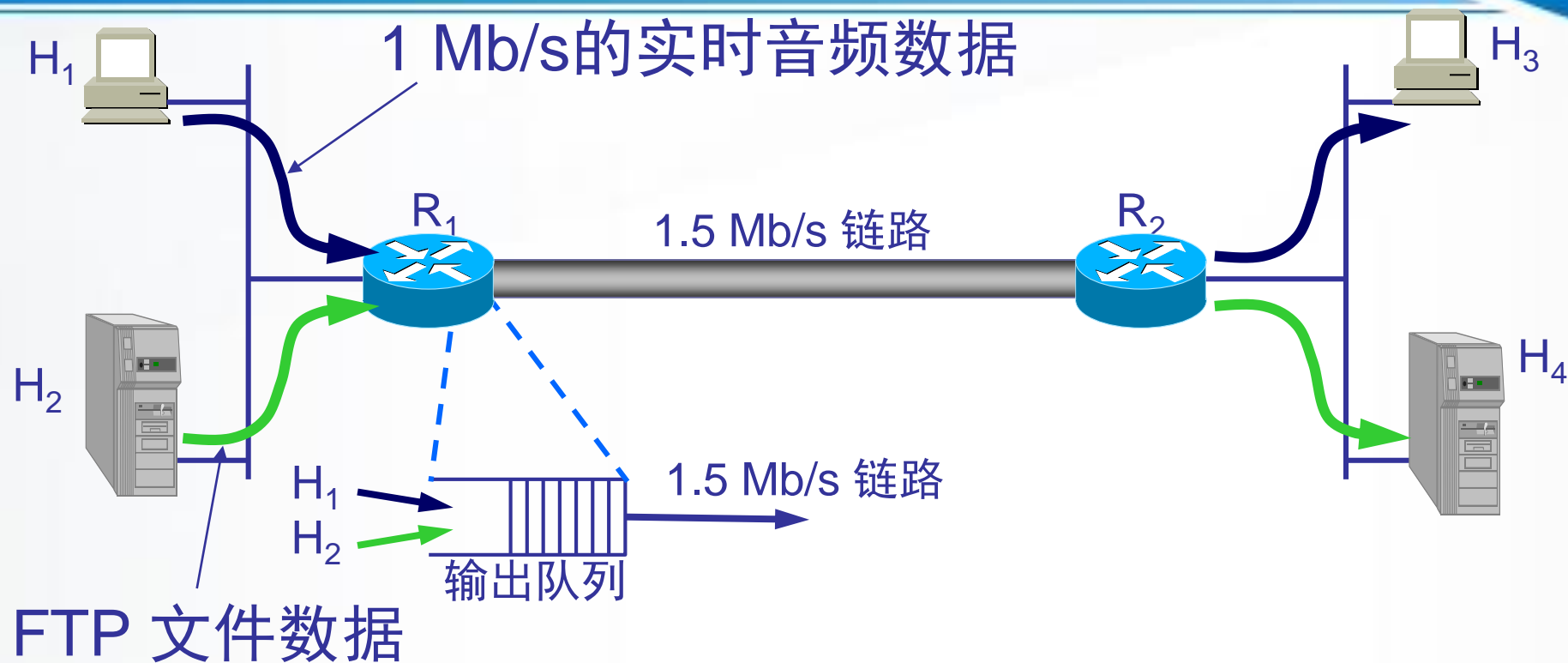
指引

- 概述
- 流式存储音频/视频
- 交互式音频/视频
- 改进 “尽最大努力交付” 的服务

改进“尽最大努力交付”的服务

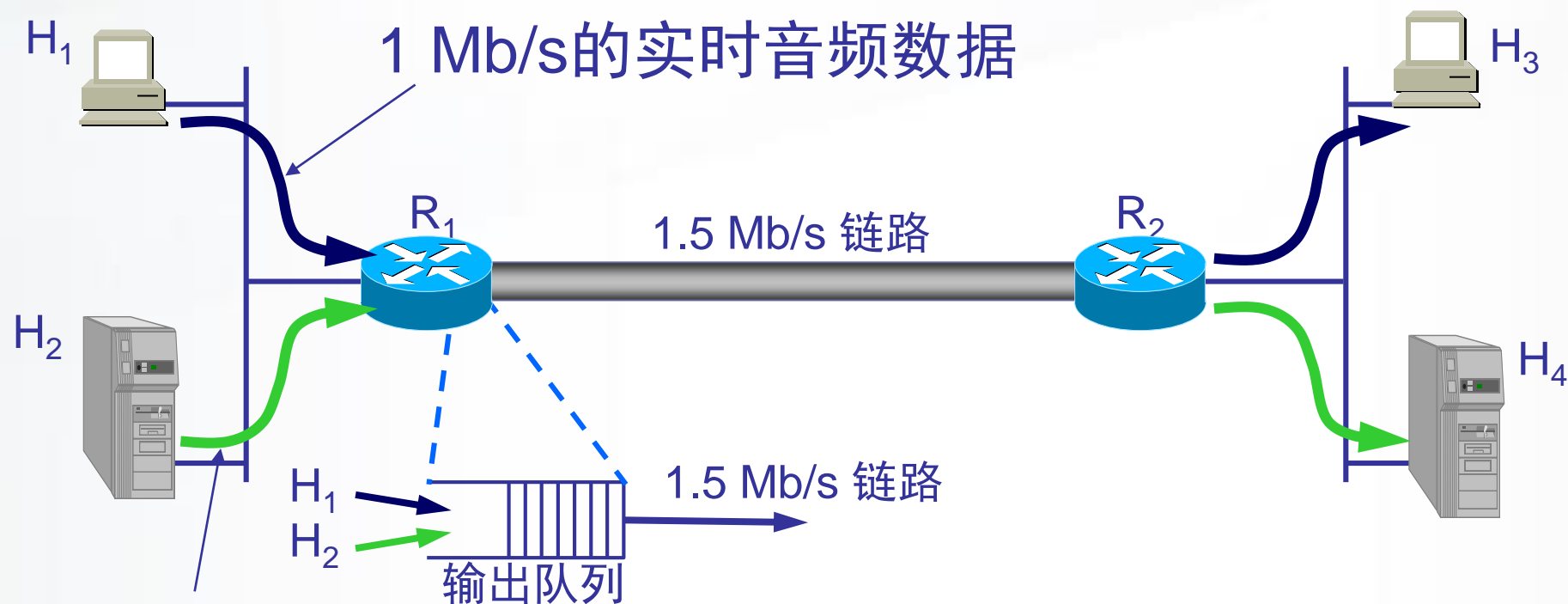
- **服务质量 QoS** 是服务性能的总效果，此效果决定了一个用户对服务的满意程度。因此在最简单的意义上，有服务质量的服务就是能够满足用户的应用需求的服务。
- 服务质量可用若干基本的性能指标来描述，包括可用性、差错率、响应时间、吞吐量、分组丢失率、连接建立时间、故障检测和改正时间等。服务提供者可向其用户保证某一种等级的服务质量。

主机发送数据



需要给不同性质的分组打上不同的**标记**。当 H_1 和 H_2 的分组进入 R_1 时， R_1 应能识别实时数据分组，并使这些分组以**高优先级**进入输出队列，而仅在队列有多余空间时才准许**低优先级**的 FTP 数据分组进入。

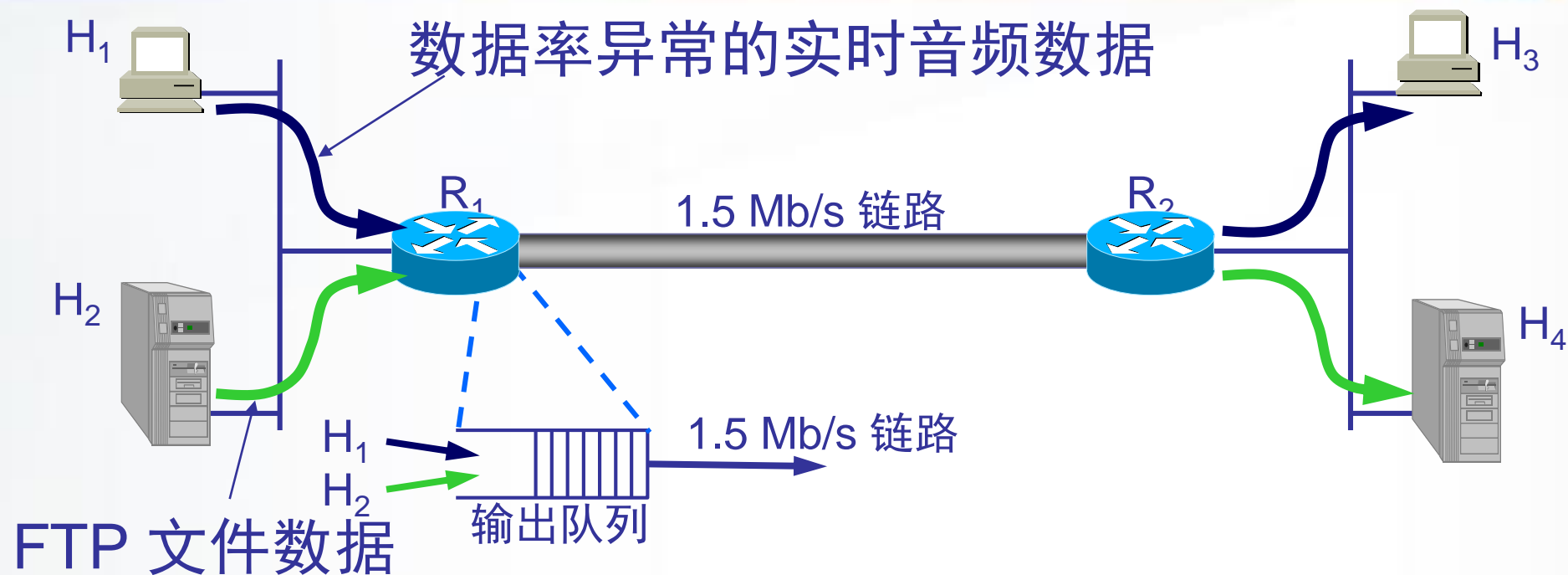
主机发送数据



高优先级的 FTP 文件数据

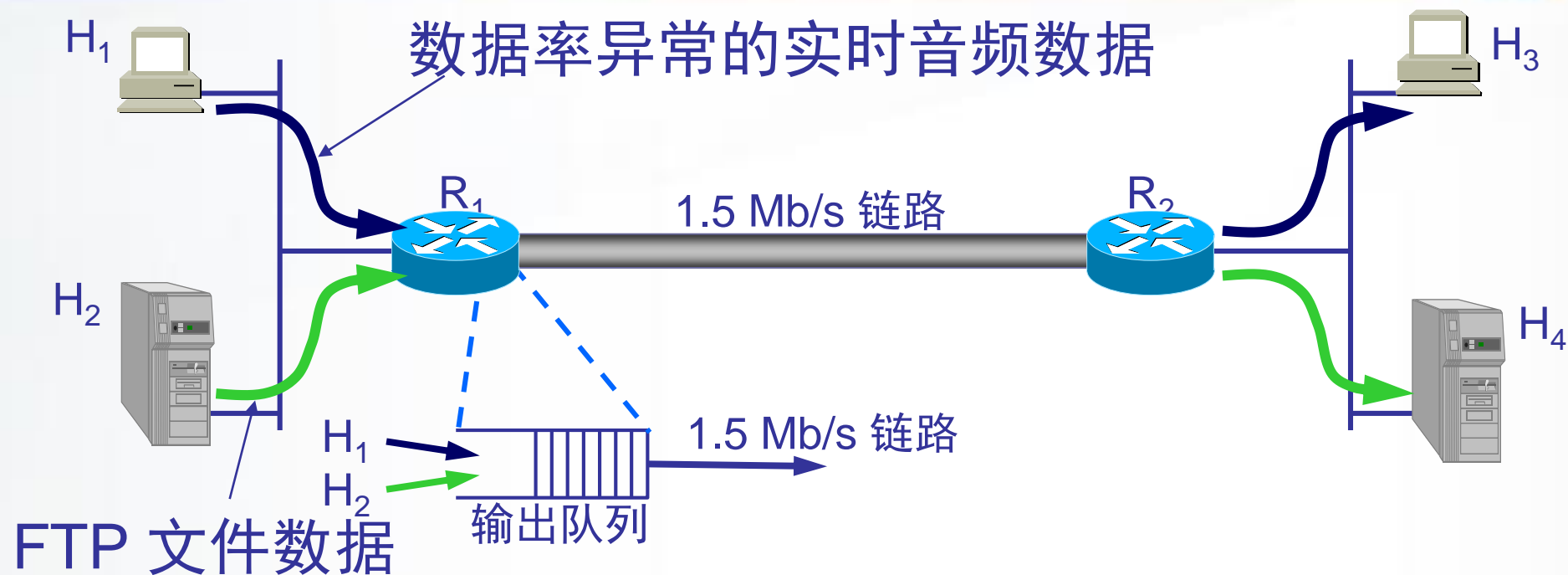
应当使路由器增加**分类**(classification)机制，即路由器根据某些准则（例如，根据发送数据的地址）对输入分组进行分类，然后对不同类型的通信量给予不同的**优先级**。

主机发送数据



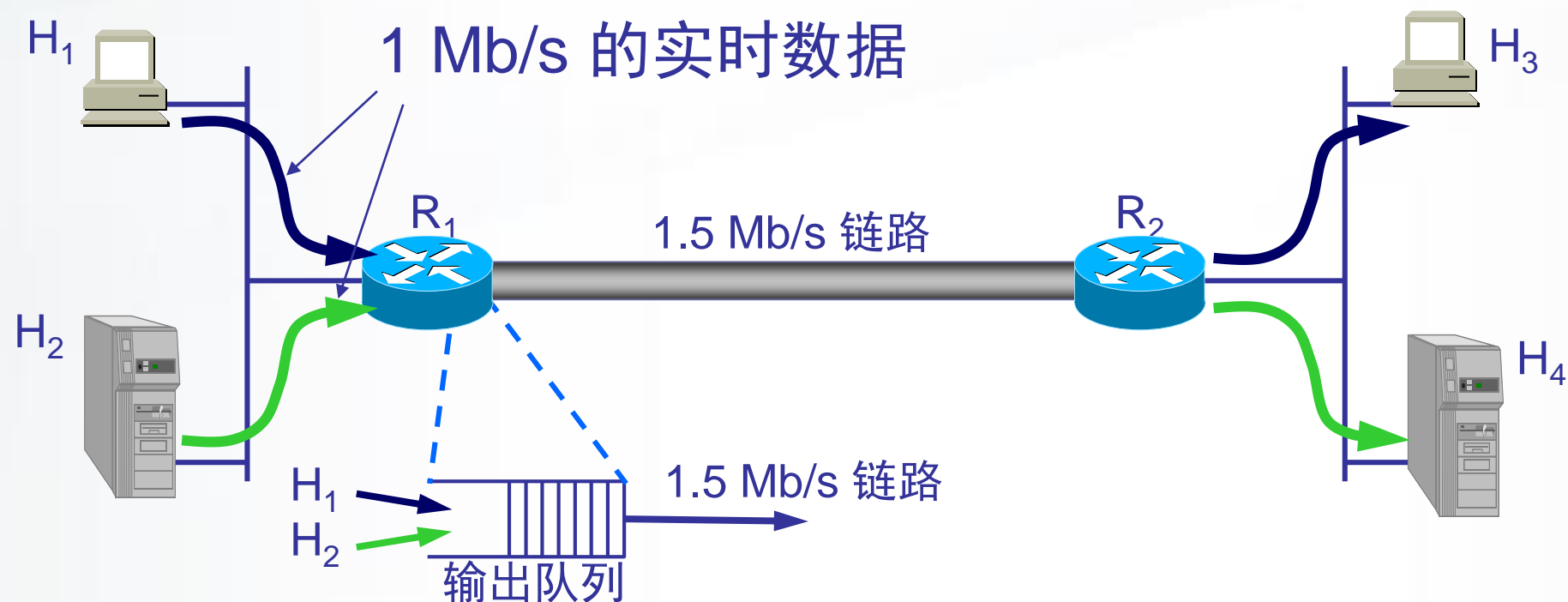
路由器应能将数据流进行通信量的**管制**(policing), 使该数据流不影响其他正常数据流在网络中通过。例如, 可将 H_1 的数据率限定为 1 Mb/s。 R_1 不停地监视 H_1 的数据率。只要其数据率超过规定的 1 Mb/s, R_1 就将其中的某些分组丢弃。

主机发送数据



应在路由器中再增加**调度**(scheduling)机制。利用调度功能给实时音频分配 1.0 Mb/s 的带宽，给文件传送分配 0.5 Mb/s 的带宽（相当于在带宽为 1.5 Mb/s 的链路中划分出两个逻辑链路），因而对这两种应用都有相应的服务质量保证。

主机发送数据



总数据率已超过了 1.5 Mb/s 链路的带宽。比较合理的做法是让一个数据流通过 1.5 Mb/s 的链路，而阻止另一个数据流的通过。这就需要**呼叫接纳**(call admission)机制。数据流要**预先声明**所需的服务质量，然后或者被准许进入网络，或者被拒绝进入网络。

调度机制

- “调度”就是指排队的规则。
- 如不采用专门的调度机制，则默认排队规则就是先进先出 FIFO (First In First Out)。当队列已满时，后到达的分组就被丢弃。
- 先进先出的最大缺点就是不能区分时间敏感分组和一般数据分组，并且也不公平。
- 在先进先出的基础上增加按优先级排队，就能使优先级高的分组优先得到服务。

管制机制

➤使用管制提供服务质量

(1) **平均速率** 网络需要控制一个数据流的平均速率。这里的平均速率是指在一定的时间间隔内通过的分组数。

(2) **峰值速率** 峰值速率限制了数据流在非常短的时间间隔内的流量。

(3) **突发长度** 网络也限制在非常短的时间间隔内连续注入到网络中的分组数。

本章小结

- 流媒体
- 改进 “尽最大努力交付”

Thank You!
Any Questions?

