

TÓM TẮT BÁO CÁO

ĐÁNH GIÁ HIỆU SUẤT CSMA TRONG MẠNG ETHERNET DÙNG NS-3

SVTH: Trần Quang Khánh (22KTMT1), Lê Xuân Nam (22KTMT1), Đặng Quang Lâm (22KTMT2)

1. GIỚI THIỆU

CSMA (Carrier Sense Multiple Access) là cơ chế đa truy cập kênh dùng trong Ethernet.

NS-3 mô phỏng CSMA/CD (half-duplex). Mục tiêu: đánh giá hiệu suất TCP/UDP trong 4 kịch bản:

- Lý tưởng (tải cân bằng, delay thấp)
- Độ trễ cao (delay tăng)
- Tắc nghẽn (tải cao)
- Cực đoan (tải cao + delay cao)

2. PHƯƠNG PHÁP

Mạng gồm 5 node: Node 0 gửi, Node 4 nhận, Node 1–3 gây nhiễu tranh chấp kênh.

Các ứng dụng TCP/UDP được tạo bằng OnOffApplication. Thu thập dữ liệu bằng FlowMonitor.

Chỉ số phân tích: Throughput, Packet Delivery Ratio (PDR), Packet Loss, dữ liệu nhận.

3. CÔNG CỤ

NS-3 dùng CsmaHelper, CsmaNetDevice, CsmaChannel để mô phỏng Ethernet.

Python được sử dụng để xử lý dữ liệu và vẽ biểu đồ (pandas, matplotlib).

4. KẾT QUẢ CHÍNH

Trường hợp 1 – Lý tưởng:

- TCP & UDP ~50 Mbps, PDR ~100%
- Hoạt động ổn định, không mất gói.

Trường hợp 2 – Delay cao:

- TCP giảm còn ~3.8 Mbps do RTT lớn.
- UDP ~9.4 Mbps nhưng PDR chỉ ~18%.

→ UDP nhạy cảm với delay, mất gói nặng.

Trường hợp 3 – Tắc nghẽn:

- UDP đạt ~92 Mbps nhưng PDR chỉ ~46%.
- TCP ~63 Mbps, PDR ~100%.

→ UDP gửi nhanh nhưng đánh đổi bằng mất gói; TCP ổn định hơn.

Trường hợp 4 – Cực đoan:

- TCP vẫn giữ PDR ~100% nhưng throughput rất thấp (~3.8 Mbps).
- UDP throughput cao nhưng PDR chỉ ~4.7% → gần như vô dụng.

5. KẾT LUẬN

TCP ưu tiên độ tin cậy, tự điều chỉnh khi tắc nghẽn; phù hợp trong mạng CSMA tải cao hoặc delay lớn.

UDP ưu tiên tốc độ nhưng dễ mất gói, kém hiệu quả khi mạng xấu.

Khi tải thấp và delay thấp, cả TCP và UDP đạt hiệu suất tối đa (~50 Mbps, PDR ~100%).

CSMA trong NS-3 cho thấy rõ sự khác biệt giữa hai giao thức: TCP tin cậy – UDP nhanh nhưng thiếu an toàn.