



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**  
**KHOA ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**

## **LẬP TRÌNH MẠNG**

# **PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA TỐC ĐỘ NÚT MẠNG ĐẾN CÁC THÔNG SỐ QoS TRONG MANET SỬ DỤNG DSR**

SVTH: Kim Gia Bảo - 22KTMT2

Nguyễn Thị Uyên Phương - 22KTMT1

Hà Tiến Đạt - 22KTMT2

Đà Nẵng, tháng 11 năm 2025

# NỘI DUNG

- 1 CƠ SỞ LÝ THUYẾT
- 2 MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ
- 3 KẾT LUẬN

# 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## MANET

- Mạng không dây tự tổ chức, không cần hạ tầng.
- Node di động → topology thay đổi liên tục.
- Tài nguyên hạn chế, kênh vô tuyến nhiễu.
- Ứng dụng: cứu hộ, quân sự, cảm biến, sự kiện tạm thời.

## Kiến trúc & kết nối

- Node tự xử lý: PHY/MAC/Routing/Transport.
- Single-hop và multi-hop; routing on-demand hoặc proactive.

## 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### DSR (Dynamic Source Routing)

- Routing on-demand, dùng source route.
- Route Discovery: RREQ → path → RREP.
- Route Maintenance: phát hiện link hỏng → RERR → tìm route mới.
- Ưu: overhead thấp, dùng route cache.
- Nhược: header dài, cache lỗi thời, flooding vẫn lớn.

## 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

- QoS (Quality of Service): đảm bảo chất lượng truyền thông → delay thấp, jitter ổn định, throughput cao, ít mất gói. Chỉ số QoS chính: Delay, Jitter, Throughput, Packet Loss, Energy
- Yếu tố làm giảm QoS: mobility cao, nhiễu/băng thông thấp, multi-hop gây tích lũy delay, xung đột kênh (CSMA/CA), routing không ổn định.
- QoS trong định tuyến: chọn tuyến theo nhiều metric (delay, chất lượng link), hỗ trợ multipath, ưu tiên traffic, admission control, dùng thông tin SNR/LQI từ MAC/PHY.

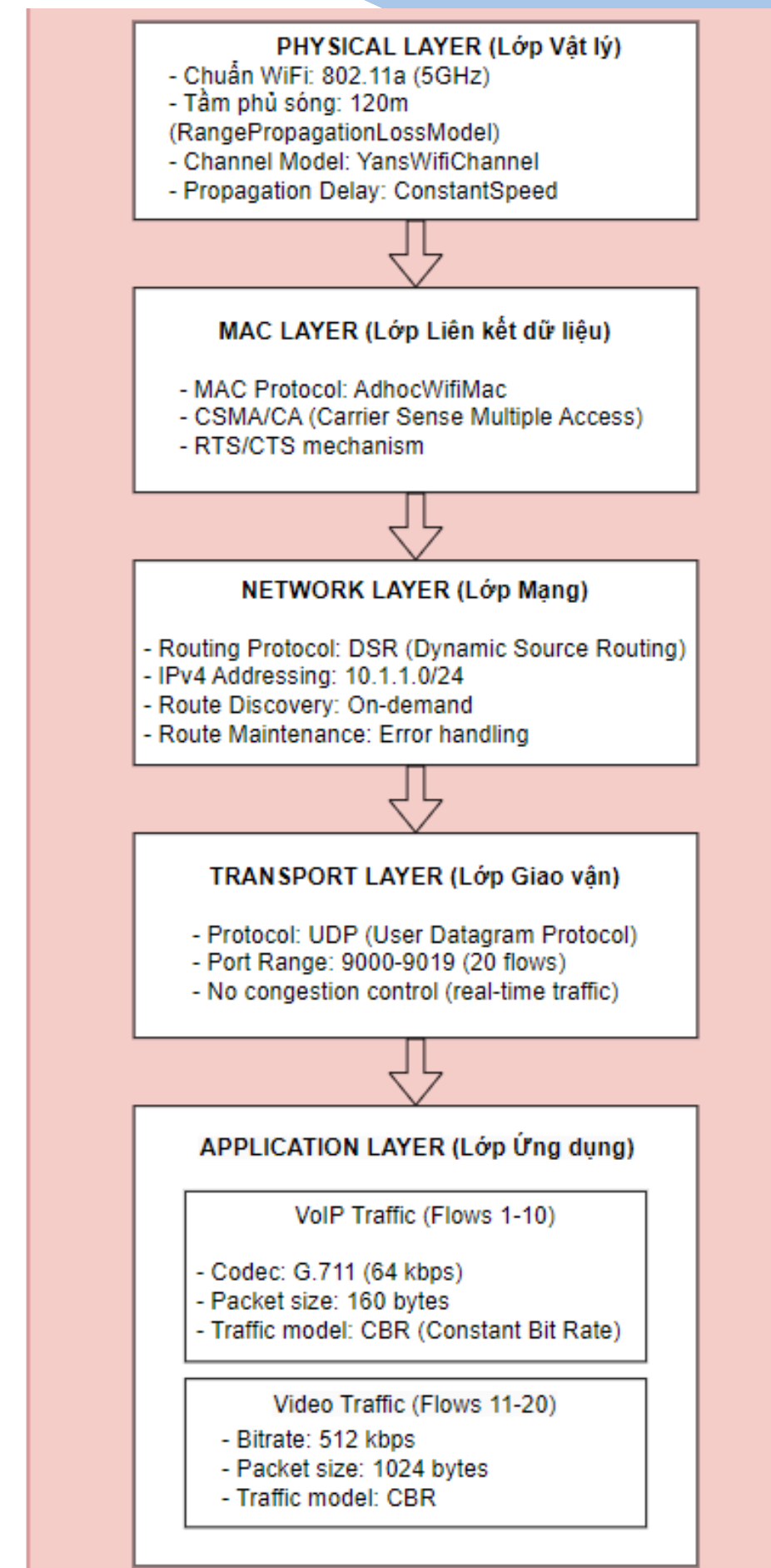
## 2 . MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Mục tiêu mô phỏng:

- Phân tích định lượng ảnh hưởng của tốc độ di chuyển node đến QoS trong MANET dùng DSR.
- Ứng dụng: VoIP và Video.
- Quan sát chi tiết 4 chỉ số QoS theo từng flow.
- Môi trường mô phỏng: NS-3.

## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

### Kiến trúc phân lớp (OSI Model)



## 2 . MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Cấu hình mô phỏng:

Tham số	Giá trị / Mô tả
Số nút mạng (nodes)	15 nút
Số nút gửi (client)	10 client, gửi dữ liệu đến các nút đích ngẫu nhiên
Kích thước vùng mô phỏng	1000 m × 1000 m
Giao thức định tuyến	DSR (Dynamic Source Routing)
Môi trường di chuyển	Random Waypoint Mobility
Tốc độ di chuyển	5, 10, 15, 20 m/s
Thời gian mô phỏng	300 giây
Kiểu truyền dữ liệu	UDP
Khoảng cách truyền (Tx Range)	250 m
Lớp MAC/PHY	IEEE 802.11b
Mô hình suy hao kênh	TwoRayGround Propagation Model



## 2 . MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Vai trò các nút:

- Nút gửi (Source): phát các luồng UDP đến nút đích ngẫu nhiên.
- Nút nhận (Destination): thu gói và ghi timestamp để tính QoS.
- Nút trung gian: chuyển tiếp gói tin, tham gia route discovery và route maintenance của DSR.

Hoạt động của mô hình:

- Khám phá tuyến (RREQ/RREP) khi chưa có đường đi.
- Duy trì tuyến (RERR) khi đường truyền bị đứt.
- Truyền dữ liệu dạng source routing qua các nút trung gian.

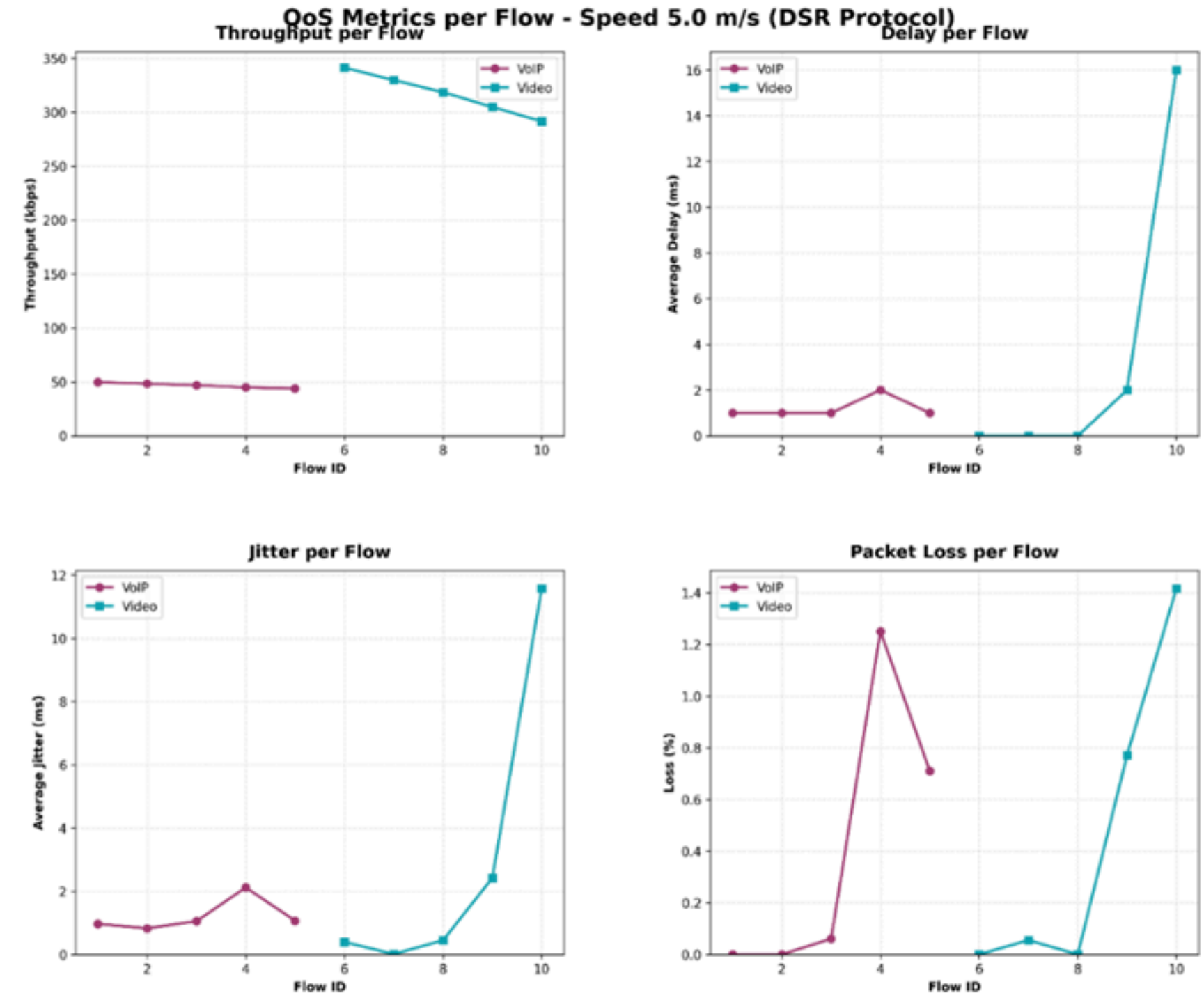
## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Mô phỏng MANET với ứng dụng VoIP và Video

Loại ứng dụng	Băng thông yêu cầu	Giao thức	Thời lượng gửi
VoIP	64 kbps	UDP	300 s
Video Streaming	512 kbps	UDP	300 s

## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

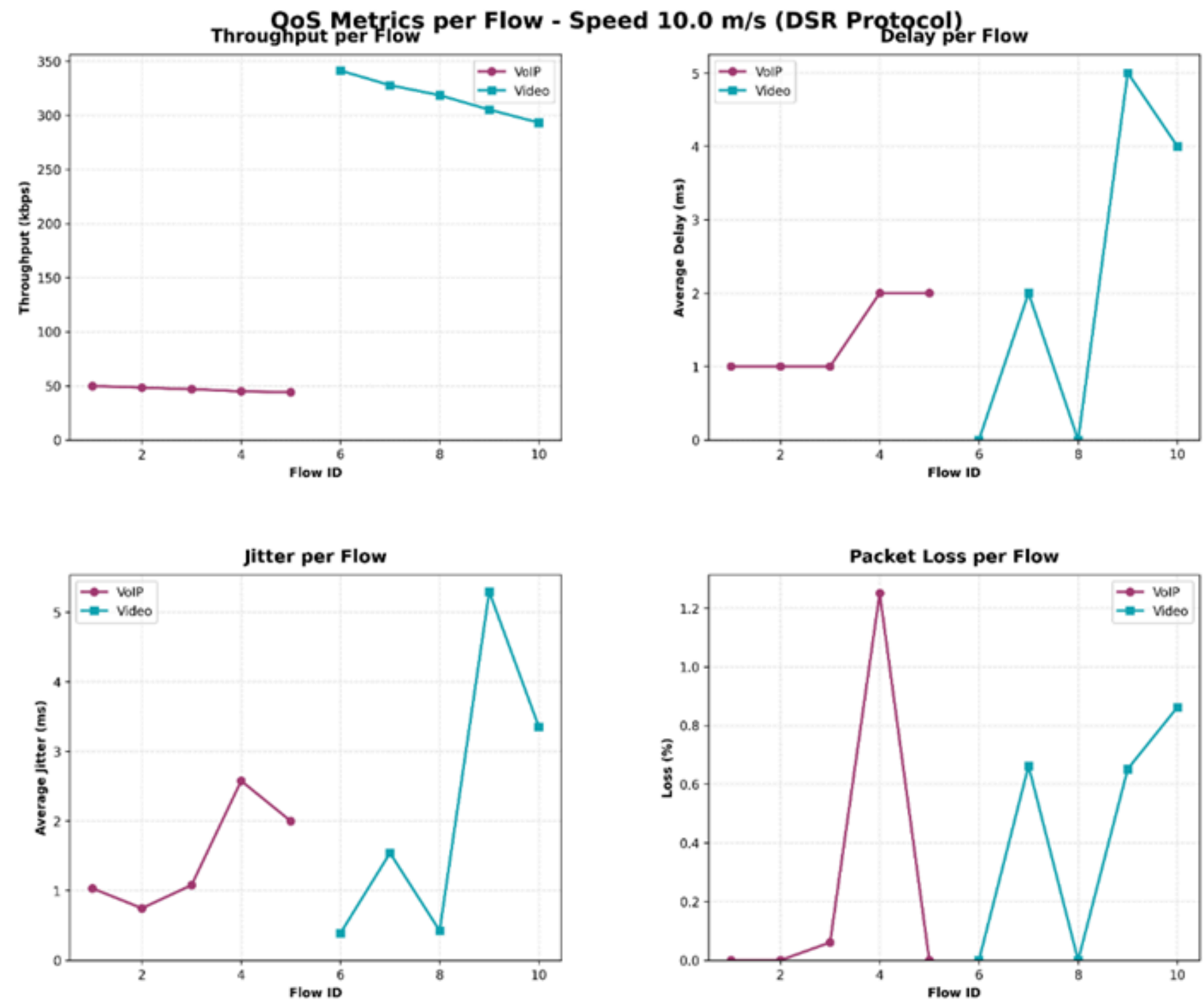
→ Ở tốc độ di chuyển thấp 5 m/s, topology mạng duy trì ổn định, các liên kết ít thay đổi nên tuyến truyền được duy trì liên tục. Các gói tin được truyền ổn định, không xảy ra hiện tượng mất gói hoặc trễ lớn.



Tốc độ di chuyển = 5 m/s

## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

→ Khi tốc độ tăng lên 10 m/s, các liên kết thay đổi thường xuyên hơn khiến DSR phải tái định tuyến nhiều lần. Điều này làm delay tăng nhẹ và throughput giảm so với 5 m/s, nhưng các luồng VoIP và Video vẫn giữ chất lượng chấp nhận được.

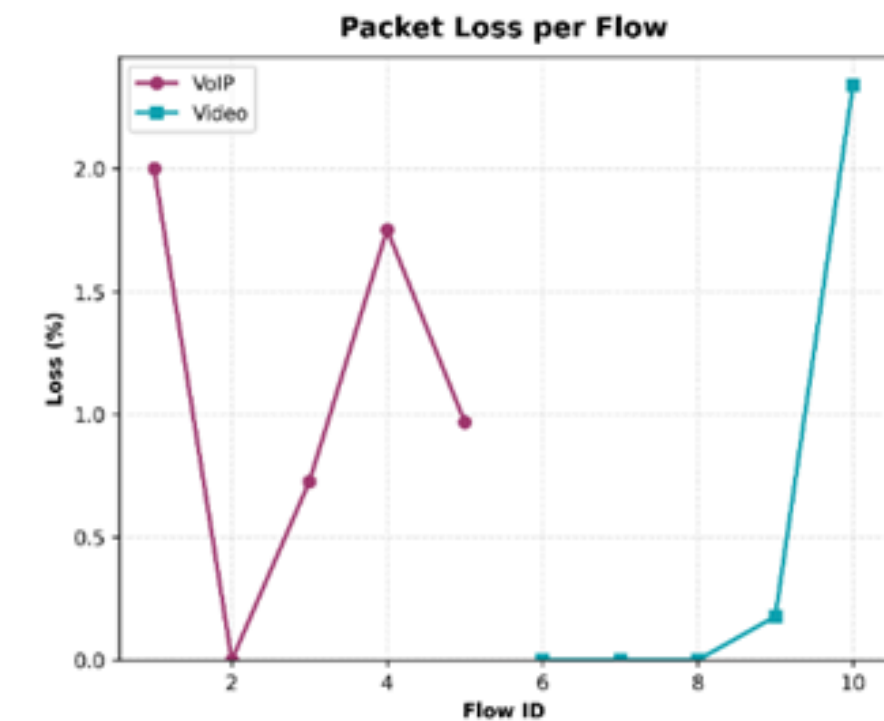
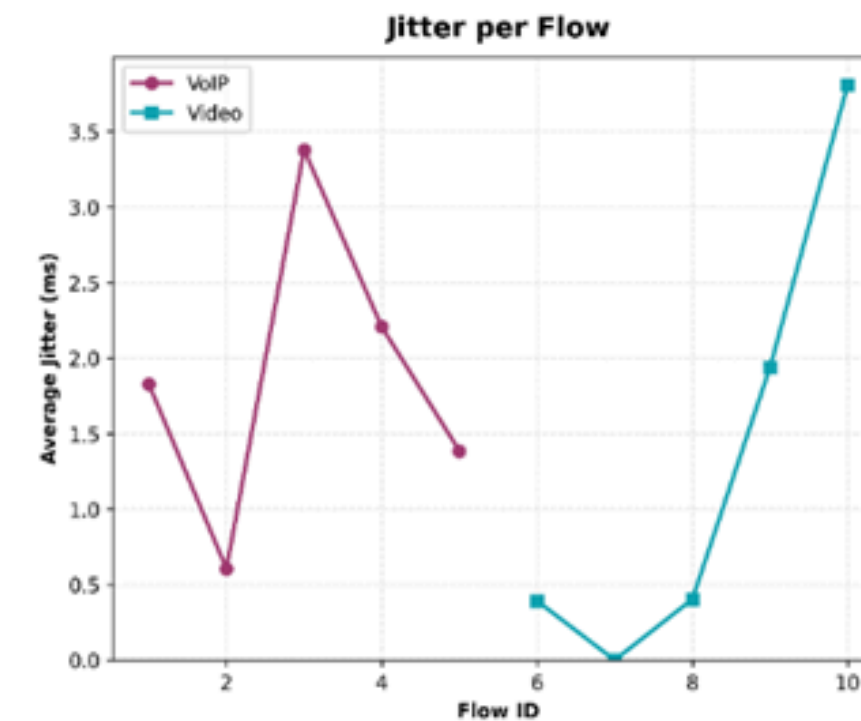
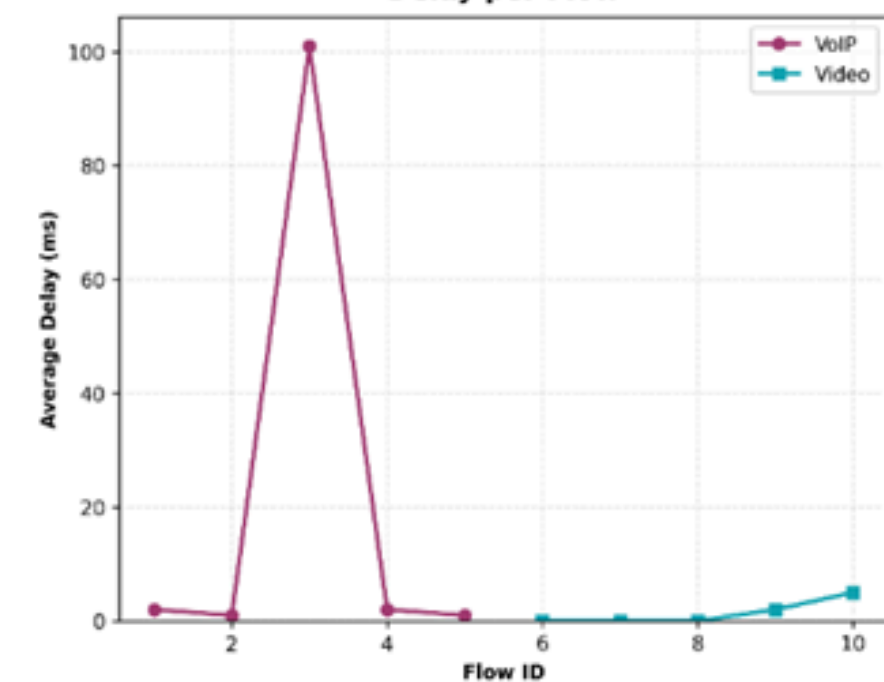
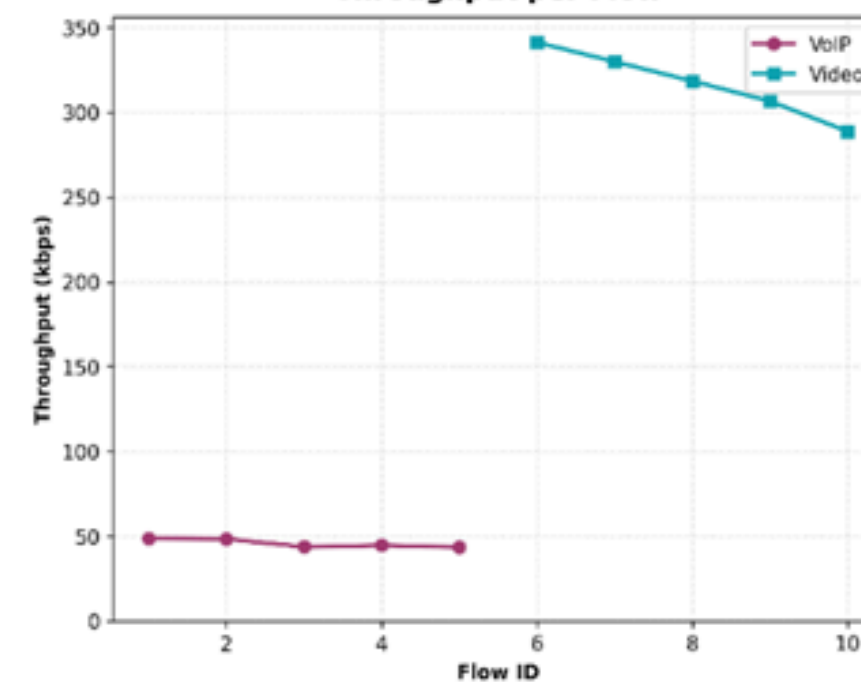


Tốc độ di chuyển = 10 m/s

## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

→ Ở tốc độ 15 m/s, topology thay đổi liên tục làm mất một số gói trong quá trình tìm đường, khiến PDR và throughput giảm. Jitter tăng rõ rệt, gây ảnh hưởng đến độ ổn định của luồng thoại và video.

QoS Metrics per Flow - Speed 15.0 m/s (DSR Protocol)

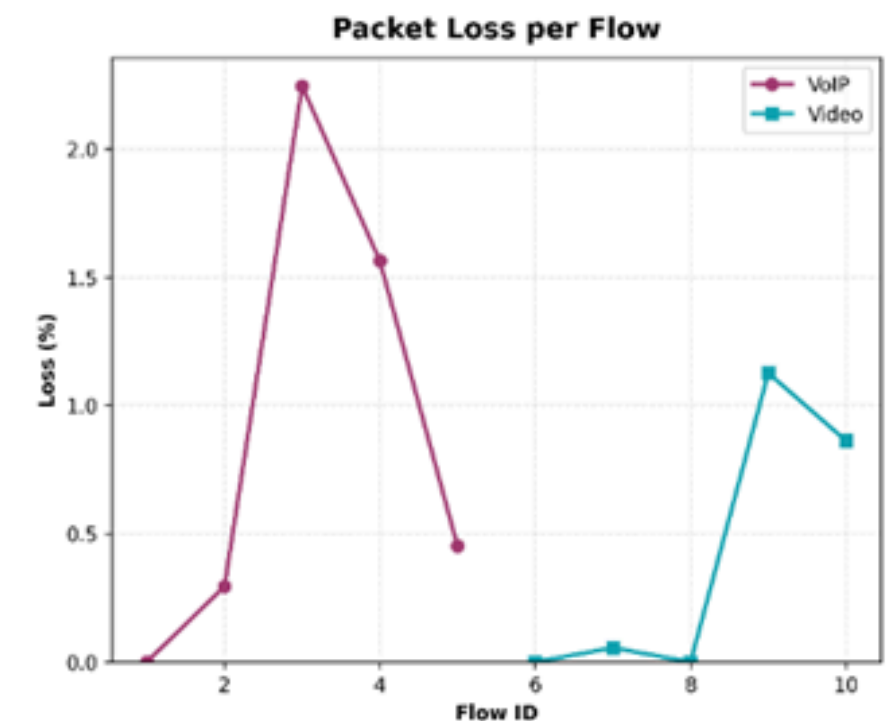
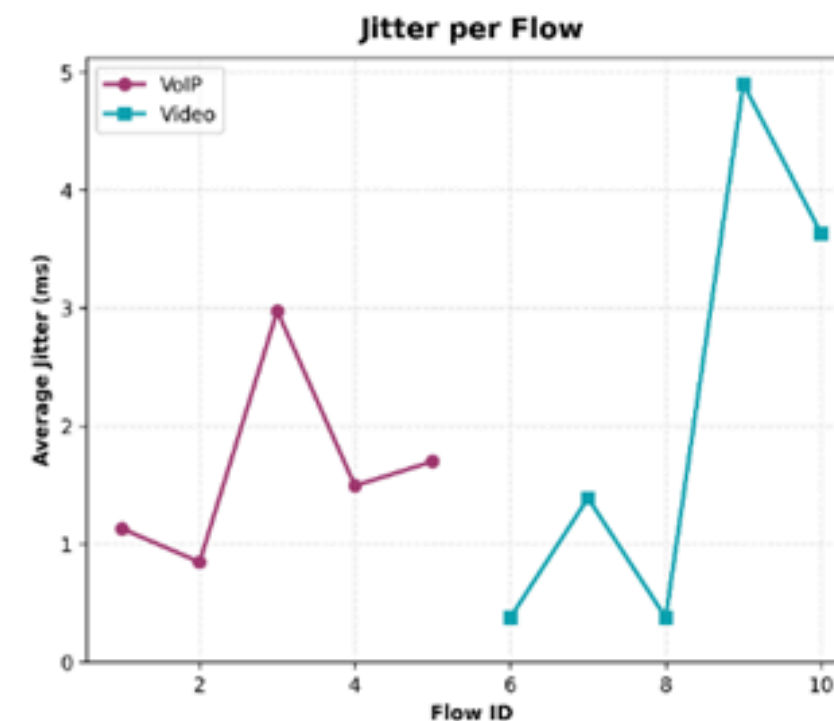
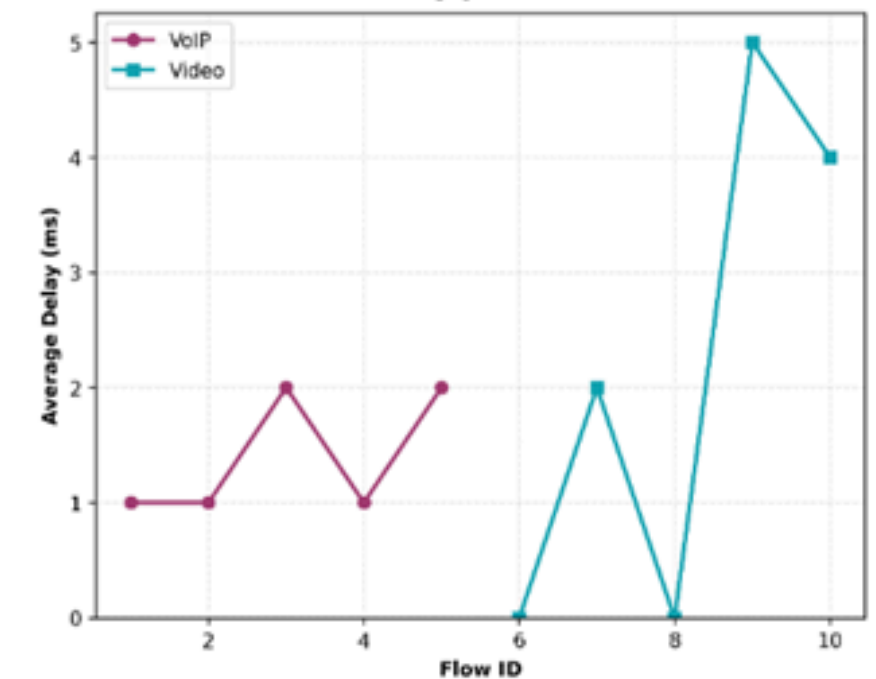
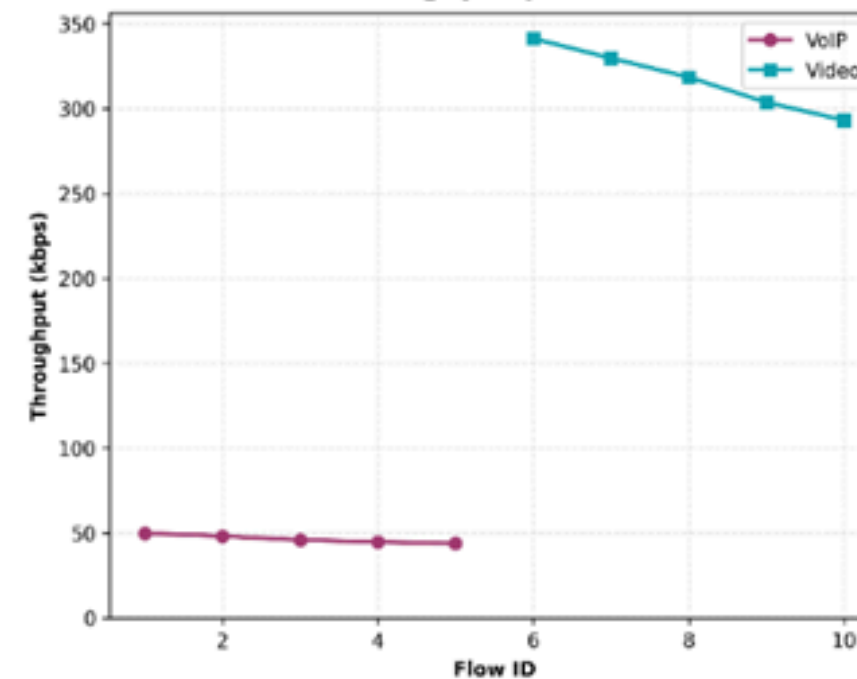


Tốc độ di chuyển = 15 m/s

## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

→ Ở tốc độ cao 20 m/s, mạng trở nên rất động, tuyến đường thay đổi liên tục khiến DSR không kịp cập nhật thông tin định tuyến. Throughput giảm mạnh, delay và jitter tăng cao, PDR giảm rõ rệt. Các luồng VoIP xuất hiện ngắt tiếng, còn video bị đứng hình và mất khung nghiêm trọng.

QoS Metrics per Flow - Speed 20.0 m/s (DSR Protocol)



Tốc độ di chuyển = 20 m/s

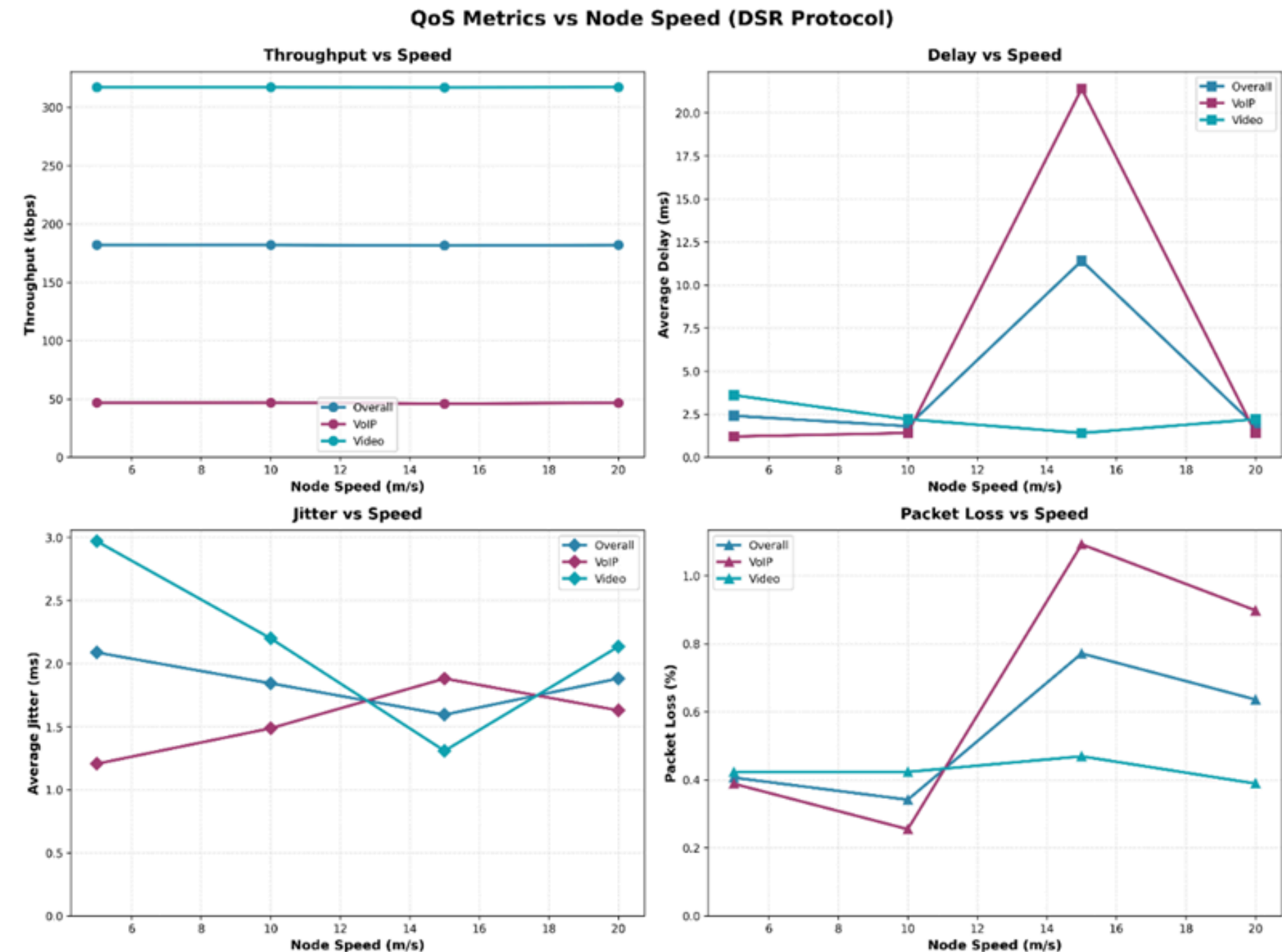


## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

So sánh QoS theo các mức tốc độ di chuyển:

Khi tốc độ di chuyển của các nút trong MANET tăng, QoS của VoIP và Video giảm rõ rệt:

- 5 m/s: mạng ổn định, QoS cao, truyền mượt.
- 10–15 m/s: QoS giảm nhẹ nhưng vẫn chấp nhận được.
- 20 m/s: QoS suy giảm mạnh, gây gián đoạn nghiêm trọng dữ liệu thời gian thực.



## 2. MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Phân tích xu hướng QoS theo tốc độ

Chỉ số	Xu hướng	Ảnh hưởng
Throughput	Giảm	Video load chậm
Delay	Tăng	Mất đồng bộ tiếng-hình
PDR	Giảm	Mất tiếng, rớt khung
Jitter	Tăng	Âm thanh méo, video giật



### 3. KẾT LUẬN

Kết quả chứng minh rằng tốc độ di chuyển là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu năng của giao thức DSR. Trong các ứng dụng đa phương tiện như VoIP và Video, cần có cơ chế định tuyến cải tiến hoặc thích ứng nhanh với topology thay đổi, ví dụ như AODV hoặc DSR cải tiến nhằm đảm bảo QoS ổn định khi các nút di chuyển với tốc độ cao.

**Thank You**