

NGHIÊN CỨU CẢI TIẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ CHO MẠNG AD HOC ĐA CHẶNG

Học viên: Ngô Hải Anh

Đơn vị công tác: Viện Công nghệ thông tin – Viện Khoa học và công nghệ Việt Nam

Email: ngohaianh@ioit.ac.vn

GVHD: PGS. TS. Nguyễn Văn Tam

Đơn vị công tác: Viện Công nghệ thông tin – Viện Khoa học và công nghệ Việt Nam

Email: nvtam@ioit.ac.vn

Từ khóa: IEEE 802.11, mạng ad hoc, mạng không dây bất đối xứng, tính công bằng, lược đồ xuyên tầng, back-off

1. GIỚI THIỆU BÀI TOÁN

Mạng không dây ngày càng trở nên phổ biến ở nhiều lĩnh vực, trong đó loại hình mạng không dây ad hoc được đánh giá cao bởi tính tiện dụng của nó, khác với loại hình mạng không dây truyền thống cần một trạm cơ sở chẳng hạn Access Point, các nút tham gia mạng ad hoc có thể tự hình thành kết nối với nhau do đó gia tăng tính tiện lợi. Tuy nhiên, mạng ad hoc đặc biệt là các mạng ad hoc đa chặng bất đối xứng - ở đó dữ liệu được truyền qua nhiều chặng (hop) cũng như các nút tham gia mạng có những điều kiện khác nhau trong việc truy cập kênh truyền cũng như sự khác nhau về số luồng, số chặng. Do đó việc đảm bảo tính công bằng trong loại hình mạng này là khó khăn vì cần xem xét sự tranh chấp giữa các nút ở cả tầng MAC và tầng liên kết.

2. NỘI DUNG LUẬN VĂN

Các mạng không dây thường sử dụng giao thức đa truy cập sử dụng sóng mạng có tránh xung đột (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance – CSMA/CA) với cách truy cập dựa trên kỹ thuật quay lui hàm mũ nhị phân (Binary Exponential Back-off – BEB). Kỹ thuật BEB xác định kích thước cửa sổ tranh chấp tương ứng với điều kiện tắc nghẽn. Kỹ thuật này sẽ nhân đôi giá trị CW (Contention Window) sau mỗi lần đụng độ cho đến khi đạt ngưỡng CW_{max} và đặt lại giá trị CW thành CW_{min} với mỗi lần phát thành công. Tuy nhiên, kỹ thuật BEB không xem xét các điều kiện khác về các trạm hàng xóm, thông tin tầng trên,... số luồng trong kênh truyền hoặc số người dùng trong hệ thống. Do đó, giá trị CW sau vài lần tắc nghẽn có thể sẽ không phải là giá trị tối ưu cho tính công bằng, đặc biệt trong các mạng đa chặng bất đối xứng.

Một vấn đề nữa trong mạng ad hoc đa chặng là có sự không bằng giữa các luồng trực tiếp – sinh ra bởi mỗi nút mạng và luồng chuyển tiếp – sinh ra bởi các nút hàng xóm. Thông thường, hàng đợi xoay vòng (Round Robin – RR) không đảm bảo tính công bằng cho các luồng chuyển tiếp. Lý do khiến kỹ thuật RR gần thông lượng không phù hợp cho các luồng chuyển tiếp là sự giới hạn băng thông ở tầng MAC. Vì thế chỉ có một lượng nhỏ các gói tin chuyển tiếp có thể đến được trạm truyền (relay station), dẫn đến việc các hàng đợi của luồng chuyển tiếp thường trở nên rỗng, do vậy kỹ thuật RR sẽ bỏ qua các lượt (turns) cho các luồng

chuyển tiếp. Đây rõ ràng là một bất lợi lớn với các luồng chuyển tiếp.

Liên quan tới hai vấn đề trên, luận văn tìm hiểu một phương pháp lập lịch có cải tiến từ RR, lập lịch có điều khiển dựa trên xác suất với hàng đợi Round Robin (Probabilistic Control on Round robin Queue – PCRQ), nhằm đạt được tính công bằng trên mỗi luồng trong các mạng ad hoc đa chặng. Ngoài ra, luận văn cũng tìm hiểu một mô hình xuyên tầng, ở đó thông tin được thu thập từ các tầng vật lý, MAC và liên kết, nhằm mục đích xác định một giá trị CW tốt hơn để đạt được tính công bằng trên mỗi luồng mà không cần thông tin toàn cục về mạng.

Trong phương pháp PCRQ, ba thuật toán được đề xuất: thuật toán 1 điều khiển số lượng các gói tin đầu vào đến hàng đợi, thuật toán 2 điều khiển lượt các hàng đợi đang được đọc, và thuật toán 3 điều khiển số lượng các gói tin đầu ra từ hàng đợi.

Mô hình xuyên tầng được thực hiện dựa trên đánh giá hiệu năng sự thích nghi của Cửa sổ tranh chấp, bao gồm năm mô đun: (1)-Mô đun *CS Flow Estimation* đặt ở tầng vật lý để cảm nhận sự tồn tại của một luồng trong miền sóng mang nhưng ở ngoài miền phát; (2)-Mô đun *TX Flow Estimation* đặt ở tầng MAC để đếm số luồng trong miền phát; (3)-Mô đun *Utilization Estimation* đặt ở tầng MAC để đo hiệu suất đường liên kết hiện tại; (4)-Mô đun *Queue Estimation* đặt ở tầng liên kết để đánh giá sự tranh chấp giữa các luồng trong không gian bộ đệm. (5)-Mô đun chính *CW Monitor* đặt ở tầng MAC. Năm mô đun này được phân vào hai tập mô đun:

- Tập mô đun I gồm các mô đun (1), (2), (3) và (5) sẽ quyết định một giá trị CW tốt để giải quyết tranh chấp ở tầng MAC.
- Tập mô đun II chứa các mô đun: (4), (5) sẽ quyết định một giá trị CW tốt để giải quyết tranh chấp ở tầng liên kết.

3. KẾT LUẬN

Luận văn đã tìm hiểu một phương pháp lập lịch có cải tiến dựa trên hàng đợi Round Robin nhằm gián tiếp điều khiển kênh truyền được chia sẻ ở tầng MAC. Ngoài ra một lược đồ xuyên tầng cũng được tìm hiểu, giải pháp này hoạt động ở cả tầng MAC và vật lý nhằm đạt được sự công bằng giữa các trạm cũng như sự công bằng trên từng luồng trong trạm. Hướng nghiên cứu tiếp theo có thể tiến hành với các kiểu dữ liệu hỗn hợp TCP/UDP, dữ liệu đa phương tiện.