

Một Thiết Kế Multipath TCP Dựa Trên Độ Trễ

Trần Thị Bảo Yến
Công ty NETSOFT
Viễn Thông TP. Hồ Chí Minh
TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
Email:ttbyen.hcm@vnpt.vn

Lê Tuấn Anh, Trần Công Hùng, Huỳnh Trọng Thưa
Khoa Công nghệ Thông tin
Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn Thông
TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam
Email: {letuanh,conghung,htthua}@ptithcm.edu.vn

Tóm tắt—Trong thời đại phát triển của công nghệ hiện nay, cùng với sự xuất hiện của nhiều ứng dụng đòi hỏi tính năng truyền dữ liệu trong mạng tốc độ cao và/ hay độ trễ lớn – Bandwidth Delay Product (BDP) lớn, thì nhu cầu sử dụng các thiết bị di động thông minh được trang bị nhiều card mạng cũng tăng cao. Dẫn đến sự ra đời của các giao thức multi-path TCP trong việc hỗ trợ truyền dẫn dữ liệu thông qua các thiết bị thông minh. Một số giao thức multipath TCP gần đây như MPTCP, weighted-Vegas đã được đề xuất để ứng dụng cho các thiết bị đa card mạng trong việc truyền dữ liệu giữa hai điểm đầu cuối. Các thuật toán này phần nào cải thiện được hiệu suất, tính cạnh tranh và khả năng cân bằng trên đường truyền, tuy nhiên vẫn phải đương đầu với các vấn đề thường thấy khi hoạt động trong mạng tốc độ có BDP lớn, do cả hai thuật toán trên đều được thiết kế cho mạng tốc độ thấp và/ hay độ trễ nhỏ. Đó là lý do chúng ta cần một giao thức multi-path TCP khắc phục được những khuyết điểm trên. Chúng tôi đề xuất MPFAST – một giải thuật được mở rộng từ FAST TCP, sử dụng kỹ thuật phát hiện tắc nghẽn delay-based và đặc biệt hiệu quả trong mạng có BDP lớn.

Từ khóa—*queuing delay; FAST TCP; BDP lớn; Multipath TCP.*

I. GIỚI THIỆU

Thuật toán điều khiển tắc nghẽn trong giao thức TCP Reno được phát triển vào năm 1988 và đã được cải tiến nhiều lần. Thuật toán này, về cơ bản, hoạt động khá tốt và góp phần ngăn chặn tắc nghẽn bằng độ lớn, tốc độ, tải trọng và kết nối. Tuy nhiên, với mạng có BDP lớn, TCP Reno thường xuyên trở thành một nút thắt cổ chai.

Thiết kế của HSTCP và STCP phần nào khắc phục được các khuyết điểm của TCP Reno và đặc biệt dành riêng cho mạng tốc độ cao và/ hay độ trễ lớn. Tuy nhiên, cả hai thuật toán đều ảnh hưởng đến tính công bằng trên đường truyền, do cố gắng chiếm bằng thông của các giao thức TCP khác. Song song đó, cả hai đều dựa vào giải pháp loss-based, không những không hiệu quả về mặt sử dụng đường truyền mà còn có khả năng khiến thông tin về tắc nghẽn có thể không chính xác.

Do đó, đề tài này sẽ dựa trên giải pháp delay-based được sử dụng trong giao thức FAST TCP. Điều khiển tắc nghẽn sử dụng delay-based khắc phục được nhược điểm của loss-based, đặc biệt trong mạng có BDP lớn.

Sử dụng queuing delay làm thước đo tắc nghẽn, đem lại hai ưu điểm quan trọng.

Thứ nhất, queuing delay cung cấp thông tin ước lượng chính xác hơn loss-based do khả năng mất gói trên mạng có độ trễ lớn ít xảy ra và thông tin tắc nghẽn dựa vào mất gói trong phương pháp loss-based thiếu chính xác hơn dựa vào độ trễ trong phương pháp delay-based. Việc đo lường dựa vào một gói tin bị mất chỉ cung cấp một bit thông tin, trong khi đó, việc đo lường dựa vào độ trễ cung cấp đa bit thông tin. Thông tin này làm cho việc cài đặt hệ thống về trạng thái ổn định mà vẫn đảm bảo tính công bằng và sử dụng hiệu quả trở nên dễ dàng hơn.

Thứ hai, tính linh hoạt của queuing delay có thể thích ứng với dung lượng hệ thống. Điều này duy trì tính ổn định khi hệ thống mở rộng quy mô.

Song song đó, sự phát triển của các giao thức điều khiển tắc nghẽn đa đường (Multiple paths TCP) đang được chú ý và đánh giá cao. Minh chứng chính là sự lần lượt ra đời của các giao thức như MPTCP [2], weighted-Vegas (wVegas) [18], MPCubic [1]. Tuy nhiên các giao thức trên, ít nhiều còn tồn đọng nhiều khuyết điểm khi thực thi trong mạng có BDP lớn, chi tiết sẽ được trình bày ở chương sau. Do đó, trong đề tài này, chúng tôi đề xuất Multi-path FAST TCP (MPFAST), một thuật toán mở rộng của FAST TCP đã đề cập phía trên cho truyền dữ liệu đa đường. Thuật toán này hứa hẹn hiệu quả trong mạng với BDP lớn. Hơn nữa, do dựa trên thuật toán FAST TCP, MPFAST có khả năng ngăn chặn việc giảm hiệu suất trong mạng không dây nơi khả năng mất gói xảy ra ngẫu nhiên do lỗi sóng truyền cao hơn do lỗi tắc nghẽn mạng.

II. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Để truyền dữ liệu hiệu quả, không nghẽn mạng trong khi vẫn duy trì được tính công bằng, tính sẵn sàng và ổn định, nhiều giao thức đa đường đã được nghiên cứu và ứng dụng. Tuy nhiên, một số giao thức không đáp ứng được hiệu quả khi sử dụng trong mạng tốc độ cao và/ hay độ trễ lớn. Các giao thức này chủ yếu dựa trên hai kỹ thuật chính: loss-based và delay-based. Chi tiết về hai kỹ thuật này sẽ được trình bày chi tiết ở chương sau. Dưới đây là một số giao thức multipath tiêu biểu.

