

ĐIỀU KHIỂN TẢI ĐỂ CHỐNG TẮC NGHẼN TRONG MẠNG DI ĐỘNG 3G UMTS

Hoàng Đại Long*, Vi Văn Nhân

Khoa Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế

*Email: longhusc@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo này đề cập đến vấn đề giải quyết tắc nghẽn trong mạng thông tin di động thế hệ thứ ba theo chuẩn UMTS (3G UMTS). Tình trạng quá tải về lưu lượng thoại và dữ liệu trong mạng truy cập vô tuyến sẽ dẫn đến các tình huống nghẽn mạng. Trong trường hợp này các cơ chế điều khiển tắc nghẽn như điều khiển thu nạp AC, điều khiển tải LC, lập biểu gói PS sẽ được kích hoạt để đưa mạng về trạng thái bình thường. Trong bài báo này trình bày về chức năng điều khiển tải LC. Cụ thể là phân tích các thuật toán nhằm giảm tải trong mạng di động 3G UMTS bao gồm việc chặn cuộc gọi mới, thuật toán giảm thấp và giảm cao TFCS.

Từ khóa: Điều khiển tắc nghẽn, điều khiển tải, mạng 3G UMTS ,...

1. MỞ ĐẦU

Hệ thống thông tin di động toàn cầu (UMTS) là hệ thống thông tin di động thế hệ thứ 3 và được chuẩn hóa bởi tổ chức 3GPP. Các đặc điểm kỹ thuật của UMTS được phát triển dựa trên cơ sở mạng lõi GSM và mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS (UTRA) [1].

Các yêu cầu đối với UMTS là hỗ trợ các dịch vụ đa phương tiện với tốc độ dữ liệu lên đến 284 kbs cho vùng phủ sóng diện rộng và lên đến 2 Mbits cho vùng phủ sóng ngoài trời tầm thấp và trong nhà. Hơn thế nữa, UMTS cung cấp dịch vụ có độ linh hoạt cao để hỗ trợ cả dịch vụ chuyển mạch gói và chuyển mạch kênh với một loạt các ứng dụng dữ liệu. Ngoài ra, nó còn có khả năng sử dụng nhiều dịch vụ cùng lúc. Do đó, UMTS sẽ tạo ra nhiều dịch vụ cho người dùng di động, đặc biệt là những người dùng Internet. Cặp băng tần của UMTS: 1920-1980 MHz đường lên và 2110-2170MHz đường xuống, sử dụng ở chế độ song công phân chia theo tần số (FDD) dựa trên công nghệ đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (WCDMA) [1]. Trái ngược với công nghệ đa truy nhập phân chia theo thời gian, các tài nguyên vô tuyến trong WCDMA không phải dễ dàng “đếm được”[1]. Tính chất này cũng được xem như dung lượng mềm, nghĩa là sự cân bằng dung lượng, chất lượng và vùng phủ có thể hướng tới cải thiện những đặc điểm này cho việc hạ giá thành. Vì lý do này, các cơ chế điều khiển tắc nghẽn trong WCDMA là thách thức cần được xác định, vì không có giới hạn cụ thể nào áp đặt bởi hệ thống do đặc tính dung lượng mềm.

Trong bài báo cáo này chúng tôi sẽ đưa ra thảo luận và phân tích phương pháp điều khiển tắc nghẽn bằng phương pháp điều khiển tải (Load control- LC) cho mạng thông tin di động 3G UMTS.

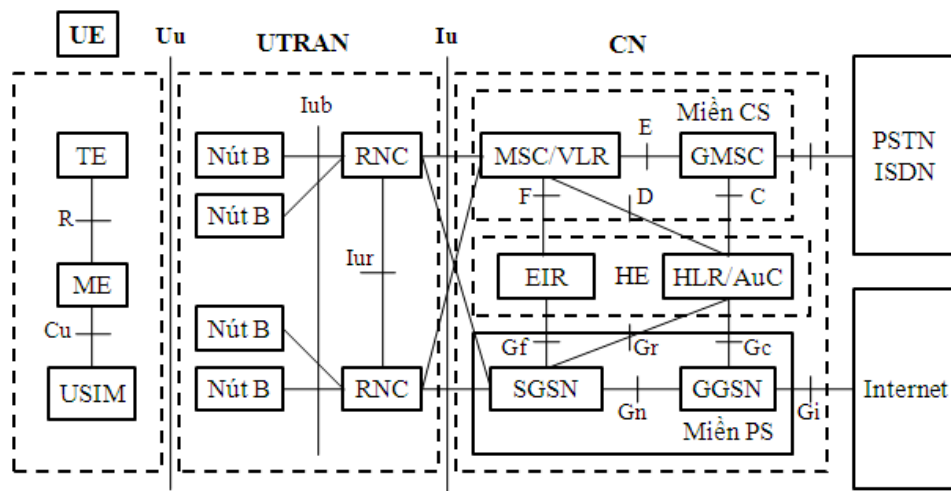
2. KIẾN TRÚC MẠNG DI ĐỘNG 3G UMTS

WCDMA (Wideband CDMA) là công nghệ thông tin di động thế hệ ba giúp tăng tốc độ truyền nhận dữ liệu cho hệ thống GSM bằng cách dùng kỹ thuật CDMA hoạt động ở băng tần rộng thay thế cho TDMA. Trong các công nghệ thông tin di động thế hệ ba thì WCDMA nhận được sự ủng hộ lớn nhất nhờ vào tính linh hoạt của lớp vật lý trong việc hỗ trợ các kiểu dịch vụ khác nhau đặc biệt là dịch vụ tốc độ bit thấp và trung bình.

Hệ thống thông tin di động thế hệ thứ ba WCDMA có thể cung cấp các dịch vụ với tốc độ bit lên đến 2 Mbps. Bao gồm nhiều kiểu truyền dẫn như truyền dẫn đối xứng và không đối xứng, thông tin điểm đến điểm và thông tin đa điểm. Với khả năng đó, các hệ thống thông tin di động thế hệ ba có thể cung cấp dễ dàng các dịch vụ mới như: thoại video, tải dữ liệu nhanh, ngoài ra nó còn cung cấp các dịch vụ đa phương tiện khác [3].

Kiến trúc tổng quan của mạng 3G UMTS bao gồm những thành phần chính sau:

- Mạng truy nhập vô tuyến RAN (Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS là UTRAN). Mạng này thiết lập các chức năng liên quan đến vô tuyến.
- Mạng lõi (CN). Thực hiện chức năng chuyên mạch và định tuyến cuộc gọi và kết nối dữ liệu đến các mạng ngoài.
- Thiết bị người dùng (UE). Giao tiếp với người sử dụng và giao diện vô tuyến.



Hình 1. Kiến trúc mạng 3G UMTS.

Trong hệ thống thông tin di động toàn cầu (UMTS) chức năng quản lý nguồn tài nguyên vô tuyến cùng được xử lý trong hai lớp giao thức khác nhau, điều khiển tài nguyên vô tuyến

(RRC) và điều khiển truy nhập môi trường (MAC) [1]. Các chức năng điều khiển sự tắc nghẽn được thực hiện trong lớp RRC. Do đó điều khiển tắc nghẽn yêu cầu sự tương tác mạnh giữa các lớp giao thức giao diện vô tuyến, bao gồm các báo cáo đo lường đã được truyền đi, cũng như các thủ tục tái cấu hình.

3. GIẢI PHÁP CHỐNG TẮC NGHẼN DỰA TRÊN ĐIỀU KHIỂN TẢI

Trong WCDMA điều rất quan trọng là duy trì tải giao diện vô tuyến dưới các ngưỡng quy định. Nếu tải quá lớn mạng sẽ không đảm bảo được các yêu cầu cần thiết, không đảm bảo vùng phủ theo quy hoạch, dung lượng thấp hơn yêu cầu và chất lượng dịch vụ (QoS) giảm [4]. Ngoài ra tải giao diện vô tuyến quá lớn dẫn đến mạng không ổn định. Ba chức năng liên quan đến điều khiển tắc nghẽn được xét là:

- *Điều khiển thu nạp (Admission control-AC)*: xử lý tất cả các lưu lượng mới vào. AC kiểm tra xem có thể cho phép một đường truyền truy nhập vô tuyến (RAB) chuyển mạch kênh hay chuyển mạch gói mới vào mạng hay không và tạo ra các thông số cho các RAB mới này.
- *Điều khiển tải (Load control- LC)*: quản lý tình trạng khi tải hệ thống vượt quá ngưỡng và đưa ra biện pháp để đưa hệ thống trở lại tải khả thi.
- *Lập biểu gói (Packet scheduling- PS)*: xử lý lưu lượng không phải thời gian thực (NRT). Cơ bản, PS quyết định khi nào bắt đầu truyền dẫn gói và tốc độ bit sử dụng cho nó.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đi phân tích chức năng điều khiển tải. Chức năng chính của điều khiển tải LC chia thành hai nhiệm vụ. Trong điều kiện bình thường LC đảm bảo rằng mạng sẽ không bị quá tải và duy trì ở trạng thái ổn định. Để đạt được điều này, LC cộng tác chặt chẽ với AC và PS. Nhiệm vụ này được gọi là điều khiển tải phòng ngừa. Trong tình trạng đặc biệt, hệ thống có thể rơi vào trạng thái quá tải. Khi này điều khiển quá tải chịu trách nhiệm để giảm nhanh tải và đưa mạng trở lại hoạt động bình thường như quy định của quy hoạch mạng vô tuyến. Chức năng điều khiển tải được phân bố giữa node B và bộ điều khiển RNC.

3.1. Định nghĩa tải giao diện vô tuyến

Vì các hệ thống WCDMA có thể có tải đường xuống và đường lên không đối xứng, nên cần thực hiện điều khiển tắc nghẽn riêng cho đường xuống và đường lên [4]. Có hai cách khác nhau để đo tải giao diện vô tuyến. Cách thứ nhất định nghĩa tải qua công suất phát băng rộng, còn cách thứ hai dựa trên tổng tốc độ bit của các kênh mang hiện tại tích cực.

3.1.1. Tải đường lên dựa trên công suất băng rộng

Trong phương pháp này tổng công suất thu tại node B, $P_{rx\text{total}}$, có thể được chia thành ba phần [4]:

$$P_{rxTotal} = I_{own} + I_{oth} + P_N \quad (1)$$

Trong đó, I_{own} : công suất thu từ các người sử dụng trong cùng ô ; I_{oth} : công suất đến từ các người sử dụng trong các ô xung quanh ; P_N : tổng công suất tạp âm gồm tạp âm nền và tạp âm máy thu cũng như nhiễu đến từ các nguồn khác .

Hai đại lượng thể hiện tải đường lên có thể được rút ra từ phương trình (1) :

- η_{UL} : Đại lượng thứ nhất được gọi là hệ số tải đường lên và được xác định như sau.

$$\eta_{UL} = \frac{I_{own} + I_{oth}}{P_{rxTotal}} \quad (2)$$

- NR : Đại lượng thứ hai được gọi là tăng tạp âm đường lên NR và được xác định như sau.

$$NR = \frac{P_{rxTotal}}{P_N} = \frac{1}{1 - \eta_{UL}} \quad (3)$$

3.1.2. Tải đường lên dựa trên dung lượng

Tải đường lên được tính toán dựa trên tổng các hệ số tải riêng của mỗi user k:

$$\eta_{UL} = \sum_k \frac{1}{1 + \frac{W}{\rho_K \cdot R_k \cdot v_k}} (1 + i) \quad (4)$$

Trong đó, k : số người sử dụng trong cell ; W : tốc độ chip ; ρ_k : tỷ số tín hiệu trên nhiễu của user k ; R_k : tốc độ bit của user k ; v_k : hệ số tích hợp dịch vụ của user k ; i : tỷ số nhiễu của cell này so với cell khác (từ 0.55 đến 0.65)

3.1.3. Tải đường xuống dựa trên công suất băng rộng

Trong phương pháp định nghĩa tải giao diện vô tuyến trên đường xuống này, hệ số tải đường xuống η_{DL} được xác định bởi tỷ số giữa tổng công suất phát hiện ấn định tại node B $P_{rxTotal}$ với khả năng công suất phát cực đại của ô P_{txmax} [4]:

$$\eta_{DL} = \frac{P_{rxTotal}}{P_{txmax}} \quad (5)$$

3.1.4. Tải đường xuống dựa trên dung lượng

Cách đầu tiên để định nghĩa tải đường xuống theo dung lượng cũng giống như cách được sử dụng dựa trên công suất băng rộng: định nghĩa tải đường xuống theo dung lượng như là tỷ số giữa tổng của tất cả các tốc độ bit của tất cả các kết nối tích cực hiện thời với thông lượng cực đại được đặc tả của ô [4]:

$$\eta_{DL} = \frac{\sum_{k=1}^N R_k}{R_{max}} \quad (6)$$

Trong đó, R_k : tốc độ bit của kết nối k; N : tổng số các kết nối.

Một cách khác, hệ số tải đường xuống được xác định tương tự như ở đường lên như trong công thức (4) tuy nhiên cần xét thêm hệ số trực giao $\bar{\alpha}$, ta có thể biểu diễn tải ô đường xuống như sau [4]:

$$\eta_{DL} = \left[(1 - \bar{\alpha}) + i_{DL} \right] \sum_{k=1}^N \frac{\rho_k \cdot R_k \cdot v_k}{W} \quad (7)$$

Trong đó, η_{DL} : hệ số tải đường xuống; v_k : hệ số tích cực dịch vụ kết nối k; i_{DL} : hệ số nhiễu từ các lân cận đường xuống; $\bar{\alpha}$: hệ số trực giao trung bình đường xuống; ρ_k : tỷ số tín hiệu trên tạp âm E_b/N_0 yêu cầu tại đầu ra kết nối k; R_k : tốc độ bit user k; W : tốc độ chip

3.2. Các bước chung của giải pháp điều khiển tắc nghẽn

- *Phát hiện tắc nghẽn*: Bước này có mục đích để xác định khi nào hệ thống đã rơi vào tình trạng tắc nghẽn, để kích hoạt các thao tác tương ứng ở giai đoạn giải quyết tắc nghẽn [2]. Ở đường lên, các thông số thường được kiểm tra để phát hiện tắc nghẽn là hệ số tải đường lên trong khi ở đường xuống đó là mức công suất phát. Vì vậy, một tiêu chí để quyết định cho node B đã rơi vào tắc nghẽn sẽ là các hệ số tải đường lên hoặc mức công suất phát đường xuống vượt quá một ngưỡng nhất định trong một thời gian nhất định.
- *Giải quyết tắc nghẽn*: Sau khi phát hiện tắc nghẽn trong bước trước đó, các thuật toán giải quyết tắc nghẽn thực hiện, một tập các quá trình để đưa hệ thống thoát khỏi tình trạng tắc nghẽn và tránh hệ thống mất ổn định. Ba bước để giải quyết tắc nghẽn là: Ưu tiên, giảm tải, kiểm tra tải .
- *Khôi phục sau tắc nghẽn*: Khi giai đoạn giải quyết tắc nghẽn đã quyết định tình trạng tắc nghẽn đã được khắc phục, thuật toán khôi phục sau tắc nghẽn là cần thiết để các user khác nhau khôi phục lại khả năng truyền dẫn trước khi tắc nghẽn (trừ các thao tác giải quyết đã làm rớt một vài cuộc gọi là không phục hồi) [2]. Điều đáng nói đến là một thuật toán như vậy là rất quan trọng bởi vì tùy thuộc vào cách phục hồi được thực hiện, hệ thống có thể rơi trở lại trong tình trạng tắc nghẽn.

Trong bước giảm tải để giải quyết tắc nghẽn mạng di động có nhiều phương pháp khác như chặn kết nối mới, giới hạn tổ hợp khuôn dạng truyền TFCS, chuyển loại kênh truyền tải, làm rớt cuộc gọi và chuyển giao. Trong phần tiếp theo tác giả sẽ trình bày về hiệu suất của phương pháp chặn cuộc gọi mới và xây dựng thuật toán giới hạn TFCS. Các ảnh hưởng đặc trưng của thuật toán giới hạn TFCS trong quá trình giảm tải được khảo sát qua hai thuật toán sau: Thuật toán giảm cao và thuật toán giảm thấp [5].

3.3. Thuật toán giới hạn TFCS

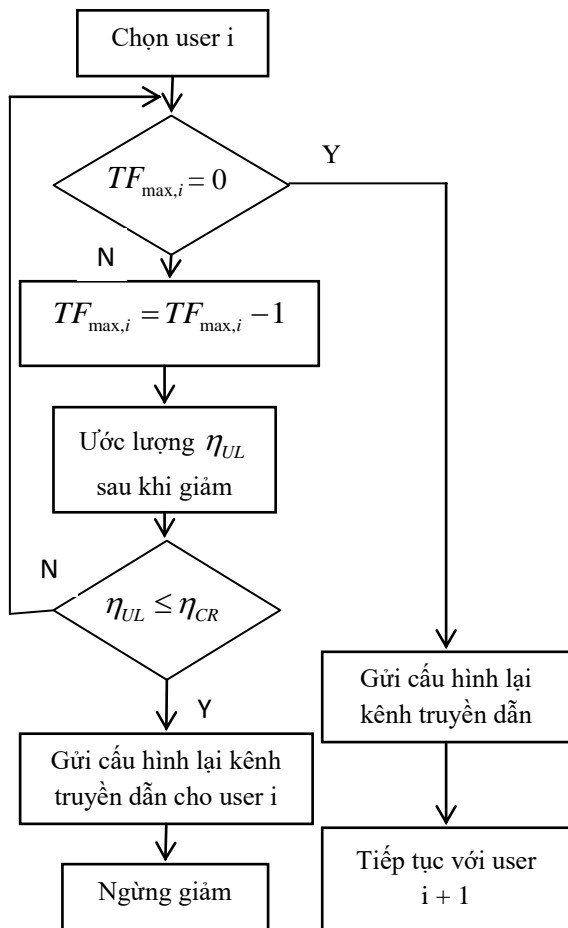
a) Thuật toán giảm cao (Hình 2)

Thuật toán hoạt động dựa trên các user tương tác khác nhau được lập theo thứ tự trong danh sách ưu tiên. Với mỗi user i , khuôn dạng truyền tải tối đa $TF_{max,i}$ bị giảm đi một, vì vậy làm giảm tốc độ bit của user này. Sau đó, các thuật toán ước lượng hệ số tải, kết quả của việc giảm tải, nếu hệ số

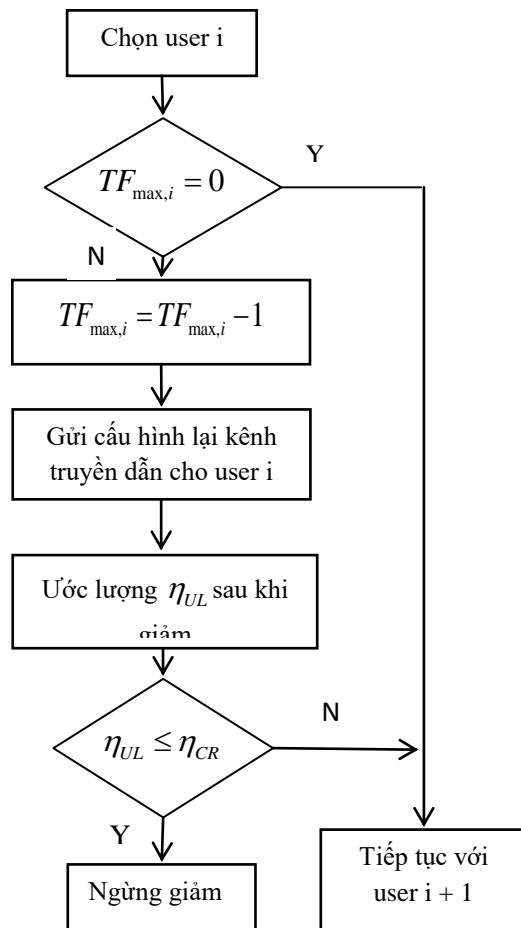
tải vẫn cao hơn so với mức ngưỡng η_{CR} , nó vẫn tiếp tục giảm hệ số tải của user đó cho đến khi đạt tới giới hạn mà $TF_{max,i} = 0$ và vì vậy việc truyền tải bị ngăn cấm đối với user này. Nếu ước lượng số tải vẫn còn cao hơn so với mức ngưỡng thì thuật toán này sẽ giảm TFCS với user tiếp theo. Chú ý rằng sự cấu hình lại bản tin kênh truyền tải tương ứng với TFCS mới, chỉ khi quá trình giảm đã kết thúc cho mỗi người dùng. Tác dụng của thuật toán này là sẽ thực hiện giảm TFCS cao để giảm số lượng người dùng, trong hầu hết các trường hợp sự truyền dẫn của các user là bị cản trở.

b) Thuật toán giảm thấp (Hình 3)

Thuật toán được thực hiện cho mỗi user trong danh sách ưu tiên giảm một trong các khuôn dạng truyền dẫn tối đa $TF_{max,i}$ và sau đó chuyển sang user tiếp theo trong danh sách, trong trường hợp mà hệ số tải ước lượng vẫn còn cao hơn so với mức ngưỡng η_{CR} cần thiết. Kết quả là, thuật toán này sẽ dẫn đến số user lớn hơn bị ảnh hưởng bởi sự giảm TFCS so với thuật toán trước đó, nhưng tốc độ bit giảm sẽ nhỏ hơn cho mỗi người dùng. Tương tự, chú ý rằng việc cấu hình lại kênh truyền dẫn bản tin sẽ được yêu cầu mỗi khi khuôn dạng truyền dẫn tối đa $TF_{max,i}$ giảm đi $1(TF_{max,i} = TF_{max,i} - 1)$.



Hình 2. Thuật toán giảm cao



Hình 3. Thuật toán giảm thấp

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phần này trình bày về hiệu suất thu được với các phương pháp giảm tải khác nhau được sử dụng trong giai đoạn giải quyết tắc nghẽn. Dựa trên kết quả thực tế thu thập từ nhà mạng Vinaphone của Việt Nam cho trường hợp đường lên của mạng di động 3G UMTS cho cả user hội thoại và tương tác trong với bảy cell theo mọi hướng và có bán kính là 500 m. Trên cơ sở đó so sánh tỉ lệ lỗi block (BLER) trong trường hợp hội thoại và tương tác giữa kết quả thu được và số liệu dựa trên lý thuyết.

Trong bảng 1 là hiệu suất đạt được khi không điều khiển tắc nghẽn dựa trên lý thuyết. Với trường hợp, người dùng hội thoại truyền với tốc độ bit không đổi 64kb/s và người dùng tương tác truyền với tốc độ bit thay đổi với tốc độ bit có thể là 0kb/s, 16kb/s, 32kb/s, 48kb/s, 64kb/s. Hệ thống này được quy hoạch để hoạt động với hệ số tải 0.75 trong ba trường hợp tải khác nhau: trường hợp A: tải hội thoại thấp, tải tương tác trung bình; trường hợp B: tải hội thoại trung bình, tải tương tác trung bình; trường hợp C: tải hội thoại thấp, tải tương tác cao. Tỉ lệ lỗi block được xác định:

$$BLER = \frac{\text{Tổng số block truyền bị lỗi}}{\text{Tổng số block truyền}} \times 100\% \quad (8)$$

Bảng 1. Hiệu suất đạt được khi không điều khiển tắc nghẽn [5]

	BLER hội thoại (%)	BLER tương tác (%)	Trễ tương tác (s)	Hệ số tải trung bình (η)
Trường hợp A	2.40	5.67	0.14	0.78
Trường hợp B	2.84	7.26	0.14	0.82
Trường hợp C	3.69	9.74	0.15	0.86

Trong tất cả các trường hợp giá trị tải trung bình cao hơn giá trị quy hoạch là 0.75 và do đó BLER của user hội thoại và tương tác vượt quá giá trị 1%. Tuy nhiên điều này là chỉ quan trọng với các user hội thoại vì các user tương tác có thể truyền lại dữ liệu, do đó có sự gia tăng nhất định của độ trễ.

Khi các thuật toán điều khiển tắc nghẽn được chấp nhận thì hiệu quả mong đợi là giảm BLER cho các user hội thoại, tăng độ trễ các gói tin trung bình cho các user tương tác (vì điều khiển tắc nghẽn giảm tốc độ bit của các user này), khi các yêu cầu bị chặn trong thời gian tắc nghẽn, giảm xác suất thu nạp. Có hai cách giảm tải chúng tôi khảo sát là thực hiện chặn có chọn lọc trong khi tắc nghẽn và cách khác là sử dụng thuật toán giảm TFCS.

4.1. Hiệu suất thu được khi chặn cuộc gọi mới

Bảng sau so sánh hiệu suất thu được với hai trường hợp sau:

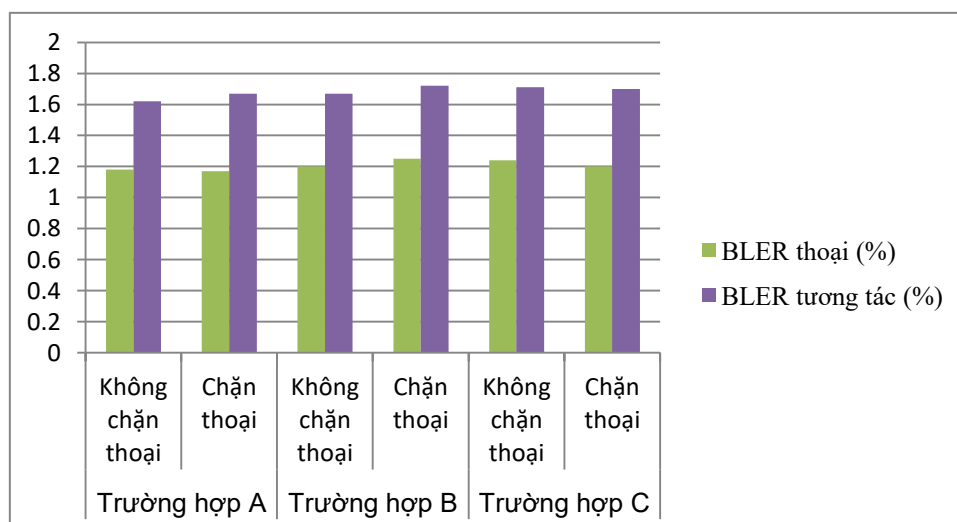
- Chặn cuộc hội thoại: tất cả các yêu cầu mới đến, có thể là hội thoại hoặc tương tác bị chặn trong thời gian tắc nghẽn.
- Không chặn cuộc hội thoại: chỉ chặn các yêu cầu tương tác trong thời gian tắc nghẽn, nhưng các user hội thoại có thể vào hệ thống.

Bảng 2. Tác động chặn cuộc gọi mới

		Thu nạp thoại (%)	Thu nạp tương tác (%)	BLER thoại (%)	BLER tương tác (%)	Trễ tương tác (s)
Trường hợp A	Không chặn thoại	100	58	1.18	1.62	0.68
	Chặn thoại	80	58	1.17	1.67	0.66
Trường hợp B	Không chặn thoại	100	48	1.20	1.67	1.11
	Chặn thoại	74	51	1.25	1.72	1.07
Trường hợp C	Không chặn thoại	100	50	1.24	1.71	0.93
	Chặn thoại	76	52	1.20	1.70	0.86

Khi so sánh bảng 2 với bảng 1 ta thấy tỷ số BLER giảm trong tất cả các trường hợp bởi thuật toán điều khiển tắc nghẽn, tỷ lệ thu nạp thấp hơn và độ trễ cao hơn đối với lưu lượng tương tác. Trong mọi trường hợp, có thể thấy rằng tỷ lệ thu nạp của các user hội thoại tăng đáng kể nếu các user hội thoại không bị chặn trong suốt thời gian tắc nghẽn. Đổi lại, cả tỷ lệ thu nạp của các user tương tác lẫn tỷ số BLER biến động không đáng kể, vì sự chấp nhận các user hội thoại mới trong suốt thời gian tắc nghẽn. Chỉ có độ trễ của các user tương tác xuất hiện một sự gia tăng nhất định do thời gian tăng lên một chút trong thời gian giải quyết tắc nghẽn khi các user hội thoại không bị chặn. Vì vậy, ta có nhận xét là không khuyến khích chặn người dùng thoại trong thời gian tắc nghẽn để duy trì loại lưu lượng.

Sử dụng số liệu thu được từ bảng 2, ta vẽ đồ thị về tỉ lệ lỗi BLER thoại và tương tác. Dựa vào đồ thị, nhận thấy rằng tỉ lệ lỗi BLER tương tác trong các trường hợp chặn thoại và không chặn thoại đều cao hơn tỉ lệ lỗi BLER thoại.



Hình 4. Đồ thị tỉ lệ BLER thoại, tương tác trong các trường hợp không chặn thoại và chặn thoại.

4.2. Hiệu suất thu được khi sử dụng hai thuật toán giảm TFCS

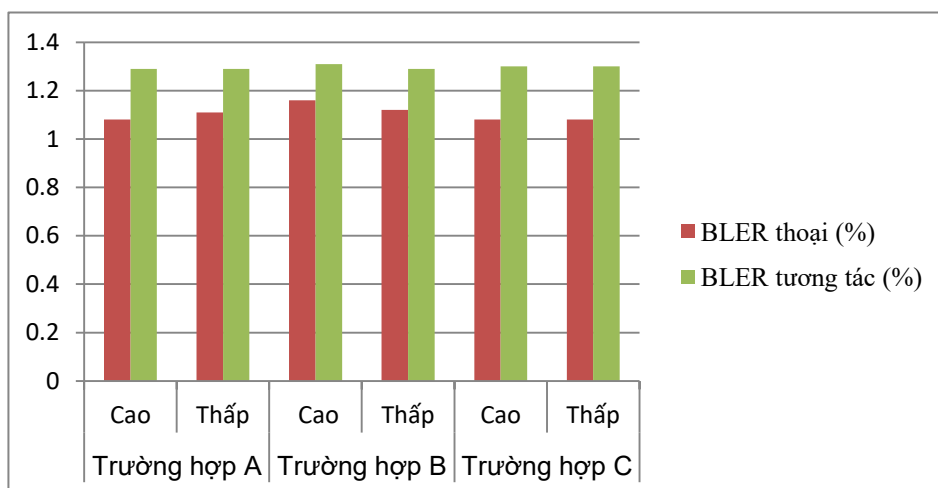
Tiến hành khảo sát hiệu suất đối với hai thuật toán giảm cao và thấp TFCS, ta có được kết quả thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Hiệu suất thu được với cả hai thuật toán giảm TFCS

		Thu nạp tương tác (%)	BLER thoại (%)	BLER tương tác (%)	Trễ tương tác (s)	η trung bình
Trường hợp A	Cao	44	1.08	1.29	1.34	0.48
	Thấp	43	1.11	1.29	1.38	0.50
Trường hợp B	Cao	29	1.16	1.31	2.71	0.57
	Thấp	29	1.12	1.29	2.57	0.59
Trường hợp C	Cao	39	1.08	1.30	1.57	0.46
	Thấp	37	1.08	1.30	1.55	0.51

Có thể thấy rằng sự khác biệt giữa cả hai thuật toán là không lớn mặc dù thuật toán giảm cao dường như giá trị trung bình của hệ số tải giảm nhỏ hơn. Điều nên được tính đến là cả hai thuật toán được đưa ra để giảm bớt cùng một lượng tải, điều này giải thích tại sao không có nhiều khác biệt được nhận thấy từ một điểm xét đến. Trong mọi trường hợp, điều đáng đề cập đến là thuật toán giảm cao yêu cầu tín hiệu thấp hơn do ít cấu hình lại kênh truyền dẫn bản tin. Vì vậy, chúng tôi chọn thuật toán giảm cao TFCS làm cơ sở để thực hiện việc giảm tải để chống tắc nghẽn trong mạng 3G UMTS.

Dựa trên kết quả thu được ở bảng 3, ta tiến hành vẽ đồ thị để so sánh tỉ lệ lỗi BLER thoại và tương tác đối với hai thuật toán giảm TFCS. Ta nhận thấy rằng, tỉ lệ BLER tương tác luôn cao hơn tỉ lệ BLER thoại đối với cả hai thuật toán giảm cao và giảm thấp TFCS.



Hình 5. Đồ thị tỉ lệ BLER thoại, tương tác trong thuật toán TFCS.

5. KẾT LUẬN

- Để giải quyết vấn đề tắc nghẽn trong mạng thông tin di động 3G UMTS, người ta có thể sử dụng các chức năng điều khiển khác nhau bao gồm: điều khiển thu nạp AC, điều khiển tải LC, lập biểu gói PS.
- Trong chức năng điều khiển tải LC, việc giảm tải có thể được thực hiện bằng nhiều phương pháp khác nhau như chặn cuộc gọi mới, thuật toán giảm TFCS, chuyển loại kênh truyền tải, làm rớt cuộc gọi, chuyển giao.
- Tỷ lệ BLER tương tác luôn cao hơn tỷ lệ BLER thoại đối với việc giảm tải bằng chặn cuộc gọi mới và sử dụng thuật toán TFCS. Vì yêu cầu về chất lượng thoại luôn cao hơn các yêu cầu về tương tác khác.
- Thuật toán giảm cao TFCS yêu cầu về tín hiệu thấp hơn thuật toán giảm thấp TFCS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Joachim Sachs, Thomas Balon, Michael Meyer. Congestion Control in WCDMA with Respect to Different Service Classes.
- [2]. X. Gelabert, J. Pérez-Romero, O. Sallent, R. Agustí. Congestion Control Strategies in Multi-Access Networks.
- [3]. Harri Holma and Antti Toskala (2004). *WCDMA For UMTS*, John Wiley & Sons Ltd.
- [4]. Jaana Laiho, Achim Wacker and Tomas Novosad (2006). *Radio Network Planning and Optimisation for UMTS*, John Wiley & Sons Ltd. pp. 233-244.
- [5]. Jordi Pérez-Romero, Oriol Sallent, Ramon Agustí and Miguel Angel Díaz-Guerra (2005). *Radio Resource Management Strategies In UMTS*, John Wiley & Sons Ltd. pp. 261-271.

LOAD CONTROL FOR CONGESTION SOLVING IN 3G UMTS MOBILE NETWORK

Hoang Dai Long* , Vi Van Nhan

Department of Electronics - Telecommunications, Hue University College of Sciences

**Email: longhusc@gmail.com*

ABSTRACT

This article refers to the problem of congestion solving in 3G UMTS mobile network. Overloading of voice and data traffics in the radio access network would result in congestion situations. In this case, the congestion control mechanisms such as admission control AC, load control LC, packet scheduling PS will be activated to bring the network to a normal state. This paper presents the functions of load control LC in 3G UMTS. Specifically, the analysis of algorithms to reduce the overloading in the 3G UMTS mobile network including barring the new calls; the low and high reduction algorithm TFCS.

Keywords: *Congestion control, load control, 3G UMTS, ...*