

# Công nghệ MULTIMEDIA

## Chuyên ngành Truyền thông và Xử lý tin

---

TS. Nguyễn Linh Giang

[giangnl@it-hut.edu.vn](mailto:giangnl@it-hut.edu.vn)

giangnl@gmail.com

Khoa Công nghệ Thông tin

Bộ môn Truyền thông và Mạng máy tính

# Công nghệ MULTIMEDIA

---

1. Những khái niệm cơ bản của Multimedia
2. Các dạng dữ liệu của Multimedia
3. Môi trường Multimedia
4. Mô hình hoá và lưu trữ thông tin Multimedia
5. Nén dữ liệu Multimedia
6. Tổ chức tìm kiếm thông tin Multimedia
7. **Truyền thông Multimedia**
8. Một số ứng dụng tiên tiến của Multimedia

# 7. Truyền thông Multimedia

---

- ☐ Ứng dụng truyền thông Đa phương tiện.
- ☐ Mạng Đa phương tiện.
- ☐ Các giao thức truyền thông thời gian thực.
- ☐ Multicast
- ☐ QoS

# Ứng dụng công nghệ Đa phương tiện

---

## ☐ Video quảng bá

- Khả năng lưu trữ và trình diễn video của các Multimedia server
- Ưu điểm của Multimedia server so với kỹ thuật ghi băng

## ☐ Video theo yêu cầu VOD ( video on demand )

- VOD phải có khả năng đáp ứng số lượng lớn các yêu cầu xem video phân tán.
- Hai ứng dụng VOD gia đình và VOD đào tạo.

# Ứng dụng công nghệ Đa phương tiện

---

## ☐ VOD gia đình:

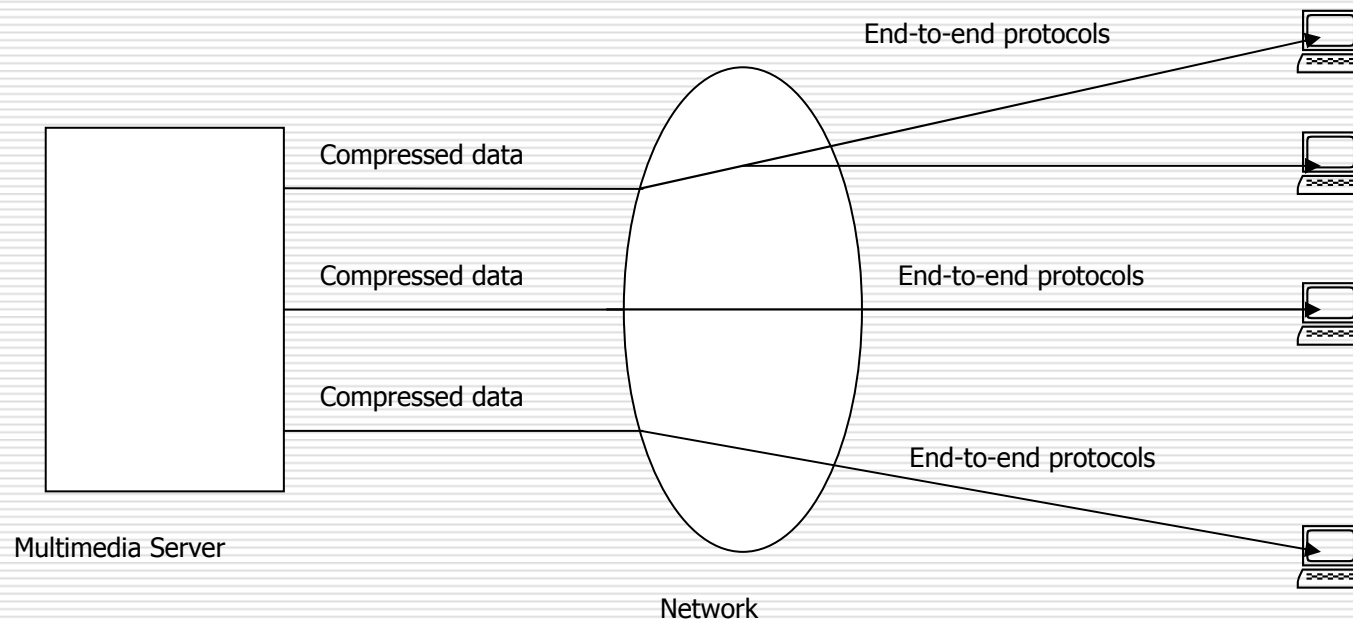
- Khách hàng có thể lựa chọn, xem video trực tuyến, thực hiện các thao tác với video.
- Việc cho phép lựa chọn video dẫn đến sự cần thiết duy trì các luồng phân phối riêng rẽ cho từng client

## ☐ VOD đào tạo:

- Hệ thống VOD sử dụng bởi các trường cung cấp dịch vụ đào tạo qua mạng.

# Môi trường mạng Đa phương tiện

## □ Môi trường phân phối Đa phương tiện



Môi trường phân phối dữ liệu Đa phương tiện

# Môi trường mạng Đa phương tiện

---

- Giao tiếp người sử dụng.
  - Cho phép lựa chọn các chương trình trình diễn multimedia.
  - Xử lý các lệnh từ người sử dụng.
  - Duy trì kênh giao tiếp qua lệnh từ user đến server.
- Truy xuất dữ liệu Đa phương tiện
  - Hỗ trợ quá trình truy xuất dữ liệu Đa phương tiện.
  - Hỗ trợ quá trình cấp phát băng thông theo quyền và mức độ ưu tiên của người sử dụng dịch vụ.

# Môi trường mạng Đa phương tiện

---

## ☐ Gửi, nhận Video và Audio

- Dữ liệu gửi đi dưới dạng nén và được giải nén khi nhận.
  - ☐ Thực hiện bằng phần cứng chuyên dụng hoặc phần mềm
- Với adapter chuyên dụng chất lượng của ảnh nén tương đối cao

## ☐ Môi trường client:

- Hệ thống client tương tác trực tiếp với người sử dụng.
- Những ứng dụng khác nhau có hệ thống client khác nhau, với các chức năng cơ bản khác nhau.



# Môi trường mạng Đa phương tiện

---

## ☐ Môi trường mạng.

### ■ Mạng truyền thông Đa phương tiện phải đáp ứng những yêu cầu:

- ☐ Phải có những cơ chế truyền dẫn thích hợp để truyền tải yêu cầu và dữ liệu Đa phương tiện.
- ☐ Dữ liệu Đa phương tiện phải được phân phối với chất lượng phụ thuộc yêu cầu.

### ■ Các công nghệ mạng hỗ trợ truyền thông Đa phương tiện

- ☐ Các công nghệ mạng băng rộng.

# Truyền thông đa phương tiện thời gian thực

---

## ☐ Hệ thống thời gian thực

### ■ Hệ thống trong đó hoạt động phụ thuộc vào:

- ☐ Cho kết quả đúng đắn
- ☐ Đưa ra kết quả đúng thời điểm.

### ■ Đặc điểm của hệ thời gian thực

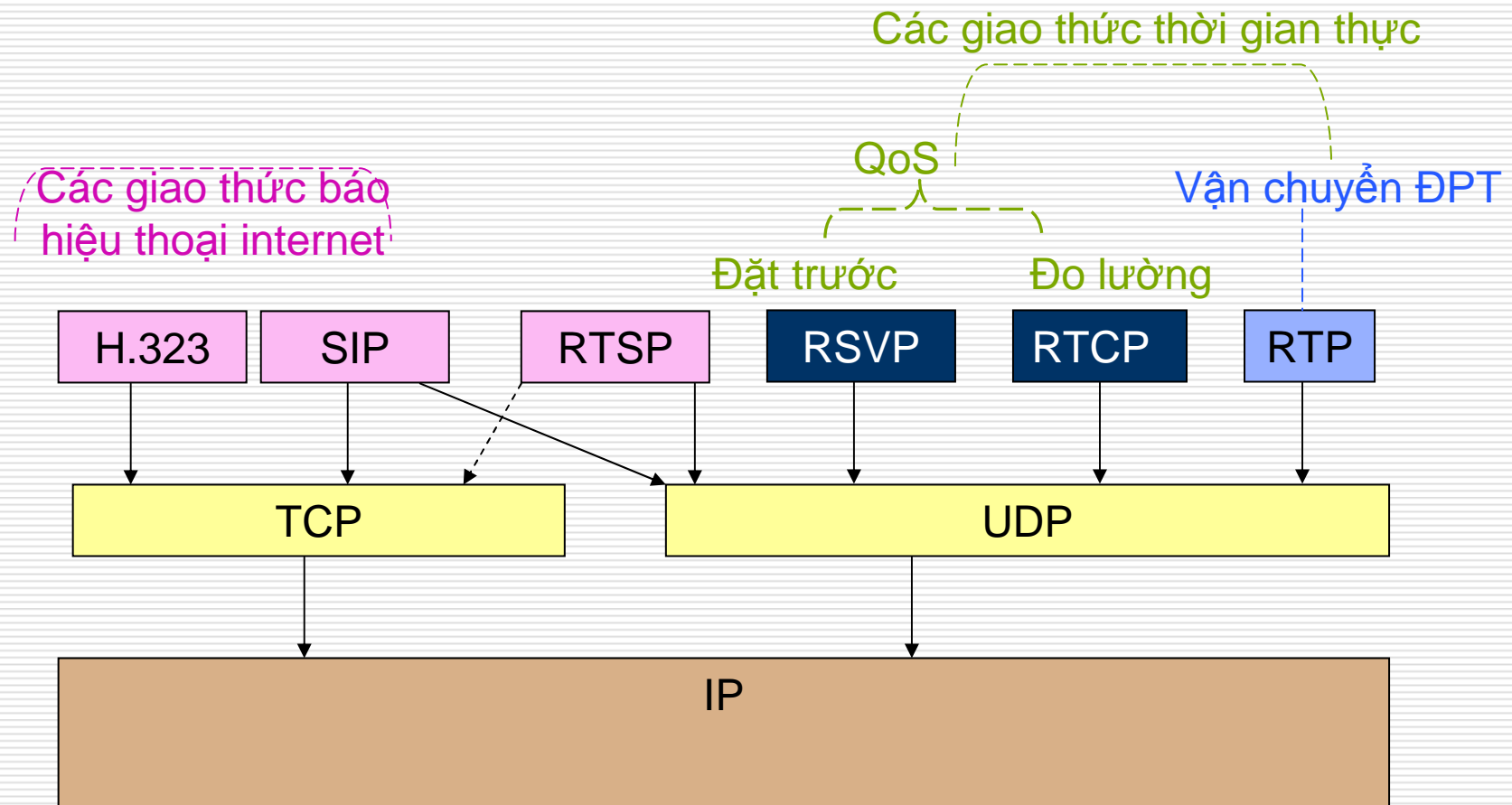
- ☐ Các sự kiện bên trong và bên ngoài có thể xảy ra một cách định kỳ hoặc tự phát.
- ☐ Hoạt động hệ thống phụ thuộc vào việc đáp ứng các ràng buộc thời gian.

# Truyền thông đa phương tiện thời gian thực

---

- Các yêu cầu đối với hệ thời gian thực
  - Xác định được hành vi tùy theo đặc tả
  - Các kết quả thoả mãn yêu cầu đặt ra.
  - Có thể dự đoán được các sự kiện bất ngờ.
  - Có thể lập lịch đầy đủ.
  - Có khả năng ổn định trong các điều kiện quá tải.
- Hệ thống đa phương tiện
  - Cung cấp tích hợp các chức năng lưu trữ, truyền dẫn và trình diễn các dạng dữ liệu rời rạc (văn bản, đồ hoạ, ảnh tĩnh) và liên tục (audio, video ) trên máy tính số.

# Các giao thức truyền thông thời gian thực



# Các giao thức truyền thông Đa phương tiện

---

- ❑ Giao thức vận chuyển thời gian thực (Real Time Protocol - RTP)
- ❑ Giao thức điều khiển thời gian thực (Real Time Control Protocol – RTCP )
- ❑ Giao thức đặt trước tài nguyên (Resource Reservation Protocol - RSVP)
- ❑ Giao thức truyền dòng thời gian thực (Real Time Streaming Protocol - RTSP)

# Giao thức RTP

## □ Giao thức RTP

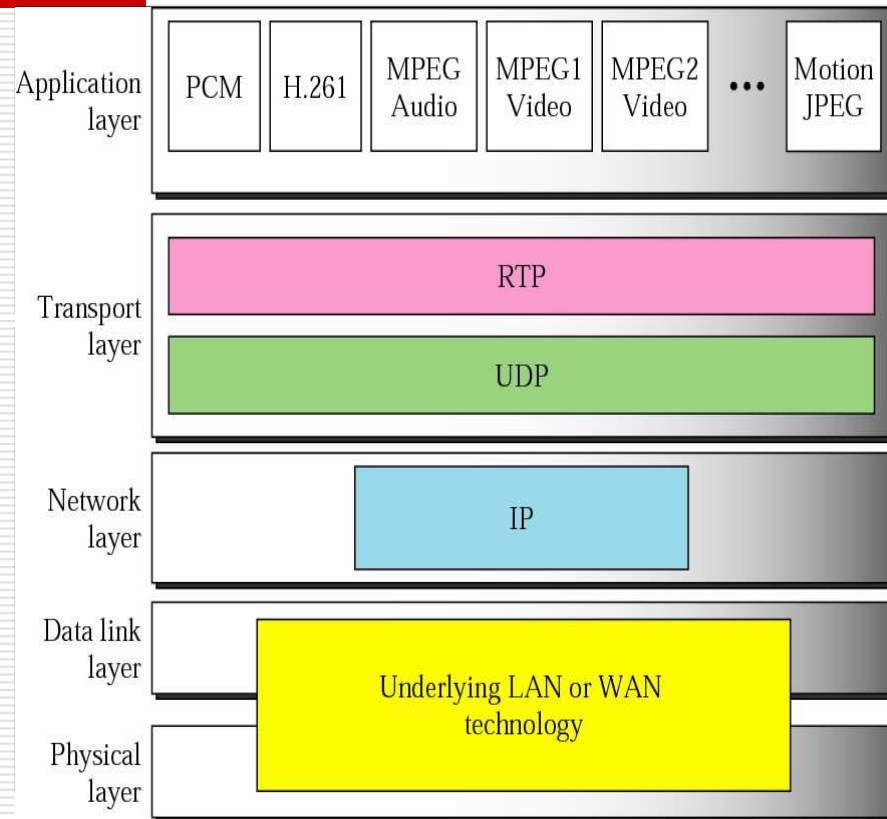
- Là giao thức Internet để vận chuyển dữ liệu Đa phương tiện thời gian thực ( Video, Audio ).
- Là giao thức phía trên UDP.

## □ Chức năng của RTP

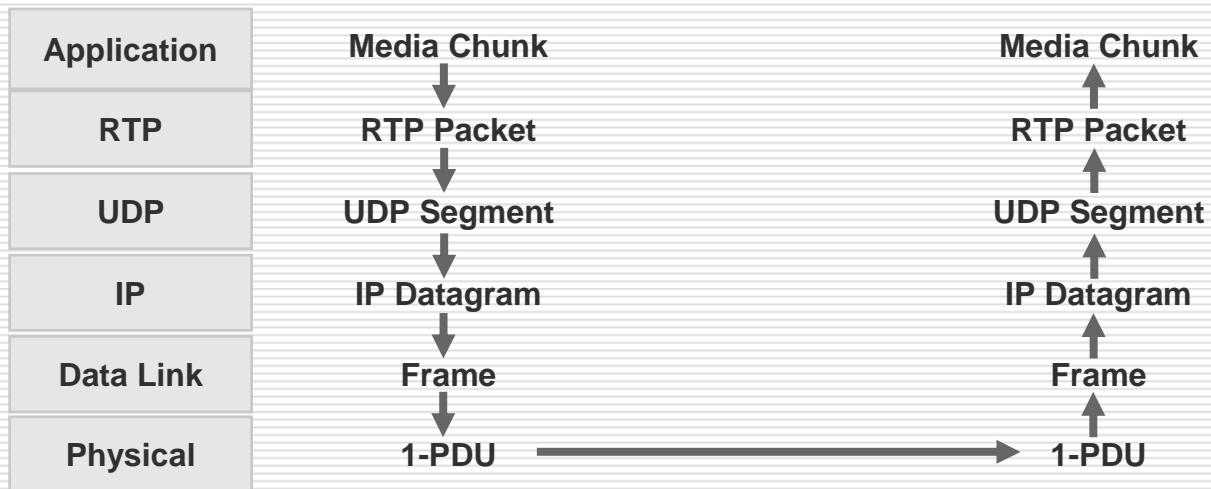
- Cung cấp các dịch vụ chuyển dữ liệu thời gian thực đầu cuối.
  - Xác định dạng tải payload, Số thứ tự (sequence numbering), nhãn thời gian và giám sát quá trình phân phối.

# Giao thức RTP

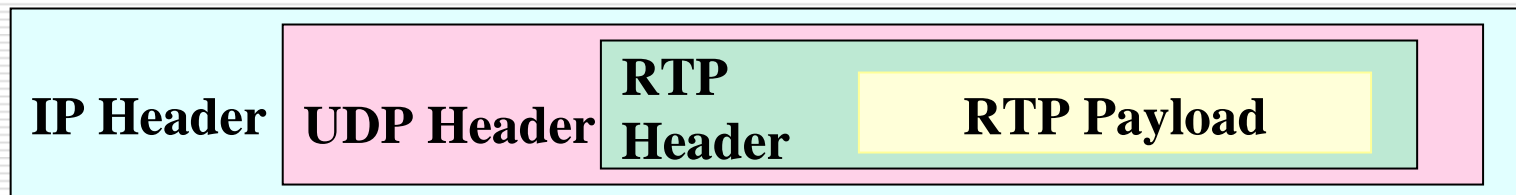
- UDP không có khả năng phát hiện mất gói và khôi phục tính tuần tự của gói.
- RTP giải quyết được vấn đề này (bằng cách sử dụng số thứ tự, nhãn thời gian).
- RTP cung cấp cấu trúc phù hợp để sử dụng cùng với các giao thức QoS.



# Giao thức RTP: Đóng gói giao thức



Giao tiếp sử dụng giao thức truyền tải thời gian thực.



Đóng gói RTP trong gói IP



# Giao thức RTCP

---

## □ Chức năng của RTCP

- Giao thức internet để giám sát chất lượng dịch vụ và để khảo sát các thông tin về các đối tượng tham gia trong một phiên đang diễn ra.
- Làm việc liên kết với RTP.
- Mỗi đối tượng tham gia trong phiên RTP định kỳ gửi gói tin điều khiển RTCP tới tất cả các bên tham dự.
- Thông tin phản hồi có thể được sử dụng để điều khiển hiệu năng.
- Bên gửi có thể thay đổi quá trình truyền dựa vào thông tin phản hồi.
- Mỗi gói RTCP chứa các thông báo của bên gửi và /hoặc bên nhận.
- Số liệu thống kê bao gồm số lượng gói được gửi, số lượng gói mất ,jitter bên trong ...

# Giao thức RSVP

---

- ❑ Là giao thức điều khiển mạng cho phép bên nhận yêu cầu chất lượng dịch vụ đầu cuối cho dòng dữ liệu.
- ❑ Các đặc điểm cơ bản:
  - Đặt trước đơn giản: Chỉ đặt trước một chiều
  - Bên nhận định hướng ví dụ : Bên nhận dòng dữ liệu khởi tạo và duy trì tài nguyên đặt trước sử dụng cho dòng dữ liệu đó.

# Giao thức RSVP.

---

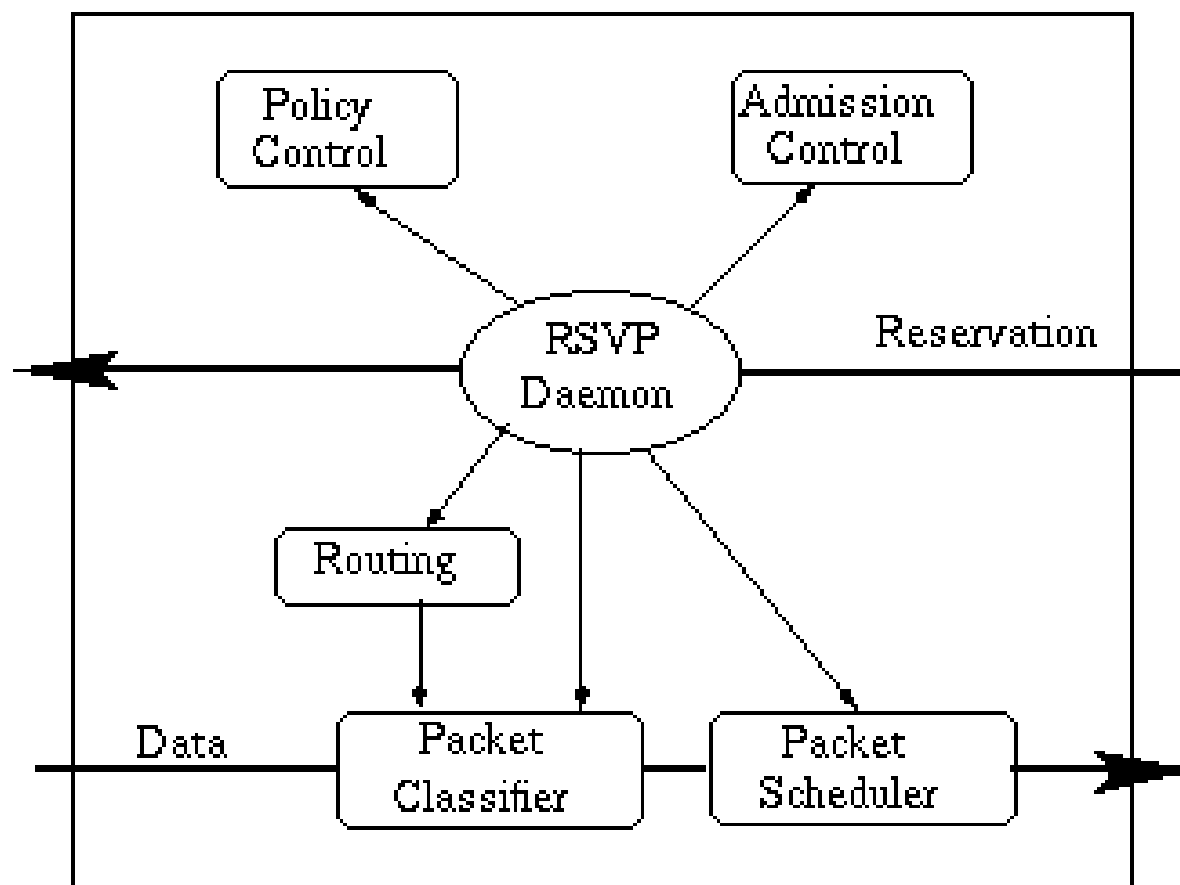
Bản tin PATH (hướng về).

- Phân phối thông tin lưu lượng nguồn.
- Tập hợp thông tin đường đi.
- Thiết lập các trạng thái cần thiết.

Bản tin RESV (hướng đi).

- Được chuyển theo đường đi đã dự trù bằng thông điệp PATH
- Chỉ định yêu cầu tài nguyên.
- Thiết lập trạng thái trong đường đi.

# Các thành phần của RSVP



# **Giao thức dòng thời gian thực Real-time Streaming Protocol (RTSP)**

---

- ❑ Chức năng của RTSP:
  - Cho phép chương trình đa phương tiện điều khiển truyền tải dòng dữ liệu đa phương tiện (ví dụ : tạm dừng/tiếp tục, định vị lại vị trí phát, tua nhanh, tua lại ).
  - Lấy dữ liệu đa phương tiện từ máy chủ .
  - Yêu cầu máy chủ đưa thêm dữ liệu đa phương tiện trong một phiên đang làm việc.
  - Ghi lại nội dung thảo luận.

# Mối quan hệ giữa RTP, RTCP và RTSP

---

- ❑ RTP là một giao thức vận chuyển dùng để chuyển các dữ liệu thời gian thực, bao gồm các luồng dữ liệu âm thanh và video.
- ❑ RTCP là một phần của RTP và có sự hỗ trợ việc quản lý chất lượng QoS.
- ❑ RTSP là một giao thức điều khiển cho việc khởi tạo định hướng việc vận chuyển các dòng dữ liệu đa phương tiện từ máy chủ đa phương tiện.
- ❑ RTSP không chuyển dữ liệu, mặc dù kết nối RTSP có thể được sử dụng để tạo đường hầm lưu lượng RTP nhằm sử dụng để vượt qua với tường lửa và các thiết bị mạng khác.
- ❑ RTP và RTSP được sử dụng cùng nhau trong nhiều hệ thống và không thể tách rời. Đặc điểm kỹ thuật của RTSP chứa các nội dung chi tiết liên quan đến việc sử dụng RTP.

# Multicast

---

- Broadcast:

- Là phương pháp gửi luồng dữ liệu đến tất cả những người sử dụng kết nối vào mạng.

- Multicast:

- Là phương pháp gửi một luồng dữ liệu từ một nguồn đến một nhóm các trạm nhận.
- Địa chỉ multicast
  - Trong Ipv4, là các địa chỉ ở lớp D từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255.
  - Không xác định một host(unicast).
  - Xác định một nhóm multicast ở một khoảng thời gian.

# Nhóm Multicast

---

- Một trạm bất kỳ có thể tham gia vào nhóm multicast mà không cần phải xác thực.
- Một trạm có thể thuộc vào nhiều nhóm khác nhau không hạn chế.
- Một nguồn bất kỳ có thể gửi thông tin đến nhóm multicast không nhất thiết phải thuộc nhóm.



# Định tuyến trong multicast

---

- Định tuyến trong unicast.
  - Định tuyến là tìm đường đi trong mạng với chi phí hoặc trễ tối thiểu.
  - Sử dụng các giải thuật tìm đường đi ngắn nhất.
    - Giải thuật Dijkstra
    - Bellman –Ford
    - Các giải thuật này thực hiện tìm đường đi tối ưu (chi phí hoặc trễ) nhất từ trạm gửi đến một nút khác trên mạng.

# Định tuyến trong multicast

---

## □ Định tuyến trong multicast.

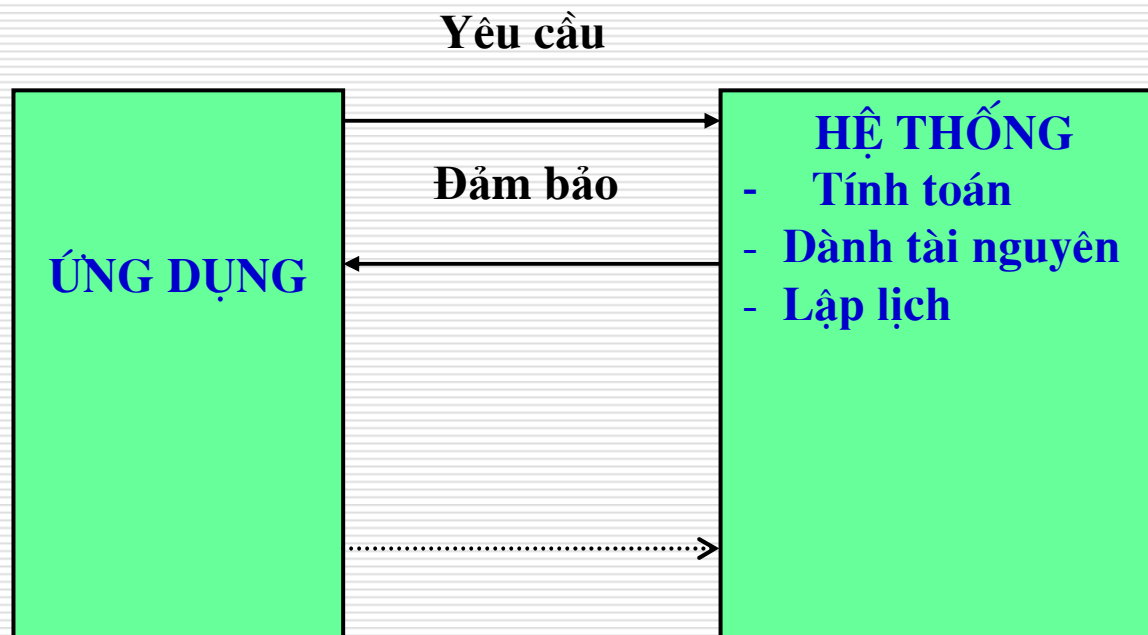
- Một liên mạng có thể được mô hình hoá bằng đồ thị có hướng,  $G=(V,E)$ .
- $M$ : là nhóm multicast,  $M$  là tập con của  $V$ .
- Bài toán tìm đường multicast:
  - Tìm ra một hoặc nhiều đồ thị con của  $G$  chứa đường đi đến tất cả các nút trong  $M$ .
  - $M$  là tập con của  $V$  do đó giải thuật tối ưu là rất phức tạp. Ví dụ: tìm Steiner tree là bài toán NP đầy đủ.
  - Nếu  $M$  bằng  $V$ , lúc đó bài toán là giải được với thời gian đa thức.

# Đảm bảo chất lượng trong mạng Multicast

---

# Đảm bảo chất lượng

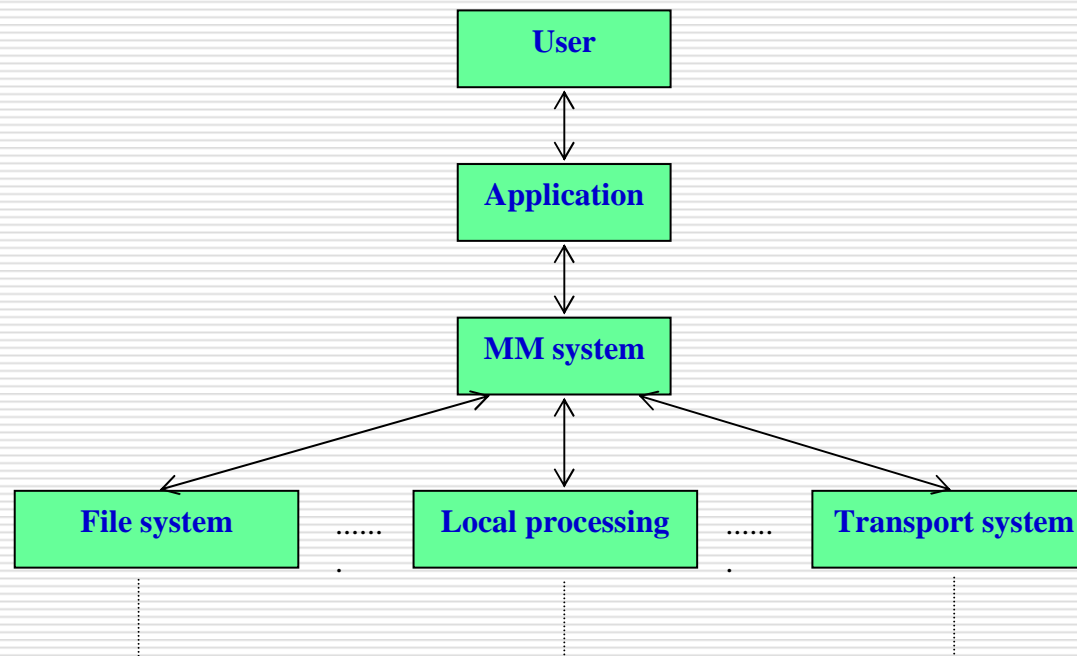
---



# ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

---

## Mô hình lớp QoS

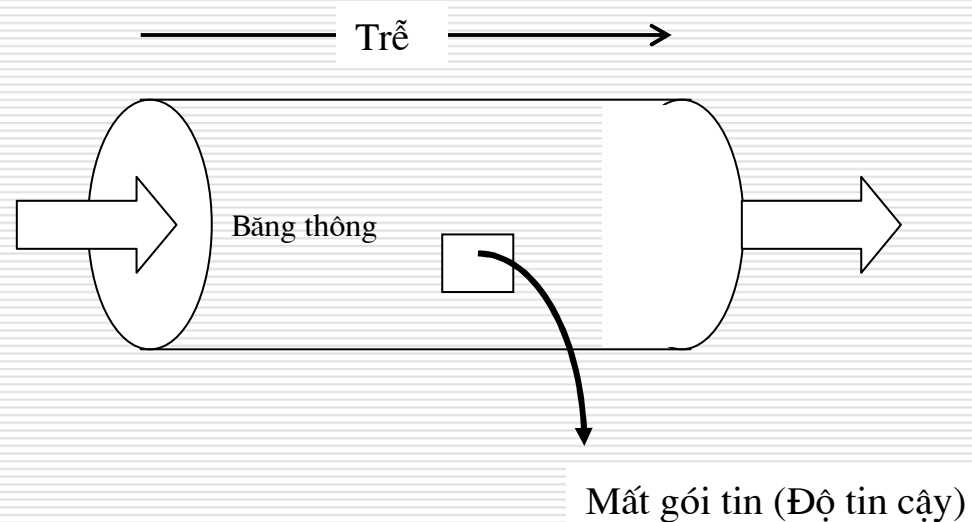


# Đảm bảo chất lượng

---

## □ Các tham số QoS

- Thời gian trễ
- Băng thông
- Tỷ lệ mất gói
- Jitter

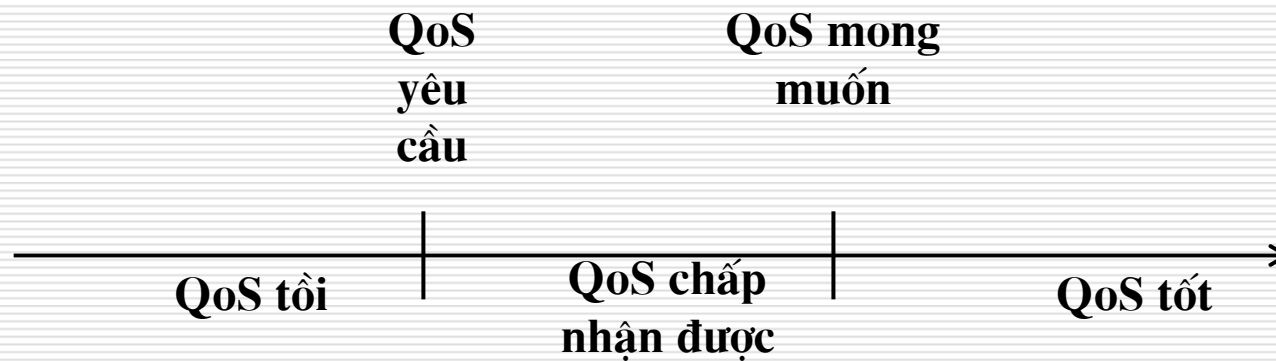


# ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

---

## Xác định QoS.

Xác định QoS yêu cầu và QoS mong muốn của ứng dụng.



# Các thông số của đảm bảo chất lượng

---

## ☐ Tính ổn định và khả năng tới đích

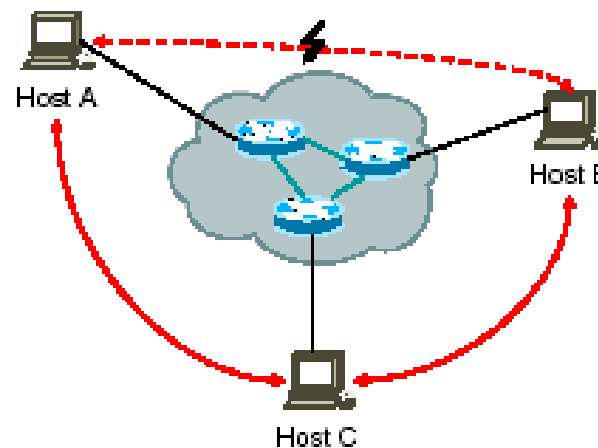
- Khả năng kết nối và tới đích trong một khoảng thời gian xác định sự ổn định của mạng.
- Kết nối được giữa hai hệ thống đầu cuối có nghĩa là có thể truyền dữ liệu giữa hai hệ thống này với chất lượng tốt nhất
- Khả năng tới đích của mạng Multicast chịu ảnh hưởng
  - ☐ Từ sự phức tạp của giao thức định tuyến và hạn chế kinh nghiệm của quản trị mạng về những kỹ thuật này.
  - ☐ Một vấn đề khác là sự không tương thích giữa các thiết bị của các nhà sản xuất khác nhau và thêm vào đó là sự không hoàn thiện của một chồng các giao thức.



# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

- ❑ Sự ổn định mạng liên quan chặt chẽ đến khả năng kết nối
- ❑ Tất cả các thử nghiệm QoS thường bắt đầu với việc kiểm tra khả năng kết nối.
- ❑ Một hệ thống sẵn sàng cao, yêu cầu sự ổn định gần bằng 100%.



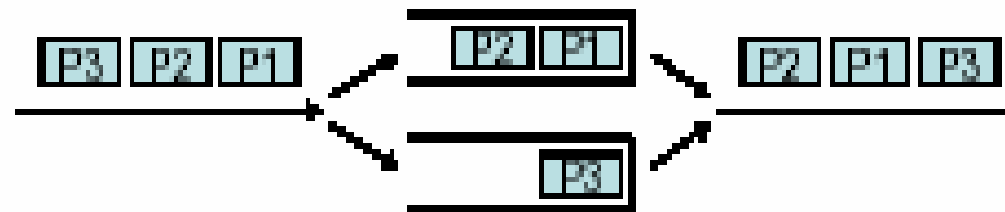
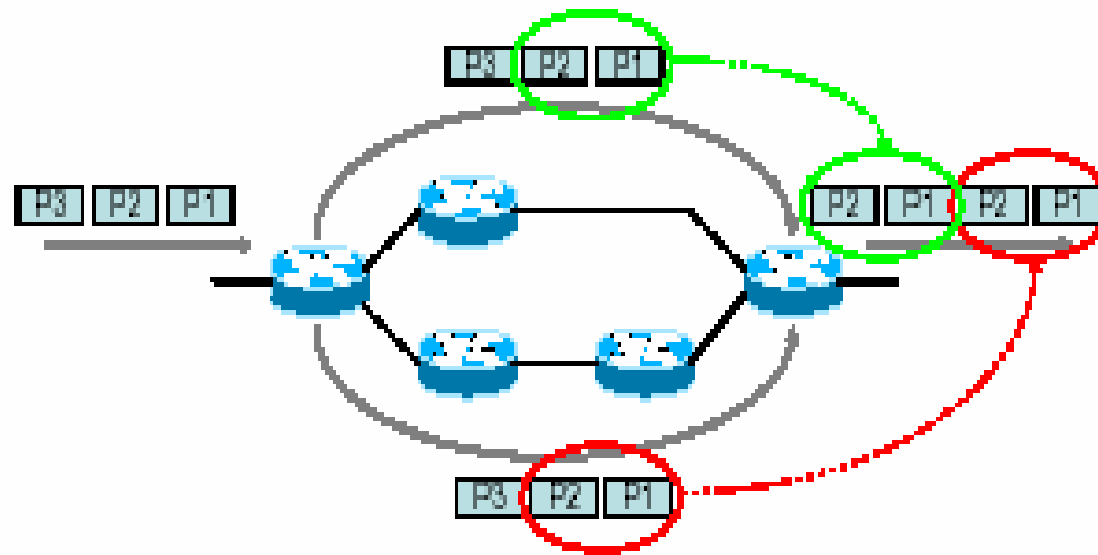
# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

## ☐ Trễ truyền dẫn

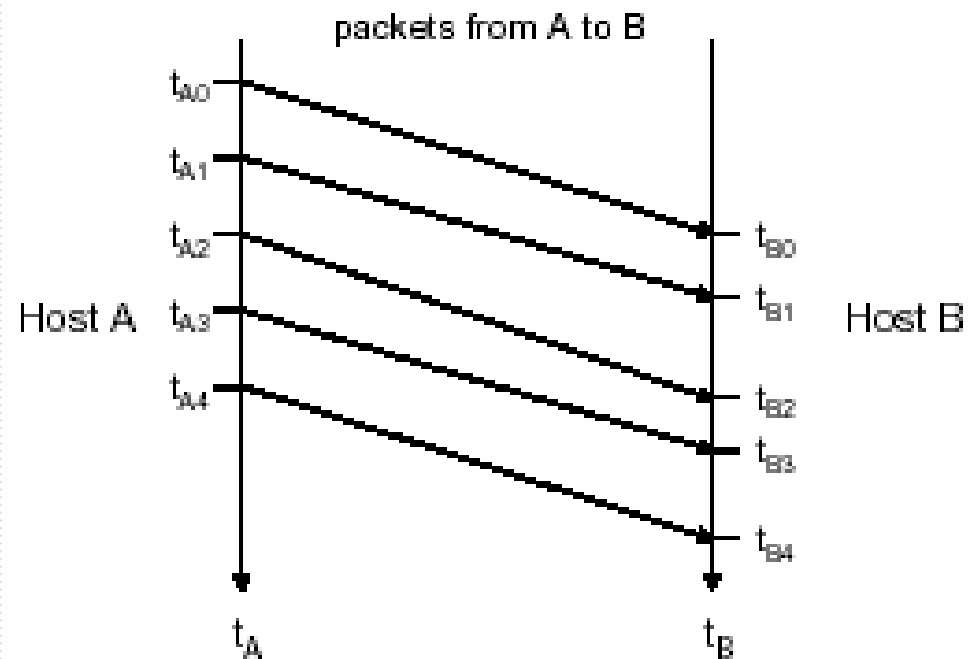
- Trễ truyền dẫn là khoảng thời gian tính từ lúc bên phát truyền một gói tin đi đến khi bên thu nhận thành công gói tin này.
- Đo độ trễ cần phân biệt trễ một hướng (One — Way — Delay: OWD) và trễ hai hướng (Round — Trip - Time)

# Các thông số đảm bảo chất lượng



# Các thông số đảm bảo chất lượng

- Trễ một hướng (OWD:One — Way — Delay )

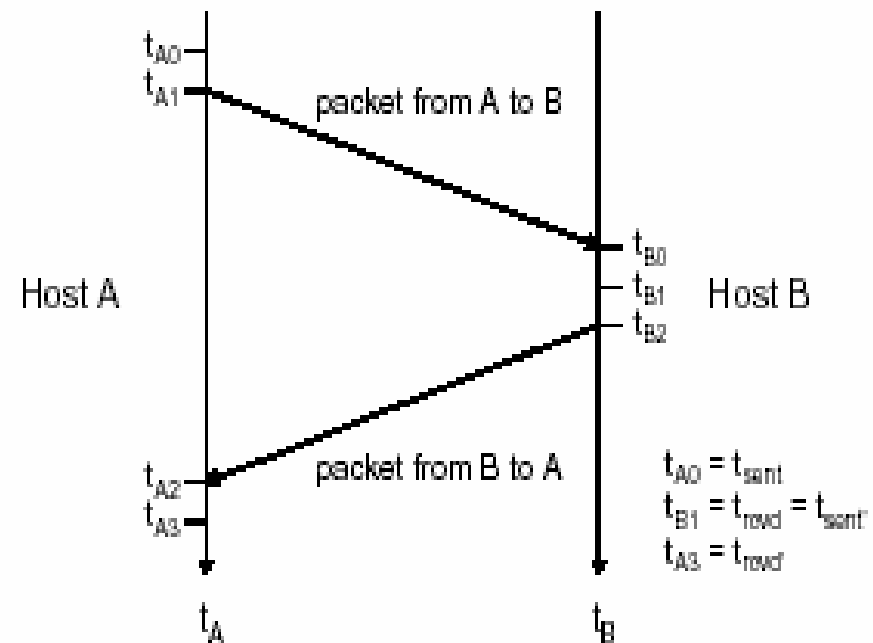


# Các thông số đảm bảo chất lượng

## ■ Trễ truyền dẫn hai hướng(Round-Trip-Time:RTT)

- $t_{A0} = t_{\text{sent}}$ ,
- $t_{B1} = t_{\text{rcvd}}$ ,
- $t_{B1} = t_{\text{sent'}}$ ,
- $t_{A3} = t_{\text{rcvd'}}$
- Round-Trip-Time  $\Delta t_{\text{RTT}}$  được tính như sau:

$$\begin{aligned}\Delta t_{\text{RTT}} &= \Delta t_{\text{OWD}} + \Delta t_{\text{OWD}} = \\ &= t_{\text{rcvd'}} - t_{\text{sent}}\end{aligned}$$



# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

## ☐ Jitter (Delay variation)

- Sự biến đổi về thời gian tới giữa các gói tin tại nơi nhận được gọi là Jitter.
- Theo phương pháp đo, Jitter có những cách xác định khác nhau. Có hai hướng tiếp cận để đo và xác định Jitter như sau:
  - ☐ Theo trễ truyền dẫn.
  - ☐ Theo thời gian nhận.

# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

- Sự thay đổi của trễ truyền dẫn: ước lượng Jitter
  - Đo trễ truyền dẫn được thực hiện trong một khoảng thời gian xác định.
  - Jitter được tính như là độ lệch cực đại của trễ truyền dẫn xung quanh giá trị trung bình.
  - Thông thường, Jitter được tính bằng cách sử dụng phép đo trễ truyền dẫn một hướng.

$$\Delta t_{\text{jitter}} = \max_k \left( \left| \frac{\sum_{i=0}^n \Delta t_{\text{OWDi}}}{n+1} - \Delta t_{\text{OWDk}} \right| \right)$$

# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

- Sự thay đổi giữa các thời điểm tới đích:
  - Phía nhận đo khoảng thời gian giữa những lần nhận gói tin.
  - Jitter có thể được tính bằng giá trị cực đại của độ lệch thời gian tới so với giá trị trung bình xét trong một khoảng thời gian xác định.

$$\Delta t_{\text{interarrival } n} = t_{Bn} - t_{Bn-1}$$

$$\Delta t_{\text{jitter}} = \max_k \left( \left| \frac{\sum_{i=1}^n \Delta t_{\text{interarrival } i}}{n} - \Delta t_{\text{interarrival } k} \right| \right)$$



# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

## ☐ Tỷ lệ mất gói tin

- Tỷ lệ mất gói tin là số lượng gói tin bị mất trong một khoảng thời gian xác định.
- Tỷ lệ mất gói tin gây ra:
  - ☐ Một số chương trình ứng dụng sẽ không thực hiện tốt nếu tỷ lệ mất gói tin lớn hơn một giá trị ngưỡng.
  - ☐ Mất gói tin quá nhiều sẽ gây nên khó khăn cho một chương trình ứng dụng đa phương tiện.
  - ☐ Số lượng gói tin bị mất càng lớn thì càng khó khăn cho giao thức tầng giao vận duy trì được băng thông truyền cao.

# Các thông số đảm bảo chất lượng

---

- Tỷ lệ sắp xếp lại và trùng lặp các gói tin
  - Tại đích các gói tin đến không đúng như trật tự mong muốn.
  - Trùng lặp các gói tin là kết quả của định tuyến lặp lại hoặc có nhiều đường đi tới đích.
  - Một nguyên nhân khác của trùng lặp gói tin:
    - sử dụng nhiều bộ định tuyến để nhận được khả năng dự phòng cao.
    - Nếu các bộ định tuyến không được cấu hình tốt thì trùng lặp gói tin có thể xảy ra đối với tất cả các truyền dẫn multicast.