



Internet và giao thức

Internet and Protocols

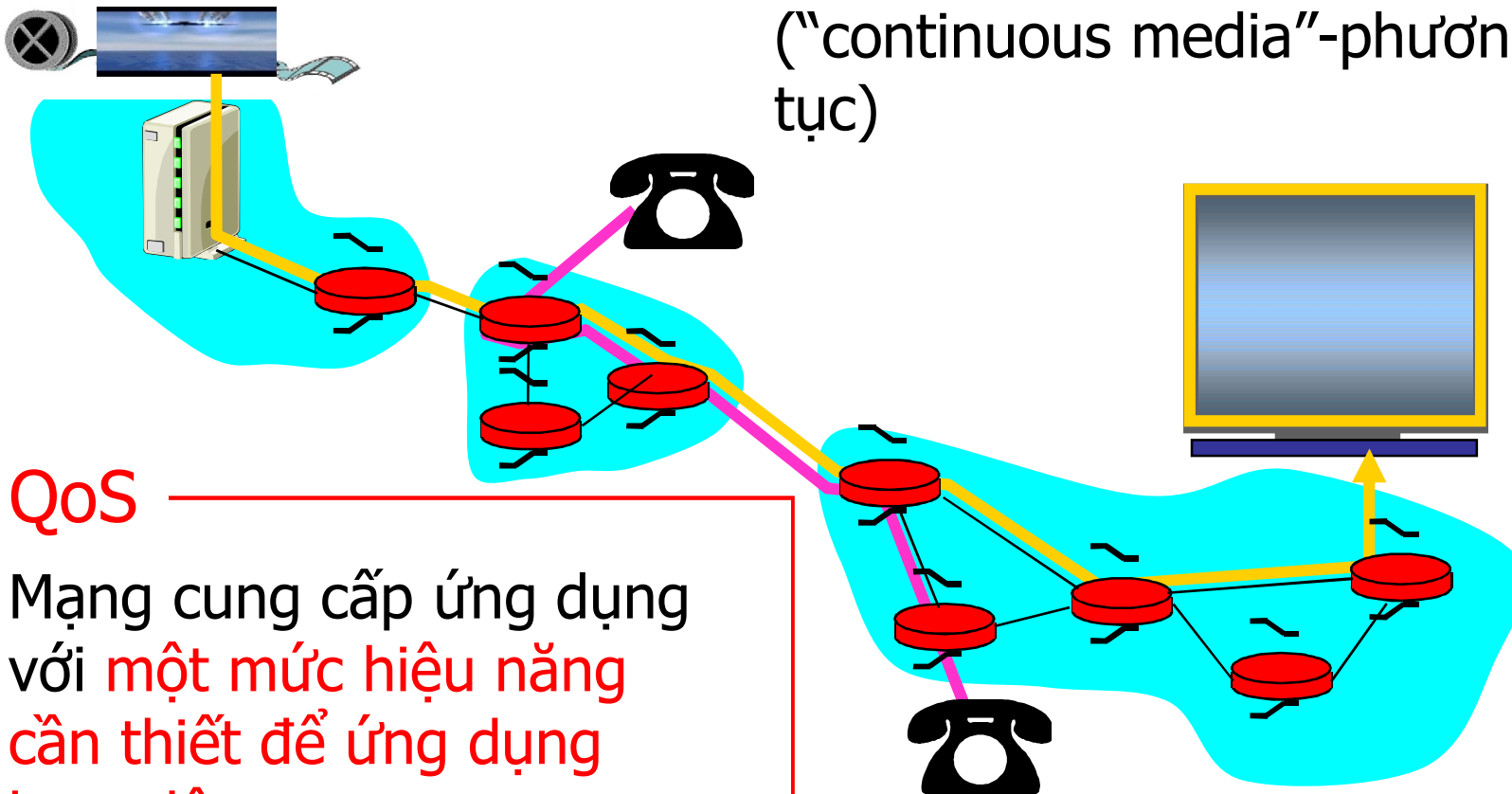


Chương 6: Kết nối mạng đa phương tiện

- Ứng dụng kết nối mạng đa phương tiện
- Phát trực tuyến audio/video lưu trữ
- Giải pháp đảm bảo chất lượng ứng dụng đa phương tiện
- Các giao thức cụ thể cho ứng dụng đa phương tiện: RTP, RTCP

Đa phương tiện và chất lượng dịch vụ QoS

ứng dụng multimedia: audio và video
("continuous media"-phương tiện liên tục)



QoS

Mạng cung cấp ứng dụng
với một mức hiệu năng
cần thiết để ứng dụng
hoạt động.

Ứng dụng kết nối mạng đa phương tiện (MM)

Các lớp ứng dụng MM:

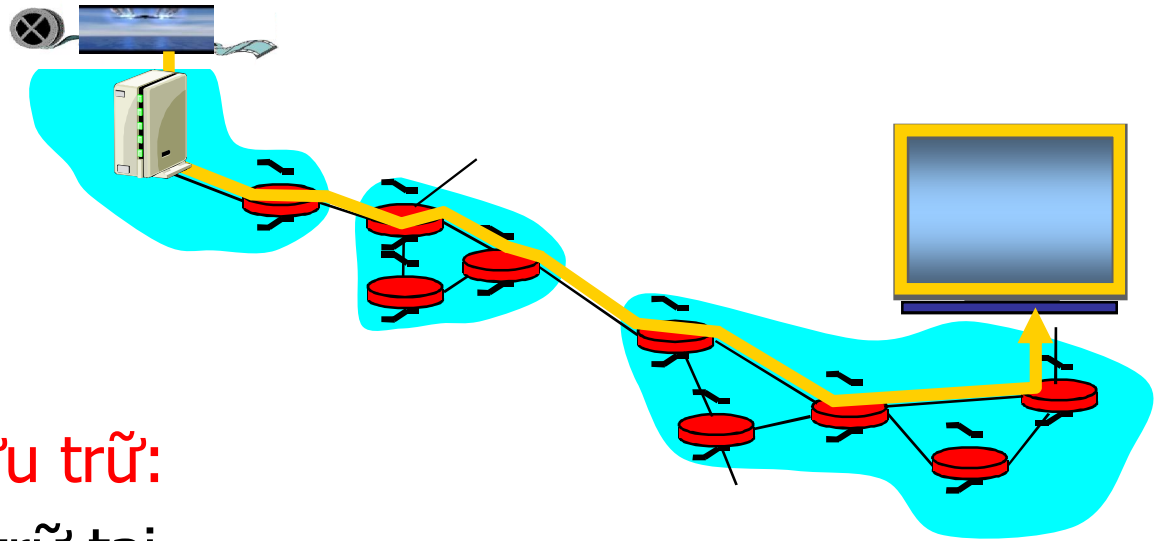
- 1) Phát trực tuyến audio/video lưu trữ
- 2) Phát trực tuyến audio/video trực tiếp
- 3) Audio/video tương tác thời gian thực

Rung pha: thay đổi trễ gói trong cùng một dòng gói tin

Các đặc tính cơ bản:

- Thường **nhạy cảm trễ (delay sensitive)**
 - Trễ toàn trình
 - Rung pha (delay jitter)
- **Chịu được mất gói (loss tolerant):** mất gói không thường xuyên chỉ gây ra các nhiễu nhỏ
- Ngược lại với dữ liệu, không chấp nhận mất gói (*loss intolerant*) và chịu được trễ (*delay tolerant*)

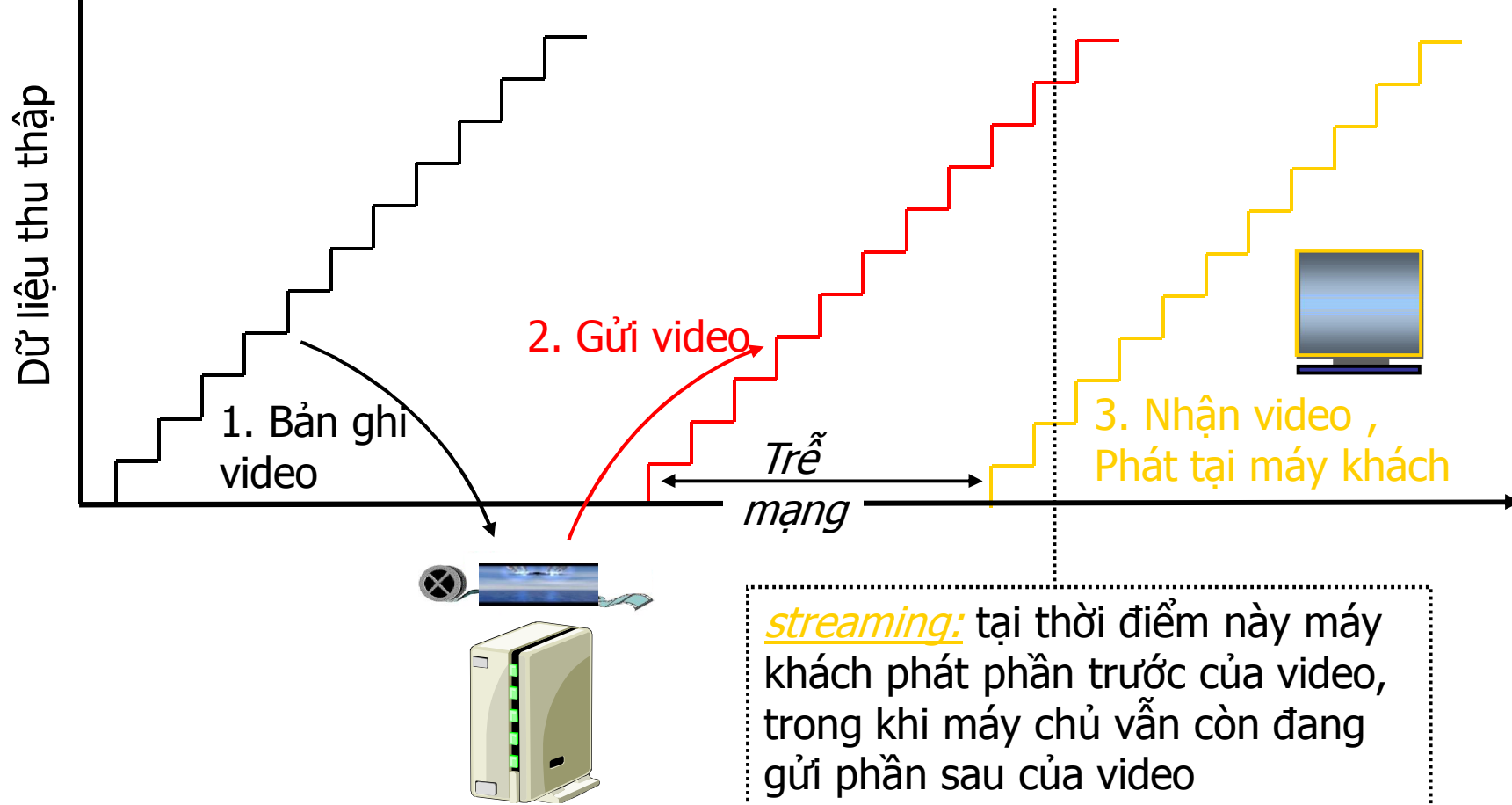
Trực tuyến audio/video lưu trữ (1)



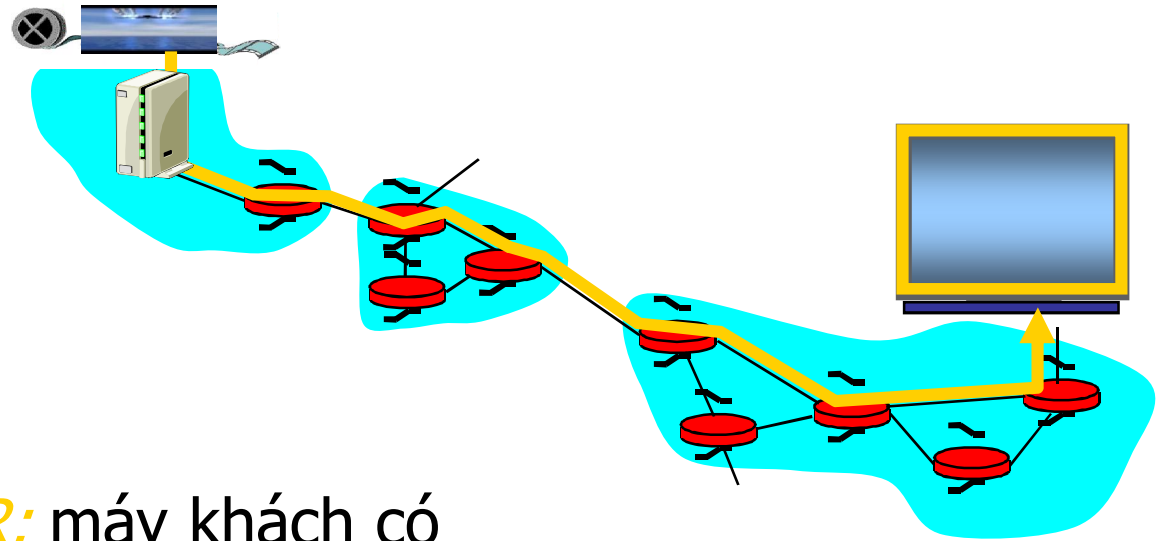
Trực tuyến audio/video lưu trữ:

- ❑ Phương tiện được lưu trữ tại nguồn
- ❑ Được truyền đến máy khách
- ❑ Phát trực tuyến: máy khách bắt đầu phát trước toàn bộ dữ liệu đến
- ❑ Ràng buộc thời gian cho các dữ liệu đang được truyền dẫn: đúng thời gian để phát

Trực tuyến audio/video lưu trữ (2)



Trực tuyến audio/video lưu trữ: tương tác



- *Các tính năng như VCR:* máy khách có thể tạm dừng, tua lại, tua lên (FF),
 - 10 sec trở ban đầu: OK
 - 1-2 sec cho đến khi lệnh được thực hiện: OK



Phát trực tuyến audio/video trực tiếp

Ví dụ:

- Truyền thanh trực tiếp trên Internet (talk show)
- Sự kiện thể thao được truyền trực tiếp

Phát trực tuyến (như phát trực tuyến MM lưu trữ)

- Bộ đệm phát lại
- Phát lại có thể trễ hàng chục giây sau khi truyền
- Có các ràng buộc về thời gian

Interactivity

- Không thể tua trước
- Có thể tua lại, tạm dừng!

MM tương tác thời gian thực

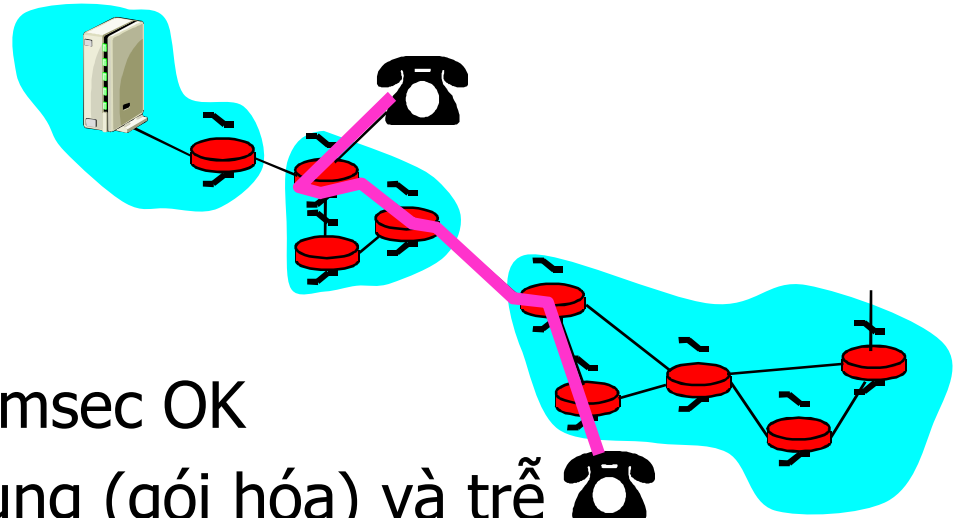
□ **Ứng dụng:** Thoại IP, hội nghị video.

■ **Các yêu cầu trễ toàn trình:**

- audio: < 150 msec tốt, < 400 msec OK
 - Bao gồm cả trễ mức ứng dụng (gói hóa) và trễ mạng
 - Trễ cao hơn 400 ms: nhận thấy rõ, làm giảm tương tác

■ **Khởi tạo phiên**

- Người gọi phải thông báo địa chỉ IP, số cổng, thuật toán mã hóa.





Triển khai đa phương tiện trên mạng Internet

TCP/UDP/IP: “best-effort service”

- *Không đảm bảo trễ, mất gói*

Nhưng ứng dụng đa phương tiện yêu cầu QoS và mức hiệu năng nhất định!

Các ứng dụng đa phương tiện sử dụng các kỹ thuật mức ứng dụng để giảm nhẹ (tốt nhất có thể) ảnh hưởng của trễ, mất gói



Các giải pháp của Internet hỗ trợ dịch vụ MM

Quan điểm IntServ:

- Thay đổi nền tảng trên Internet sao cho các ứng dụng có thể dự trữ bằng thông đầu-cuối
- Yêu cầu phần mềm mới, phức tạp tại các trạm chủ và bộ định tuyến

Giải pháp dễ dàng hơn

- Không thay đổi nhiều
- Cung cấp nhiều băng thông hơn khi cần
- Phân tán nội dung, multicast lớp ứng dụng

Quan điểm Diffserv:

- Thay đổi một ít trên hạ tầng Internet, như cung cấp các lớp dịch vụ khác nhau.



Nén audio

- Tín hiệu tương tự được lấy mẫu với tốc độ không đổi
 - Thoại: 8,000 samples/sec
 - Âm nhạc CD: 44,100 samples/sec
- Mẫu được lượng tử hóa,
 - Ví dụ, $2^8=256$ giá trị lượng tử
- Mỗi giá trị lượng tử biểu diễn bằng bit
 - 8 bits cho 256 giá trị
- example: 8,000 samples/sec, 256 giá trị lượng tử--> 64,000 bps
- Bộ thu biến đổi ngược lại thành tín hiệu tương tự:
 - Chất lượng bị giảm

Example rates

- CD: 1.411 Mbps
- MP3: 96, 128, 160 kbps
- Internet telephony: 5.3 kbps và lớn hơn.



Nén video

- video: chuỗi các hình ảnh được hiển thị tại một tốc độ không đổi
 - e.g. 24 images/sec
- ảnh số: bảng các điểm ảnh
 - Mỗi điểm ảnh biểu diễn bằng bits
- Dư thừa
 - Khoảng không (trong hình ảnh)
 - Thời gian (từ một hình ảnh sang hình ảnh khác)

Ví dụ:

- MPEG 1 (CD-ROM) 1.5 Mbps
- MPEG2 (DVD) 3-6 Mbps
- MPEG4 (thường sử dụng trên Internet, < 1 Mbps)



Phát trực tuyến phương tiện lưu trữ

Các kỹ thuật để thực hiện trên Internet (best effort service):

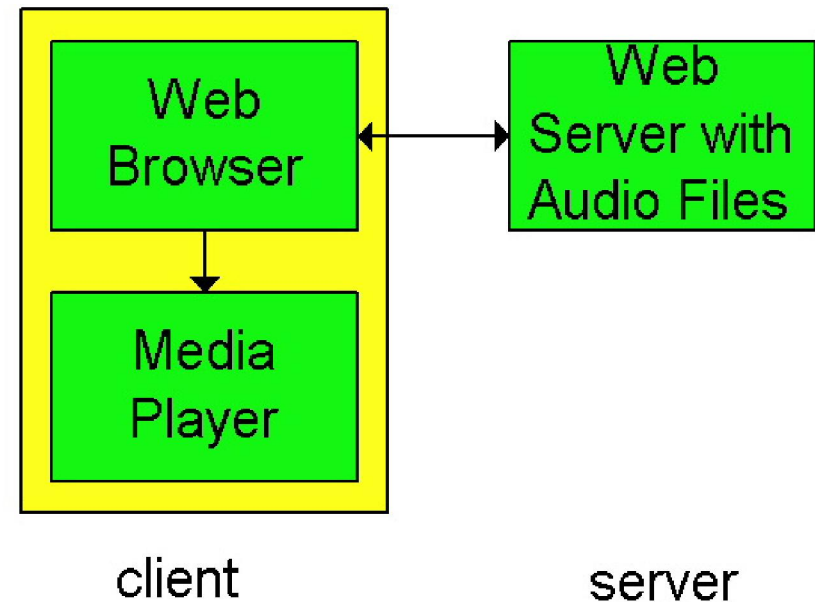
- đệm phía máy khách
- sử dụng UDP và TCP
- mã hóa MM đa dạng

Bộ phát phương tiện

- Loại bỏ rung pha
- Giải nén
- Phục hồi lỗi
- Giao diện đồ họa người sử dụng và điều khiển tương tác

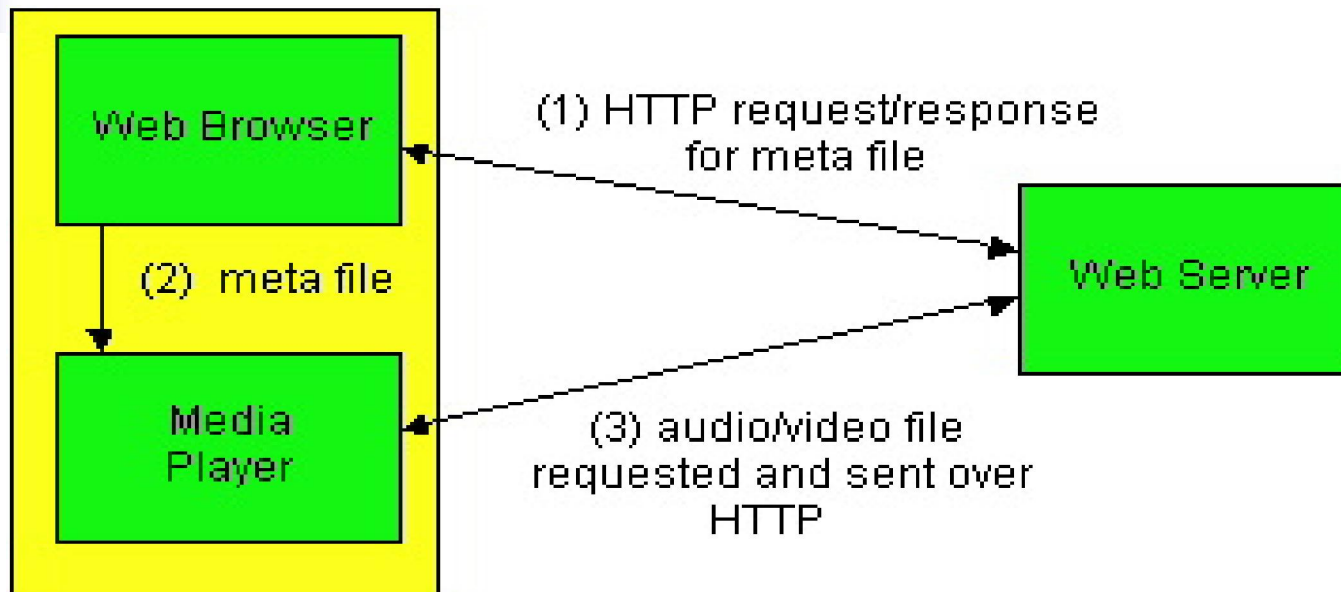
MM trên Internet: giải pháp đơn giản

- audio hay video được lưu trữ trong tệp
- Tệp được truyền như một đối tượng HTTP
 - Nhận toàn bộ tại máy khách
 - Sau đó chuyển đến bộ phát



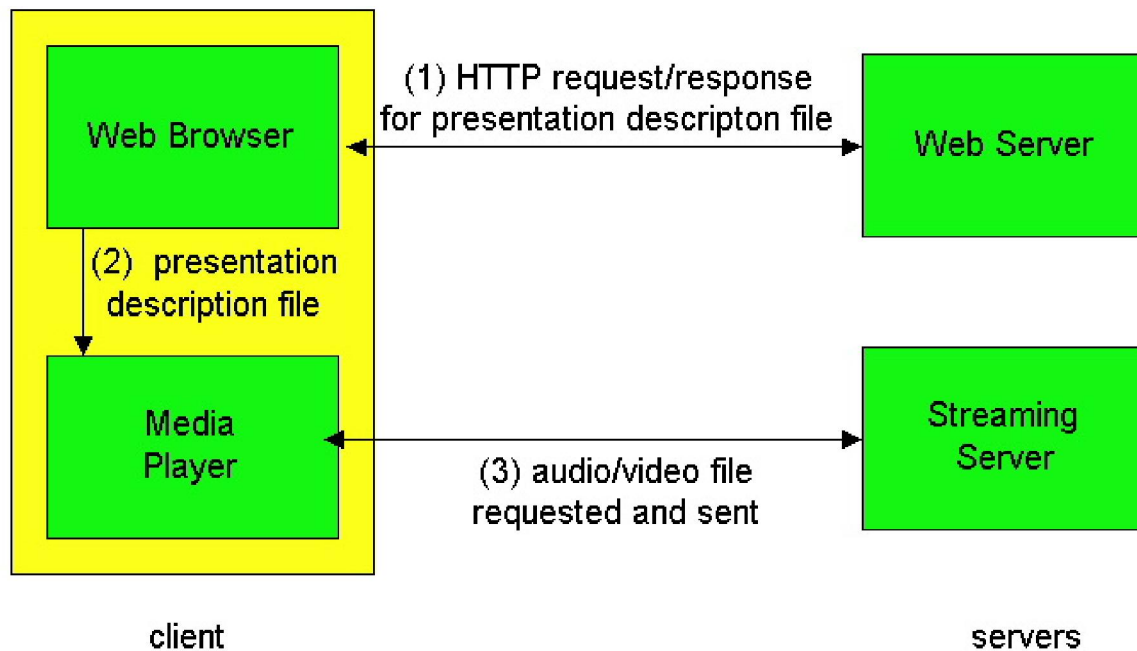
Không phát trực tuyến audio, video:
□ trễ dài đến khi bắt đầu phát!

Phát trực tuyến MM từ máy chủ Web



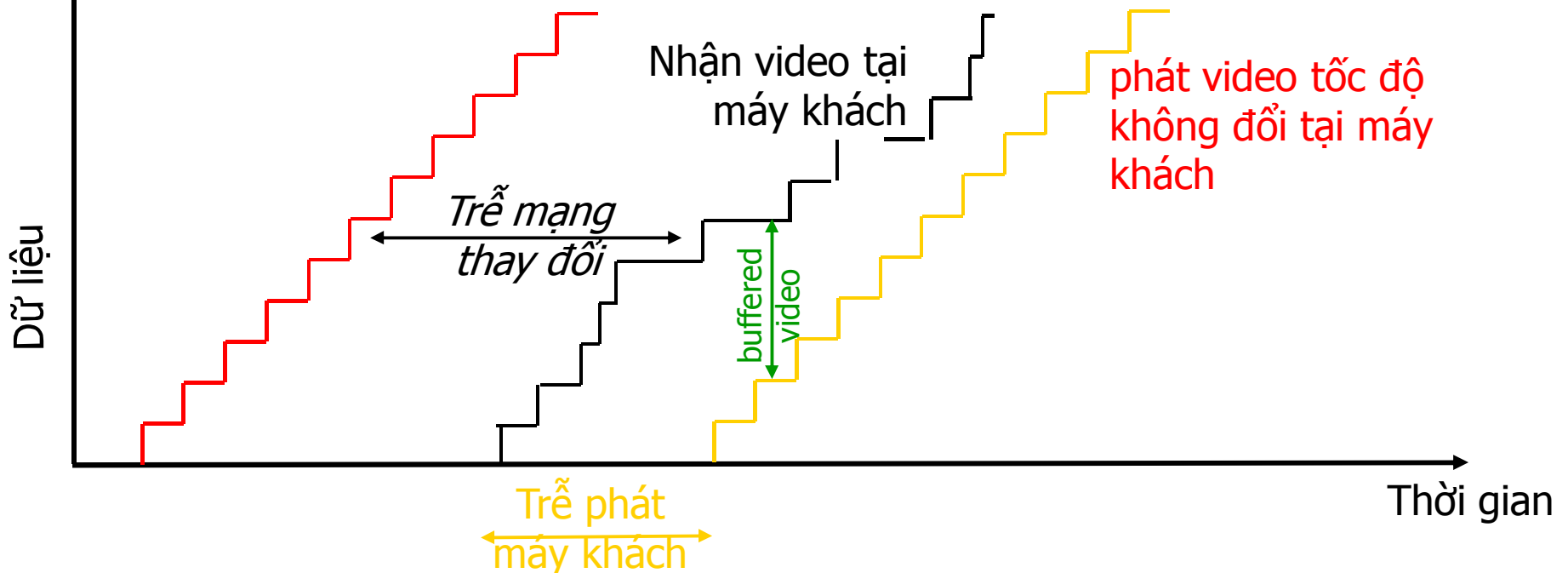
- ❑ Trình duyệt GETs **metafile (siêu tệp)**
- ❑ Trình duyệt khởi động bộ phát, chuyển metafile
- ❑ Bộ phát kết nối máy chủ
- ❑ Máy chủ phát trực tuyến audio/video đến bộ phát

Phát trực tuyến MM từ máy chủ trực tuyến



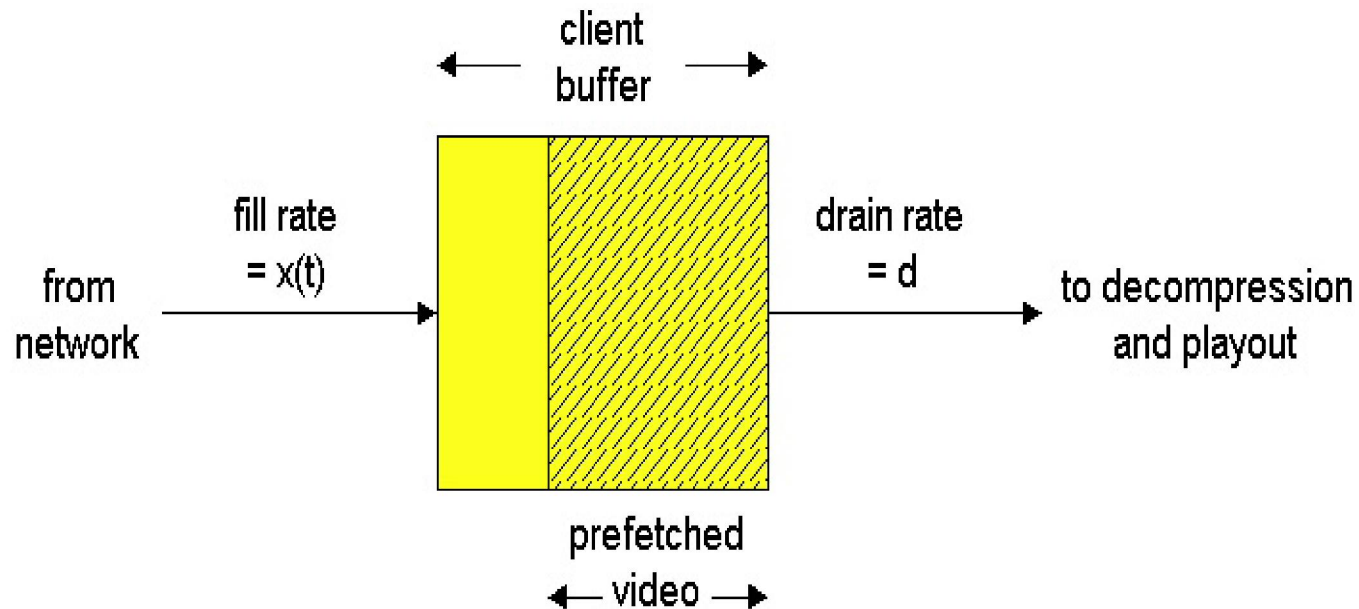
- Cho phép sử dụng giao thức khác HTTP giữa máy chủ và bộ phát phương tiện
- Có thể sử dụng UDP hay TCP cho bước (3),

Phát trực tuyến MM: đệm tại máy khách (1)



- Đệm phía máy khách, bù trễ phát vào trễ mạng, rung pha

Phát trực tuyến MM: đệm tại máy khách (2)



- Đệm phía máy khách, bù trễ phát vào trễ mạng, rung pha



Phát trực tuyến MM: TCP hay UDP

UDP

- Máy chủ gửi tại tốc độ phù hợp cho máy khách (không tính tới nghẽn mạng)
 - Thường tốc độ gửi = tốc độ mã hóa = tốc độ cố định
 - Do đó, tốc độ lấp đầy = tốc độ cố định – mất gói
- Trễ phát ngắn (2-5 sec) để loại bỏ rung pha mạng
- Phục hồi lỗi: thời gian

TCP

- Gửi tại tốc độ tối đa có thể của TCP
- Tốc độ lấp đầy thay đổi theo điều khiển tắc nghẽn TCP
- Trễ phát dài hơn: san phẳng tốc độ TCP
- HTTP/TCP đi qua tường lửa dễ dàng

Người sử dụng điều khiển phát trực tuyến phương tiện: Giao thức RTSP

HTTP

- Không nhằm mục đích cho nội dung MM
- Không có các lệnh như tua lại, FF,...

RTSP: RFC 2326

- Giao thức tầng ứng dụng client-server
- Người sử dụng điều khiển: tua lại, FF, tạm dừng, định vị,...

RTSP không thực hiện:

- Không xác định việc đóng gói audio/video để phát trực tuyến
- Không xác định truyền tải phương tiện (UDP hay TCP)
- Không xác định việc đệm audio/video



RTSP: điều khiển ngoài dải

FTP sử dụng kênh điều khiển ngoài dải:

- Tập truyền trên một kết nối TCP.
- Thông tin điều khiển (đổi thư mục, xóa tệp, thay đổi tên) gửi trên một kết nối TCP khác
- Kênh “ngoài dải”, “trong dải” sử dụng các cổng khác nhau

Các bản tin RTSP cũng gửi ngoài dải:

- Bản tin điều khiển RTSP sử dụng các cổng khác với dòng phương tiện: ngoài dải.
 - Cổng số 554
- Dòng phương tiện được xem như trong dải.



Ví dụ RTSP

Kịch bản:

- Siêu tệp được truyền thông với trình duyệt Web
- Trình duyệt khởi động bộ phát
- Bộ phát thiết lập kết nối điều khiển RTSP, kết nối dữ liệu đến tới máy chủ trực tuyến



Ví dụ siêu tệp (metafile)

```
<title>Twister</title>
```

```
<session>
```

```
  <group language=en lipsync>
```

```
    <switch>
```

```
      <track type=audio
```

```
        e="PCMU/8000/1"
```

```
        src = "rtsp://audio.example.com/twister/audio.en/lofi">
```

```
      <track type=audio
```

```
        e="DVI4/16000/2" pt="90 DVI4/8000/1"
```

```
        src="rtsp://audio.example.com/twister/audio.en/hifi">
```

```
    </switch>
```

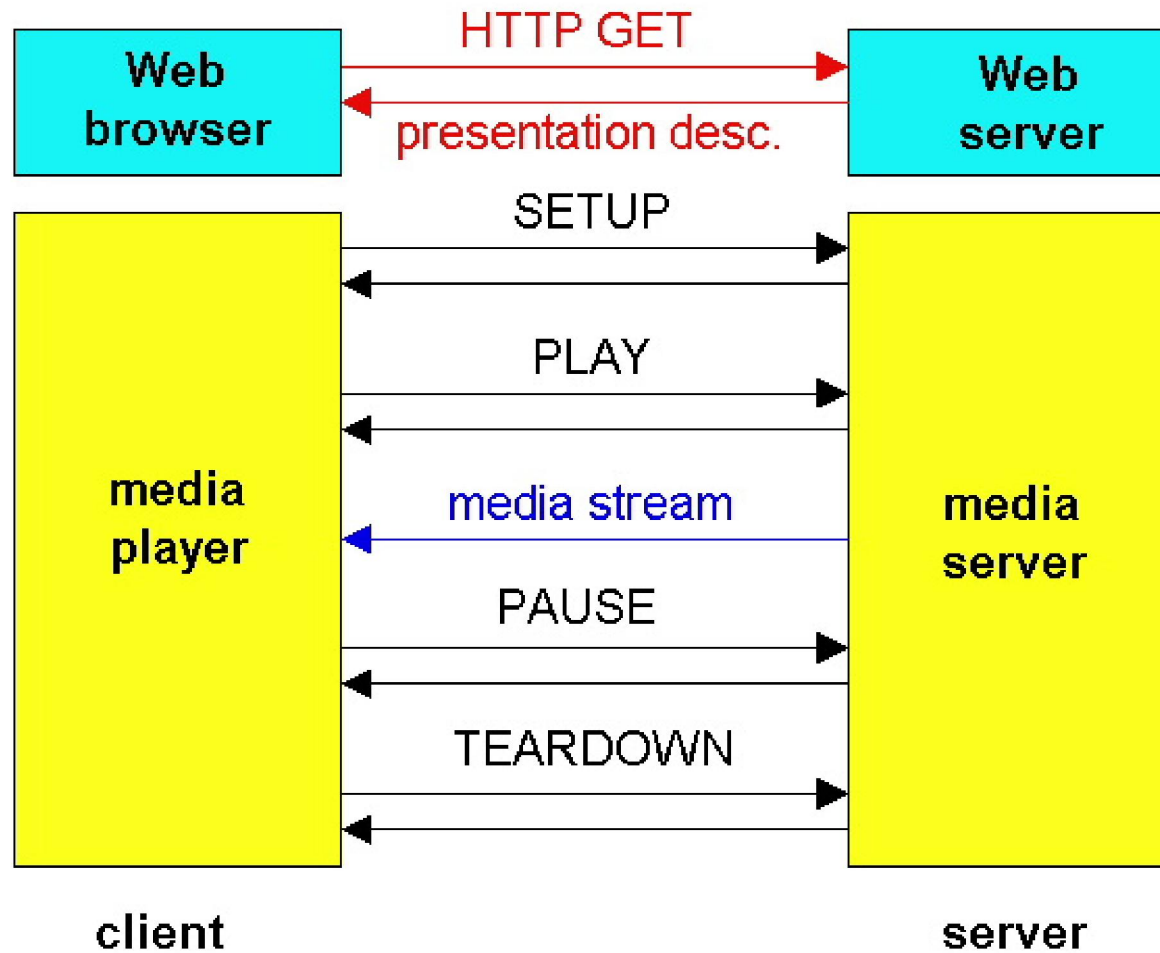
```
  <track type="video/jpeg"
```

```
    src="rtsp://video.example.com/twister/video">
```

```
</group>
```

```
</session>
```


Hoạt động RTSP





Ví dụ trao đổi bản tin RTSP

C: SETUP rtsp://audio.example.com/twister/audio RTSP/1.0
Transport: rtp/udp; compression; port=3056; mode=PLAY

S: RTSP/1.0 200 1 OK
Session 4231

C: PLAY rtsp://audio.example.com/twister/audio.en/lofi RTSP/1.0
Session: 4231
Range: npt=0-

C: PAUSE rtsp://audio.example.com/twister/audio.en/lofi RTSP/1.0
Session: 4231
Range: npt=37

C: TEARDOWN rtsp://audio.example.com/twister/audio.en/lofi RTSP/1.0
Session: 4231

S: 200 3 OK



Tổng kết

Ứng dụng kết nối mạng MM:

Phân loại ứng dụng MM

Triển khai ứng dụng MM
trên Internet

Các giải pháp đảm bảo
chất lượng trên Internet
cho MM

Nén audio và video

Phát trực tuyến MM lưu trữ

Mô hình phát trực
tuyến MM

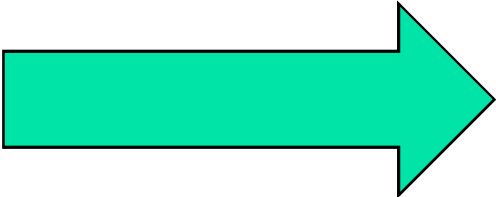
Đệm phía máy khách

Phát trực tuyến: TCP vs
UDP

Giao thức RTSP



Nội dung chuẩn bị

- 
- Nội dung về nhà và học buổi tối:
 - Chương 6: Kết nối mạng đa phương tiện (2)

Tham khảo

1. **Slide** [Internet và các giao thức](#) (2013), Bộ môn Mạng viễn thông, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
2. **Bài giảng và slide môn học** [Cơ sở kỹ thuật mạng truyền thông](#), Bộ môn Mạng viễn thông 2013, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
3. **Bài giảng và slide môn học** [Mạng viễn thông 2010](#), Bộ môn Mạng viễn thông, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
4. [Computer Networking: A Top Down Approach](#), 5th edition. Jim Kurose, Keith Ross Addison-Wesley, July 2009.
5. [Tài liệu tham khảo TCP/IP căn bản](#), Nguyễn Xuân Khánh, Trung tâm đào tạo bưu chính viễn thông 2, PTIT.

