



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030997

(51)⁷ H04W 16/18; H04W 64/00; H04W
24/10

(13) B

(21) 1-2018-00352

(22) 17/01/2013

(62) 1-2014-02674

(86) PCT/JP2013/050760 17/01/2013

(87) WO 2013/108819 A1 25/07/2013

(30) 2012-009486 19/01/2012 JP

(45) 25/02/2022 407

(43) 26/03/2018 360A

(73) NEC Corporation (JP)

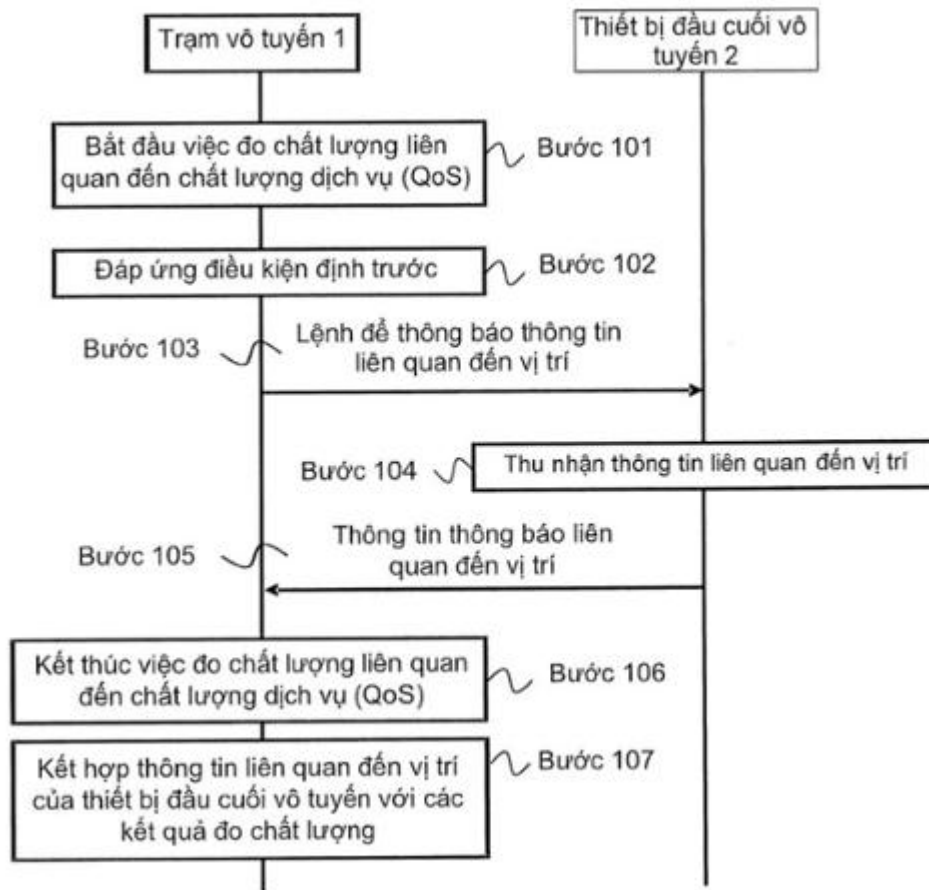
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 108-8001, Japan

(72) FUTAKI Hisashi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TRẠM VÔ TUYẾN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN, PHƯƠNG PHÁP
TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN CỦA TRẠM VÔ TUYẾN, PHƯƠNG PHÁP
TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN CỦA THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN VÀ HỆ
THỐNG TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông vô tuyến có phương tiện đo chất lượng được tạo cấu hình để thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, và phương tiện tập hợp thông tin được tạo cấu hình để tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng, hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm: phương tiện được tạo cấu hình để kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng với các kết quả đo chất lượng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông vô tuyến trong đó trạm vô tuyến có chức năng lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin đo, và chức năng tập hợp thông tin đo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong 3GPP (3rd Generation Partnership Project – dự án hợp tác thế hệ thứ ba), để làm giảm chi phí hoạt động (Operation Expense, viết tắt là OPEX) phát sinh trong thử nghiệm khi di chuyển (thử nghiệm khi di chuyển) bởi người khai thác mạng, việc sử dụng thiết bị đầu cuối vô tuyến để đo và thông báo thông tin mà đã được tập hợp bởi thử nghiệm khi di chuyển hoặc thông tin tương tự đang được nghiên cứu (tài liệu phi sáng chế 1). Mục đích chính của nghiên cứu này là làm giảm thiểu tối đa việc thực hiện các thử nghiệm khi di chuyển, và kỹ thuật liên quan đến nghiên cứu này được gọi chung là “MDT” (Minimization of Drive-Tests – giảm thiểu tối đa các thử nghiệm khi di chuyển). Mục tiêu ứng dụng của MDT là cả UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – hệ thống viễn thông di động toàn cầu) và LTE (Long Term Evolution – Phát triển lâu dài), đây là các hệ thống chia ô được xác định trong 3GPP. Thuật ngữ “đo” trong tài liệu này cũng bao gồm “phát hiện” ở trường hợp cụ thể nhất định.

Trong MDT, hai phương pháp dưới đây được xác định là phương pháp để thu nhận và thông báo thông tin đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến.

1. MDT tức thời: phương pháp mà lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận và thông báo thông tin đo trong trạng thái kích hoạt, được viết tắt là “IMM MDT”

2. MDT đăng nhập: Phương pháp mà lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin đo trong trạng thái để không, và thông báo thông tin đo thu được trong trạng thái kích hoạt, được viết tắt là “LOG MDT”.

Trong nghiên cứu về MDT, việc thực hiện xác định mà thiết bị đầu cuối vô

tuyến được lệnh để thu nhận và thông báo thông tin đo trong phía mạng, nghĩa là, việc điều khiển thu nhận và thông báo thông tin đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến được khởi tạo bởi mạng là nguyên tắc cơ bản, và hai phương pháp dưới đây được xác định trong tài liệu phi sáng chế 2.

A. MDT gốc quản lý: Phương pháp trước hết chỉ ra vùng mục tiêu để tập hợp thông tin đo trong MDT, và sau đó lựa chọn thiết bị đầu cuối vô tuyến bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối vô tuyến ở vùng đó. Phương pháp này còn được gọi là MDT gốc vùng.

B. MDT gốc báo hiệu: Phương pháp lựa chọn thiết bị đầu cuối vô tuyến cụ thể dựa trên ký hiệu nhận dạng riêng biệt (Identity: ID) của thiết bị đầu cuối vô tuyến.

Dưới đây, MDT tức thời gốc quản lý sẽ được mô tả dựa vào Fig.15 như một ví dụ về MDT được xác định trong 3GPP. Hệ thống LTE ở đây được giả định bao gồm thiết bị đầu cuối vô tuyến UE (User Equipment: UE – thiết bị người dùng), trạm gốc vô tuyến (evolved NodeB: eNB), thiết bị quản lý tính di động (Mobility Management Entity: MME – thực thể quản lý tính di động)/máy chủ quản lý thuê bao gia đình (Home Subscriber Server: HSS – máy chủ thuê bao gia đình) của thiết bị đầu cuối vô tuyến, thiết bị quản lý hoạt động mạng (Element Manager: EM – bộ quản lý phần tử), và máy chủ tập hợp thông tin (Trace Collection Entity: TCE – thực thể tập hợp vết). Dưới đây, mỗi bước của MDT tức thời quản lý gốc sẽ được mô tả.

Bước 1) EM thông báo cho eNB về bản tin kích hoạt MDT bao gồm thông tin cấu hình (cấu hình đo MDT) được đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) của MDT, thông tin vị trí mục tiêu của MDT (phạm vi vùng), thông tin cơ sở vết (TR: Trace Reference – tham chiếu vết, TRSR: Trace Recording Session Reference – tham chiếu phiên ghi vết) và tương tự, là thông tin cần để thực hiện MDT tức thời quản lý gốc.

Bước 2) eNB xác nhận sự đồng ý của người dùng (sự ưng thuận của người dùng) về thông báo thông tin vị trí của UE thuộc eNB (truy hồi thông tin ưng thuận của người dùng) với lõi gói phát triển (Evolved Packet Core, viết tắt là EPC) (cụ thể là HSS). Lưu ý rằng việc xác nhận này theo sự ưng thuận của người dùng được thực

hiện qua mỗi giao diện từ eNB đến MME, và từ MME đến HSS, nhưng trên Fig.15 mô tả giao diện (hoặc bản tin) từ eNB đến EPC (MME/HSS), thay vì chỉ báo theo trình tự giao diện (hoặc bản tin) giữa eNB và MME, và giao diện (hoặc bản tin) giữa MME và HSS. Ngoài ra, trên Fig.15, người dùng đồng ý (ung thuận) và được giả định lựa chọn UE của người dùng làm UE sẽ được lệnh MDT tức thời.

Bước 3) eNB khởi động phiên theo vết (khởi động phiên theo vết) để tập hợp thông tin đo UE của MDT, và truyền thông tin cấu hình được đo bởi UE đối với MDT tức thời đến UE (cấu hình đo (IMM MDT)). Ở đây, thông tin cấu hình bao gồm, chẳng hạn, mục tiêu đo và giai đoạn đo, hoặc các lệnh để thông báo thông tin vị trí.

Bước 4) UE thực hiện việc đo ở giai đoạn được lệnh và thông báo các kết quả đo và thông tin vị trí cho eNB.

Bước 5) eNB thông báo cho EPC (MME) về ký hiệu nhận dạng của phiên theo vết (nghĩa là, TR hoặc TRSR) sau khi tập hợp (hoặc, trong quy trình tập hợp) thông tin đo UE của MDT định trước.

Bước 6) EPC (MME) thông báo thông tin loại tương ứng của UE (TAC: Type Allocation Code – mã cấp phát loại) và ký hiệu nhận dạng (nghĩa là, TR hoặc TRSR) cho TCE.

Bước 7) eNB thông báo cho TCE, bản ghi theo vết mà ghi lại thông tin đo UE được tập hợp của MDT.

Ở đây, thông tin đo thu được bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến là ID ô (Physical Cell Identity: PCI – nhận dạng ô vật lý hoặc, E-UTRAN Cell Global Identity: ECGI – nhận dạng toàn cầu ô E-UTRAN) của ô mà thiết bị đầu cuối vô tuyến ở trong ô đó, hoặc của ô lân cận, công suất được nhận (RS: Received Power – công suất được nhận; RSRP: Reference Signal Received Power – công suất được nhận RS) của các tín hiệu tham chiếu (Reference Signal: RS) mà là các tín hiệu đường xuống đã biết được truyền trong mỗi ô (tài liệu phi sáng chế 3). Thông tin bao gồm ID ô và công suất được nhận cũng có thể được gọi là “dấu tay RF”. Ngoài ra, trong trường hợp là MDT đăng nhập, thiết bị đầu cuối vô tuyến còn lưu trữ thông tin thời gian (thời gian tương đối từ thời gian tuyệt đối mà được thông báo khi nhận cấu hình của MDT đăng nhập) lúc lưu trữ các kết quả của thông tin đo.

Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin vị trí chi tiết không liên quan đến MDT trong khi thu nhận thông tin đo, thiết bị đầu cuối vô tuyến còn lưu trữ thêm thông tin vị trí chi tiết và thông báo thông tin này cho trạm gốc vô tuyến. Thông tin vị trí chi tiết là thông tin vị trí thu được với GNSS (Global Navigation Satellite System – hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu) điển hình là GPS (Global Positioning System – hệ thống định vị toàn cầu) chẳng hạn, hoặc thông tin vị trí thu được với dịch vụ thông tin vị trí (Location Service: LCS – dịch vụ vị trí) nhờ mạng.

Bằng cách sử dụng phép đo thiết bị đầu cuối của MDT như được mô tả ở trên, thì có thể thực hiện việc ánh xạ phủ sóng mà chỉ báo chất lượng được nhận của vùng mục tiêu về phía mạng, không cần thử nghiệm khi di chuyển bằng tay (hoặc giảm thử nghiệm khi di chuyển). Cụ thể, có thể thực hiện việc ánh xạ phủ sóng chính xác hơn trong trường hợp mà thông báo có kèm theo thông tin vị trí chi tiết tăng lên. Ngoài ra, sự tự tối ưu hóa phủ sóng mà được nghiên cứu trong SON (Self-Organizing Network – mạng tự tổ chức) dự kiến thực hiện, dựa trên việc ánh xạ phủ sóng.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS37.320v10.3.0

(Internet <URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/37320.htm>)

Tài liệu phi sáng chế 2: 3GPP TS32.422v10.5.0

(Internet<URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/32422.htm>)

Tài liệu phi sáng chế 3: 3GPP TS36.331v10.3.0

(Internet<URL> <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36331.htm>)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Phân phân tích kỹ thuật đã biết theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Theo MDT được xác định trong 3GPP của kỹ thuật đã biết, các kết quả đo của thiết bị đầu cuối vô tuyến và thông tin vị trí được đo là tương ứng một một. Nghĩa là, về phía mạng (chẳng hạn TCE), có thể hiểu được các kết quả đo được đo tại điểm nào.

Ở đây, trong MDT, xét đến trường hợp là việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng truyền thông, mà được gọi là QoS (Quality of Service – chất lượng dịch vụ), giữa trạm vô tuyến (chẳng hạn trạm gốc vô tuyến eNB hoặc trạm điều khiển trạm gốc RNC) và thiết bị đầu cuối vô tuyến được thực hiện. Lưu ý là, có thể hiểu rằng đối tượng để thực hiện việc đo chất lượng là trạm vô tuyến, hoặc thiết bị đầu cuối vô tuyến, trường hợp trong đó trạm vô tuyến thực hiện sẽ được mô tả làm ví dụ. Khi trạm vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng truyền thông với một thiết bị đầu cuối vô tuyến, điều quan trọng là UE đang lưu trú có chất lượng tại vị trí nào. Trong một số trường hợp, về vị trí nơi thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú, thông tin về mức ô có thể là đủ, nghĩa là, thông tin về thiết bị đầu cuối vô tuyến ở trong ô nào, nhưng trong các trường hợp khác, thông tin về mức chi tiết hơn có thể là cần thiết, nghĩa là, thông tin về thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú trong ô ở đâu. Như được mô tả ở trên, có mục đích sử dụng MDT làm phương án thay thế cho thử nghiệm khi di chuyển, sao cho nó được yêu cầu tập hợp thông tin vị trí ở mức chi tiết hơn so với mức ô. Vì vậy, khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến QoS trong MDT, cần phải tập hợp thông tin vị trí ở mức chi tiết hơn so với mức ô.

Hiện nay, mặc dù cách đo chất lượng liên quan đến QoS được thực hiện trong MDT không được xác định, nhưng giả định sử dụng MDT tức thời được mô tả ở trên. Trước hết, trạm vô tuyến đưa ra các lệnh về MDT tức thời đến thiết bị đầu cuối vô tuyến, chẳng hạn, các lệnh để thực hiện việc đo định kỳ chất lượng thu được (chẳng hạn RSRP hoặc RSRQ) và thu nhận thông tin vị trí, và để thông báo các kết quả đo của chất lượng thu được và thông tin vị trí. Tương ứng với các lệnh, thiết bị đầu cuối vô tuyến thông báo định kỳ các kết quả đo về chất lượng thu được và thông tin vị trí thu được đến trạm vô tuyến. Đồng thời, trạm vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng truyền thông giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến song song với MDT tức thời. Lưu ý là, việc đo thông lượng có thể hiểu được là ví dụ về việc đo chất lượng. Sau đó, trạm vô tuyến thông báo một cách độc lập mỗi trong số thông tin đo UE được tập hợp trong MDT tức thời (nghĩa là, các kết quả đo của chất lượng thu được và thông tin vị trí) và các kết quả đo chất lượng (chẳng hạn, thông lượng) cho máy chủ tập hợp thông tin (TCE) của MDT. Có thể hiểu được giả định các trị số ở

thời điểm mà thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ, sử dụng các kết quả đo chất lượng (chẳng hạn, thông lượng) và thông tin vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến mà được tập hợp ở thời điểm gần với thời điểm mà thu được các kết quả đo chất lượng. Chẳng hạn, ánh xạ phân bố (ánh xạ) chỉ báo bao nhiêu thông lượng thu được ở nơi ô được tạo ra, dựa trên thông lượng và thông tin vị trí được tập hợp.

Tuy nhiên, như trong phương pháp được mô tả ở trên, khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến QoS như thông lượng việc sự tập hợp thông tin vị trí bởi MDT tức thời một cách độc lập, TCE không thể xác định một cách chính xác việc đo chất lượng liên quan đến nơi mà thiết bị đầu cuối vô tuyến thực tế lưu trữ, vì phải mất thời gian (từ vài giây đến vài phút) để thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến QoS như thông lượng chẳng hạn.

Trong trường hợp như vậy, chỉ với thông tin vị trí khi thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển trong giai đoạn đo chất lượng và các kết quả đo thu được (chẳng hạn sự tính toán định trước được hoàn thành), thì sẽ nảy sinh vấn đề là khó thực hiện việc sử dụng hiệu quả các kết quả đo chất lượng. Chẳng hạn, trong bước việc tạo ánh xạ thông lượng được mô tả trên đây, độ chính xác ánh xạ là thấp hơn dự kiến. Điều này nảy sinh thêm vấn đề khi giai đoạn đo chất lượng dài hơn, hoặc tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối vô tuyến nhanh hơn. Chẳng hạn, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển 30 kilômét trên giờ thực hiện truyền thông trong 30 giây, khoảng cách mà thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển trong giai đoạn đo thông lượng là khoảng 240 mét. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển nhanh với 100 kilômét trên giờ thực hiện truyền thông trong 20 giây, khoảng cách di chuyển là khoảng 550 mét. Xét thấy rằng độ chính xác của thông tin vị trí GPS là khoảng vài mét đến vài chục mét, nên không thể nghĩ rằng thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ gần như ở cùng một vị trí trong ánh xạ thông lượng.

Ngoài ra, vấn đề này gây ra ảnh hưởng lớn trong các môi trường nhiều nhà cung cấp trong đó các trạm vô tuyến của các nhà cung cấp khác nhau được đặt lẫn trong cùng hệ thống truyền thông vô tuyến. Nghĩa là, khi các trạm vô tuyến đối với mỗi nhà cung cấp thực hiện việc đo chất lượng và tập hợp thông tin vị trí ở thời điểm bất kỳ theo cách riêng của họ, thì TCE khó thực hiện các phép tính, tính đến các sự

khác biệt của mỗi nhà cung cấp.

Vì vậy, sáng chế được đề xuất để giải quyết vấn đề là khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) trong MDT, cần phải tạo ra phương pháp để kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông vô tuyến có phương tiện đo chất lượng được tạo cấu hình để thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, và phương tiện tập hợp thông tin được tạo cấu hình để tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng, hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm: phương tiện được tạo cấu hình để kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng với các kết quả đo chất lượng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng.

Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm: phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thu nhận thông tin liên quan đến thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng và thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho trạm vô tuyến.

Sáng chế đề xuất trạm vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, trạm vô tuyến bao gồm: phương tiện được tạo cấu hình để lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng thu nhận một hoặc nhiều hơn một thông tin liên quan đến vị trí khi điều kiện định trước được đáp ứng;

và phương tiện được tạo cấu hình để kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến với các kết quả đo chất lượng.

Sáng chế đề xuất thiết bị quản lý hoạt động mạng trong hệ thống truyền thông

vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, thiết bị quản lý hoạt động mạng bao gồm: phương tiện được tạo cấu hình để lệnh cho trạm vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng; lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí khi điều kiện định trước được đáp ứng, trong khoảng thời gian thực hiện đo chất lượng; và truyền thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến kết hợp với các kết quả đo chất lượng.

Sáng chế đề xuất phương pháp xác nhận chất lượng truyền thông, bao gồm các bước: thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến; thu nhận thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng; và kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng với các kết quả đo chất lượng.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong thiết bị mạng như TCE, về các kết quả của việc đo chất lượng liên quan đến QoS được tập hợp trong MDT, có thể dễ hiểu thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ ở đâu tại thời điểm các kết quả có sẵn, nhờ đó có thể xác nhận một cách hiệu quả là liệu QoS dự kiến có đạt được hay không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu tạo của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất được áp dụng vào sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối về thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) và trạm gốc vô tuyến (eNB) tương ứng với hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất;

Fig.7 là sơ đồ khối của mạng vô tuyến (MME/HSS/EM) tương ứng với hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất;

Fig.8 là sơ đồ khối của máy chủ tập hợp thông tin (TCE) theo hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất;

Fig.9 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của mỗi nút của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất tương ứng với phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu tạo của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ hai được áp dụng vào sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của mỗi nút của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ hai theo phương án thứ bảy của sáng chế; và

Fig.15 là lưu đồ thể hiện ví dụ về MDT tức thời trong hệ thống LTE liên quan đến sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả về cấu tạo

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ, sử dụng ví dụ về hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm các trạm vô tuyến (chẳng hạn trạm gốc vô tuyến và trạm điều khiển trạm gốc) và các thiết bị đầu cuối vô tuyến làm phần tử cấu tạo.

Theo một phương án của sáng chế, trạm vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối vô tuyến có chức năng thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm vô tuyến có chức năng để lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận và thông báo thông tin liên

quan đến vị trí (thông tin liên quan đến vị trí) của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và thiết bị đầu cuối vô tuyến có chức năng để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến và thông báo thông tin này cho trạm vô tuyến. Lưu ý là chất lượng dịch vụ cũng được gọi là QoS. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến như vậy, trạm vô tuyến kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng với các kết quả đo chất lượng, trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS). Như phương tiện để đạt được điều này, trạm vô tuyến lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng và thông báo thông tin liên quan đến vị trí, và kết hợp thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến với các kết quả đo chất lượng. Lưu ý là, như phương pháp kết hợp, chẳng hạn, thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng có thể là cặp thông tin, hoặc thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể được kết hợp với các kết quả đo chất lượng bằng cách kết hợp mỗi trong số thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng với thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối vô tuyến.

Ở đây, có thể hiểu được rằng “thông tin liên quan đến vị trí” chẳng hạn là thông tin vị trí chi tiết thu được với GNSS (Global Navigation Satellite System – hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu) điển hình là GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị toàn cầu),

thông tin vị trí chi tiết mà thu được dựa trên sự chênh lệch thời điểm đến của các tín hiệu từ các trạm vô tuyến trong một thiết bị đầu cuối vô tuyến, được biết là OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival – chênh lệch thời gian quan sát của tín hiệu đến), và

công suất được nhận (hoặc chất lượng được nhận) của các tín hiệu đường xuống (chẳng hạn các tín hiệu gọi hoa tiêu và các tín hiệu tham chiếu) của vùng lưu trú (chẳng hạn ô) và vùng lân cận (chẳng hạn ô) của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và ký

hiệu nhận dạng của vùng, nhưng không bị giới hạn ở đó. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng thiết bị đầu cuối vô tuyến thông báo độ chính xác về thông tin vị trí chi tiết (nghĩa là, độ chính xác vị trí) cùng với thông tin vị trí chi tiết. Trong khi đó, có thể hiểu được rằng việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ được thực hiện bởi hoặc trạm vô tuyến, hoặc thiết bị đầu cuối vô tuyến.

Ngoài ra, có thể hiểu được rằng “giai đoạn đo chất lượng” là từ khi bắt đầu đến khi kết thúc việc đo chất lượng chẳng hạn,

từ giai đoạn chuẩn bị trước khi bắt đầu việc đo chất lượng đến khi kết thúc việc đo chất lượng,

từ lúc bắt đầu việc đo chất lượng đến giai đoạn hậu xử lý sau khi kết thúc việc đo chất lượng, và

từ giai đoạn chuẩn bị trước khi bắt đầu việc đo chất lượng đến giai đoạn hậu xử lý sau khi kết thúc việc đo chất lượng, nhưng không bị giới hạn ở đó. Lưu ý là giai đoạn hậu xử lý sau khi kết thúc việc đo chất lượng chỉ báo giai đoạn mà được yêu cầu đến khi thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin liên quan đến vị trí sau khi kết thúc việc đo chất lượng, chẳng hạn, trong trường hợp mà kết thúc việc đo chất lượng là điều kiện định trước. Ở đây, có thể hiểu được rằng ví dụ về việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) chẳng hạn là việc đo thông lượng,

tỷ lệ mất gói,

tỷ lệ hủy bỏ gói,

tỷ lệ lỗi gói (hoặc chặn chuyển tải),

tỷ lệ truyền lại gói (hoặc chặn chuyển tải),

độ trễ cài đặt cuộc gọi, và

độ trễ chuyển giao, nhưng không bị giới hạn ở đó. Ở đây, có thể hiểu được rằng độ trễ cài đặt cuộc gọi là thời gian sau khi xác nhận truy cập thứ nhất (hoặc, sau khi hoàn thành quy trình truy cập thứ nhất) đến khi hoàn thành mỗi thiết lập mạng, khi một thiết bị đầu cuối vô tuyến thực hiện việc thiết lập liên kết vô tuyến, hoặc hoặc thiết lập kết nối mạng với trạm vô tuyến. Ngoài ra, có thể hiểu được rằng độ trễ chuyển giao là thời gian từ thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối vô tuyến thực hiện

thông báo đo cho việc chuyển giao đến khi kết thúc chuyển giao. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng việc hoàn thành chuyển giao là đến khi thiết bị đầu cuối vô tuyến hoàn thành chuyển giao, hoặc đến khi trạm vô tuyến nguồn được thông báo thông tin, từ trạm vô tuyến mục tiêu, chỉ báo rằng việc chuyển giao của thiết bị đầu cuối vô tuyến được hoàn thành.

Mặt khác, có thể hiểu được rằng “thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng” chẳng hạn là,

thông tin liên quan đến vị trí mà được lưu trữ bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến khi trạm vô tuyến đưa ra các lệnh đến thiết bị đầu cuối vô tuyến khi quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không và khi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận được các lệnh từ trạm vô tuyến,

thông tin liên quan đến vị trí mà thu được (hoặc sắp thu được) bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến khi trạm vô tuyến đưa ra các lệnh đến thiết bị đầu cuối vô tuyến khi quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không và khi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận các lệnh từ trạm vô tuyến,

thông tin liên quan đến vị trí mà được lưu trữ bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến khi thiết bị đầu cuối vô tuyến quyết định rằng điều kiện định trước được đáp ứng, và

thông tin liên quan đến vị trí mà thu được (hoặc sắp thu được) bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến khi thiết bị đầu cuối vô tuyến quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, có thể hiểu được rằng “điều kiện định trước” chẳng hạn là,

bắt đầu hoặc kết thúc (ít nhất một trong số đó) đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS),

bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS),

giai đoạn định trước,

thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc OTDOA thu được (hoặc được cập nhật),

thông tin khởi tạo cho việc chuyển giao được khởi tạo,

ngắt kết nối cuộc gọi (còn được gọi là Radio Link Failure: RLF – Lỗi liên kết vô tuyến) xảy ra, và

chất lượng thu được của ô phục vụ (nghĩa là, ô lưu trú) được thay đổi với lượng định trước, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Ở đây, khi sử dụng “bắt đầu hoặc kết thúc việc đo chất lượng” làm điều kiện, có thể tạo ra sự tương xứng rõ ràng giữa thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng bằng cách quyết định như một quy tắc rằng thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến ở, ít nhất hoặc điểm bắt đầu hoặc điểm kết thúc được tập hợp. Ngoài ra, khi sử dụng “bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng” làm điều kiện, thì có thể thu nhận thông tin như thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển bao nhiêu, hoặc chất lượng thu được thay đổi bao nhiêu trong suốt giai đoạn đo chất lượng, ngoài việc tạo ra sự tương xứng rõ ràng giữa thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng.

Ở đây, có thể hiểu được rằng “bắt đầu đo chất lượng” chẳng hạn là, bắt đầu phiên là mục tiêu đối với việc đo chất lượng, việc truyền dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng, việc thu dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng, thời điểm mà dữ liệu thuộc QoS định trước (hoặc nhóm QoS, QCI: QoS Class Indicator – ký hiệu chỉ báo lớp QoS) trong phiên là đích của việc đo chất lượng được tạo ra, và

việc truyền dữ liệu thuộc QoS định trước (hoặc nhóm QoS, QCI) trong phiên là đích của việc đo chất lượng, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, có thể hiểu được rằng “kết thúc đo chất lượng” chẳng hạn là, kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng, việc quyết định kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng, việc truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng, việc thu dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng, hoàn thành truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

hoàn thành thu dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng, và

thời điểm thời điểm mà dữ liệu thuộc về QoS định trước (hoặc nhóm QoS,

QCI) trong phiên là đích của việc đo chất lượng là rộng nhưng không bị giới hạn ở đó.

Mặt khác, khi sử dụng “giai đoạn định trước” làm điều kiện, có thể hiểu được rằng thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận đều đặn thông tin liên quan đến vị trí từ khi bắt đầu đo chất lượng. Vì vậy, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến chuyển động nhiều trong suốt giai đoạn đo chất lượng, hoặc khi chất lượng thu được dao động lớn, thì có thể hiểu đường dẫn chuyển động chi tiết hoặc trạng thái dao động của chất lượng được nhận.

Ngoài ra, “thông tin khởi tạo cho việc chuyển giao được khởi tạo”, chẳng hạn là để đáp ứng điều kiện được chỉ báo sơ bộ liên quan đến thông báo đo của chất lượng thu được, hoặc để thu hoặc truyền các lệnh chuyển giao. Vì vậy, ngay cả khi việc đo chất lượng bị gián đoạn do chuyển giao được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến trong suốt giai đoạn đo chất lượng, nghĩa là, ở giữa quá trình đo chất lượng, có thể tập hợp các kết quả đo chất lượng đến thời điểm chuyển giao (tức là, các kết quả tạm thời), hoặc thông tin liên quan đến vị trí ở thời điểm chuyển giao. Ngoài ra, không chỉ một điều kiện định trước được sử dụng, mà nhiều điều kiện định trước cũng có thể được sử dụng. Chẳng hạn, điều kiện định trước được đánh giá trong trạm vô tuyến và điều kiện định trước khác được quyết định trong thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể được sử dụng kết hợp, hoặc các điều kiện định trước có thể được sử dụng kết hợp trong trạm vô tuyến, hoặc thiết bị đầu cuối vô tuyến.

Ở đây, như một phương pháp cho việc sử dụng thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí, khi thông tin tập hợp liên quan đến các vị trí ở các thời điểm, chẳng hạn, khi bắt đầu và kết thúc đo chất lượng, có thể hiểu được rằng thông tin như vậy được xử lý bởi phép nội suy tuyến tính để ước tính điểm mà thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ, và các kết quả đo chất lượng kết hợp được ánh xạ đến điểm mà thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ. Mặt khác, khi chỉ tập hợp thông tin liên quan đến vị trí ở thời điểm định trước, có thể hiểu được rằng các kết quả đo chất lượng kết hợp được ánh xạ đến điểm mà thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ ở thời điểm định trước. Tuy nhiên, phương pháp để sử dụng thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí không bị giới hạn ở đó, mà các phương án sử dụng khác nhau có thể thực hiện được.

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 là các lưu đồ thể hiện các hoạt động cơ sở của trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến theo sáng chế. Ở đây, Fig.1 và Fig.2 thể hiện ví dụ là trạm vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), và Fig.3 và Fig.4 thể hiện ví dụ rằng thiết bị đầu cuối vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng.

Phương án thứ nhất

Trên Fig.1, bằng cách thực hiện các bước dưới đây, trạm vô tuyến 1 tập hợp thông tin liên quan đến vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2, khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS). Trước hết, trạm vô tuyến 1 bắt đầu việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 (bước 101). Trạm vô tuyến 1 quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, và khi trạm vô tuyến 1 quyết định rằng điều kiện định trước được đáp ứng ở thời điểm (bước 102), trạm vô tuyến 1 lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí (bước 103). Khi nhận được các lệnh, thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thu được thông tin liên quan đến vị trí (bước 104) và thông báo thông tin liên quan đến vị trí thu được ở thời điểm định trước đến trạm vô tuyến 1 (bước 105). Ở đây, thời điểm định trước có thể được thông báo từ trạm vô tuyến 1 khi lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí, hoặc có thể được thông báo sơ bộ đến thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Sau đó, trạm vô tuyến 1 kết thúc việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (bước 106). Trạm vô tuyến 1 kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong giai đoạn đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ với các kết quả đo chất lượng (bước 107).

Tương tự như vậy, trên Fig.2, bằng cách thực hiện các bước sau đây, trạm vô tuyến 1 tập hợp thông tin liên quan đến vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS). Sự khác biệt với Fig.1 đó là thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không. Trước hết, trạm vô tuyến 1 bắt đầu việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 (bước 111). Trạm vô tuyến 1 lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông

tin liên quan đến vị trí (bước 112). Điều kiện định trước có thể được thông báo ở thời điểm này, hoặc có thể được thông báo sơ bộ cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Ngoài ra, điều kiện định trước có thể được xác định sơ bộ theo tiêu chuẩn. Thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, và khi thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 quyết định rằng điều kiện định trước được đáp ứng ở thời điểm (bước 113), thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí (bước 114). Sau đó, thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí cho trạm vô tuyến 1 ở thời điểm định trước (bước 115). Ở đây, thời điểm định trước có thể được thông báo từ trạm vô tuyến khi lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí, hoặc có thể được thông báo sơ bộ cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Sau đó, trạm vô tuyến 1 kết thúc việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (bước 116). Trạm vô tuyến 1 kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong giai đoạn đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ với các kết quả đo chất lượng (bước 117).

Ở đây, khi việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) được kết thúc, trạm vô tuyến 1 kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Từ “kết hợp” trong tài liệu này nghĩa là, chẳng hạn, lưu trữ các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí bằng cách tạo ra một phần tử thông tin (chẳng hạn có thể được gọi là phần tử thông tin QoS, hoặc gọi là vùng chứa QoS), hoặc lưu trữ các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí bằng cách thực hiện sự kết hợp với việc sử dụng ký hiệu nhận dạng định trước. Có thể hiểu được rằng trạm vô tuyến 1 truyền phần tử thông tin, hoặc các kết quả đo chất lượng được kết hợp đến máy chủ tập hợp thông tin, hoặc nút mạng trên. Ngoài ra, việc kết hợp có thể được thực hiện trước khi kết thúc đo chất lượng, nghĩa là, trong suốt quá trình thực hiện đo chất lượng.

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), thì có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng, và hiển nhiên kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan

đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến từ trạm vô tuyến, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng sẽ được mô tả.

Trên Fig.3, bằng cách thực hiện các bước dưới đây, trạm vô tuyến 1 tập hợp các kết quả đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) và thông tin liên quan đến vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Trước hết, trạm vô tuyến 1 lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) và thông báo các kết quả đo chất lượng, và thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí (bước 201). Lưu ý là, có thể hiểu được rằng các lệnh để thực hiện việc đo chất lượng bao gồm thông tin về việc đo chất lượng được thực hiện bằng cái gì, bằng cách nào, trong thời điểm này và trong giai đoạn nào. Thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 bắt đầu việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) (bước 202). Lưu ý là, có thể hiểu được rằng, về thời điểm bắt đầu đối với việc đo chất lượng, thời điểm được lệnh từ trạm vô tuyến 1, hoặc được thông báo sơ bộ cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2, hoặc việc đo chất lượng là mục tiêu (nghĩa là, được thực hiện) được quyết định bởi việc này, trong các lệnh về việc đo chất lượng (bước 201). Thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng trong quá trình thực hiện việc đo chất lượng hay không, và thu nhận thông tin liên quan đến vị trí (bước 204) khi điều kiện định trước được đáp ứng (bước 203). Ở thời điểm định trước, thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho trạm vô tuyến 1 (bước 205). Ở đây, thời điểm định trước có thể được thông báo từ trạm vô tuyến 1 khi lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí (bước 201), hoặc có thể được thông báo sơ bộ cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Sau đó, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 kết thúc việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (bước 206),

thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo các kết quả đo chất lượng cho trạm vô tuyến (bước 207). Trạm vô tuyến 1 kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong giai đoạn đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ với các kết quả đo chất lượng (bước 208).

Tương tự như vậy, trên Fig.4, bằng cách thực hiện các bước dưới đây, trạm vô tuyến 1 tập hợp các kết quả đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) và thông tin liên quan đến vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Fig.4 khác với Fig.3 ở chỗ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí cùng với các kết quả đo chất lượng. Nghĩa là, khi thu nhận thông tin liên quan đến vị trí (Bước S214), thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 lưu trữ thông tin liên quan đến vị trí, và sau khi kết thúc việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (bước 215), thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thông báo thông tin liên quan đến vị trí đến trạm vô tuyến 1, cùng với các kết quả đo chất lượng (bước 216). Trạm vô tuyến 1 kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong giai đoạn đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ với các kết quả đo chất lượng (bước 217).

Ở đây, khi tập hợp các kết quả đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), thiết bị đầu cuối vô tuyến 1 kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến 2. Từ “kết hợp” ở đây nghĩa là, chẳng hạn, lưu trữ các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí bằng cách tạo ra một phần tử thông tin (chẳng hạn có thể được gọi là phần tử thông tin QoS), hoặc lưu trữ các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí bằng cách thực hiện sự kết hợp với việc sử dụng ký hiệu nhận dạng định trước. Có thể hiểu được rằng trạm vô tuyến 1 truyền phần tử thông tin, hoặc các kết quả đo chất lượng được kết hợp đến máy chủ tập hợp thông tin, hoặc nút mạng trên. Ngoài ra, sự kết hợp có thể được thực hiện trước khi kết thúc việc đo chất lượng, nghĩa là, trong quá trình thực hiện việc đo chất lượng.

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm vô tuyến 1 lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (QoS) và thông báo các kết quả đo chất lượng, có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên

quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 là đích của việc đo chất lượng, và hiển nhiên kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 từ trạm vô tuyến 1, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 đã lưu trú, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả. Ở đây, hiệu quả lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không đó là có thể làm giảm bản tin để lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí từ trạm vô tuyến 1, hoặc làm giảm độ chênh lệch (nghĩa là, chênh lệch thời gian) giữa thời điểm ở đó điều kiện định trước được đáp ứng và thời điểm để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí.

Như các ví dụ khác về việc thu nhận và thông báo về thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 trong đó việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) được thực hiện, các phần dưới đây có thể được hiểu là ví dụ:

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận và thông báo định kỳ thông tin liên quan đến vị trí;

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận định kỳ thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo khi thông tin khởi tạo thông báo định trước được khởi tạo;

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận định kỳ thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo trong trường hợp khi di chuyển nhiều hơn khoảng cách định trước từ thời gian của sự thu nhận trước đó hoặc thông báo trước đó;

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận định kỳ thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo trong trường hợp khi truyền số gói (hoặc dữ liệu) định trước (hoặc lượng gói định trước) từ thời gian của sự thu nhận trước đó hoặc thông báo trước đó;

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin liên quan đến vị trí khi thông tin khởi tạo thu nhận định trước được khởi tạo, và thông báo định kỳ; và

Thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận thông tin liên quan đến vị trí khi thông tin khởi tạo thu nhận định trước được khởi tạo, và thông báo khi thông tin khởi tạo

thông báo định trước được khởi tạo.

Ở đây, giai đoạn thu nhận và giai đoạn thông báo thông tin liên quan đến vị trí có thể giống nhau hoặc khác nhau. Thông tin khởi tạo thông báo định trước có thể được thông báo sơ bộ từ trạm vô tuyến 1 đến thiết bị đầu cuối vô tuyến 2, hoặc có thể được thông báo khi thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 thu các lệnh để thông báo thông tin liên quan đến vị trí từ trạm vô tuyến 1. Thông tin khởi tạo thu nhận định trước có thể được thông báo sơ bộ từ trạm vô tuyến 1 đến thiết bị đầu cuối vô tuyến 2, hoặc có thể được thông báo khi thiết bị đầu cuối vô tuyến 2 nhận các lệnh để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí từ trạm vô tuyến 1. Ngoài ra, khi so sánh thông tin liên quan đến vị trí với thời gian của sự thu nhận định trước hoặc thông báo định trước (chẳng hạn khoảng cách di chuyển, hoặc số lượng các gói), thông tin thu được liên quan đến vị trí có thể được thông báo mãi cho đến sau khi nhận được các lệnh để thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí. Lưu ý là đây chỉ là các ví dụ, sao cho không bắt buộc phải là ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ.

Với việc sử dụng một phương án nêu trên của sáng chế, về các kết quả đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), có thể dễ dàng hiểu nơi thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ khi các kết quả có sẵn, nhờ đó có thể xác nhận một cách hiệu quả liệu QoS dự kiến đạt được hay không.

Phương án giả định hệ thống truyền thông vô tuyến là 3GPP

Dưới đây, phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ, sử dụng LTE (Long Term Evolution – phát triển lâu dài) hoặc UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – hệ thống viễn thông di động toàn cầu) mà là hệ thống truyền thông vô tuyến của 3GPP (3rd Generation Partnership Project – dự án hợp tác thế hệ thứ ba) làm ví dụ.

Theo một phương án của sáng chế, trạm vô tuyến (trạm gốc vô tuyến eNB của LTE, hoặc trạm điều khiển trạm gốc RNC của UMTS hoặc trạm gốc NB của UMTS), hoặc thiết bị đầu cuối vô tuyến có chức năng thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm vô tuyến có chức năng lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và thiết bị đầu

cuối vô tuyến có chức năng để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến và thông báo thông tin này đến trạm vô tuyến. Lưu ý là chất lượng dịch vụ cũng được gọi là QoS (Quality of Service). Trong hệ thống truyền thông vô tuyến như vậy, trạm vô tuyến kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng với các kết quả đo chất lượng, trong khoảng thời gian thực hiện đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS). Là phương tiện để thực hiện điều này, trạm vô tuyến lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) để thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng và để thông báo thông tin liên quan đến vị trí, và kết hợp thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến với các kết quả đo chất lượng để truyền đến máy chủ tập hợp thông tin. Lưu ý là, như phương pháp kết hợp, chẳng hạn, thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng có thể được truyền đến máy chủ tập hợp thông tin dưới dạng cặp thông tin, hoặc thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể được kết hợp với các kết quả đo chất lượng bằng cách kết hợp mỗi trong số thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng lần lượt với thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và sau đó thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả đo chất lượng có thể được truyền tách biệt đến máy chủ tập hợp thông tin.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối vô tuyến có chức năng để thu nhận thông tin đo được định rõ bởi trạm vô tuyến và để thông báo thông tin đo thu được đến trạm vô tuyến. Trong phần dưới đây, như là một phương pháp để thực hiện việc thu nhận và thông báo thông tin đo hoặc thông tin liên quan đến vị trí bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến, giả định “để thu nhận và thông báo thông tin đo hoặc thông tin liên quan đến vị trí bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến trong “tối thiểu hóa thử nghiệm khi di chuyển (MDT)” được xác định trong 3GPP. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, trong phần dưới đây, lưu ý là việc thu nhận thông

tin đo hoặc thông tin liên quan đến vị trí bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến trong MDT được gọi là “phép đo MDT”, việc thông báo phép đo MDT và thông tin đo hoặc thông tin liên quan đến vị trí thu được bởi phép đo MDT được gọi là “thông báo đo MDT”, và việc ghi (lưu trữ) phép đo MDT và thông tin đo hoặc thông tin liên quan đến vị trí thu được bởi phép đo MDT được gọi là “việc ghi phép đo MDT”.

Ở đây, có thể hiểu được rằng “thông tin liên quan đến vị trí” chẳng hạn là thông tin vị trí chi tiết thu được bằng GNSS (Global Navigation Satellite System – hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu) điển hình là GPS,

thông tin vị trí chi tiết thu được bằng dịch vụ thông tin vị trí (Location Service: LCS – dịch vụ vị trí) như OTDOA

công suất được nhận (chẳng hạn RSRP, hoặc chất lượng thu được) của các tín hiệu đường xuống (chẳng hạn tín hiệu hoa tiêu hoặc tín hiệu tham chiếu) cả hai trong số ô dịch vụ của thiết bị đầu cuối vô tuyến và ô lân cận, và ID của ô (chẳng hạn PCI hoặc PSC). Thông tin liên quan đến vị trí bởi công suất được nhận (hoặc, chất lượng thu được) của các tín hiệu đường xuống và ID ô cũng được gọi là dấu tay RF. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng thiết bị đầu cuối vô tuyến thông báo độ chính xác của thông tin vị trí chi tiết (nghĩa là, độ chính xác định vị) cùng với thông tin vị trí chi tiết.

Ngoài ra, theo sáng chế, khi thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (QoS), còn tính đến thông tin về trạng thái của mạng vô tuyến thực hiện việc đo chất lượng. Đó là bởi vì, khi thực hiện việc đo chất lượng đối với truyền thông giữa mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) và trạm vô tuyến (chẳng hạn eNB hoặc RNC) được đặt trong các vùng liền kề, các ý nghĩa là khác nhau phụ thuộc vào khi và trong các trường hợp nào mà các kết quả thu được. Chẳng hạn, về thông lượng cho mỗi người dùng trong các giờ cao điểm và thông lượng cho mỗi người dùng trong các giờ không cao điểm, thông thường thông lượng cho mỗi người dùng trong các giờ cao điểm có xu hướng bị giảm đi. Đồng thời, khi quyết định chất lượng chỉ với các trị số thông lượng cho mỗi người dùng, mà không tính đến các giờ cao điểm hoặc các giờ không cao điểm, nảy sinh vấn đề là ý nghĩa của thông lượng bị diễn giải sai. Có thể hiểu được rằng thông tin mạng vô tuyến chẳng hạn là:

thông tin tải mạng lỗi,

thông tin tải mạng truy cập vô tuyến, và

thông tin liên quan đến kênh sóng mang vô tuyến,

nhưng không bị giới hạn ở đó. Thông tin tải mạng lõi đề cập đến thông tin như tải EPC mức (chẳng hạn MME, S-GW) hoặc tải mạng lõi (CN - Core Network) (chẳng hạn SGSN, GGSN) nào nằm trong, hoặc liệu nó có quá tải hay không. Thông tin tải mạng truy cập vô tuyến đề cập đến thông tin như tải RAN mức (chẳng hạn eNB, NB, RNC) (chẳng hạn tỷ lệ sử dụng tài nguyên vô tuyến (sử dụng khối tài nguyên vật lý)), tải phần cứng, tải mạng (tải lớp mạng chuyên chở), và dung lượng có sẵn (dung lượng có sẵn composit) nào nằm trong, hoặc liệu nó có quá tải hay không, liệu truy cập bị giới hạn hay không (Access Barring: AB – truat quyền truy cập, hoặc Access Class Barring: ACB – truat quyền lớp truy cập), số lượng các thiết bị đầu cuối vô tuyến hoạt động quanh các ô (số lượng UE hoạt động), hoặc số lượng các mào đầu truy cập ngẫu nhiên quanh các ô (số lượng các mào đầu truy cập ngẫu nhiên được nhận), mà số lượng này được nhận trong giai đoạn định trước. Thông tin kênh sóng mang vô tuyến đề cập đến thông tin như có bao nhiêu kênh sóng mang vô tuyến (Kênh sóng mang vô tuyến: RB) được sử dụng cho mỗi ô, hoặc có bao nhiêu kênh sóng mang truy cập vô tuyến (kênh sóng mang truy cập vô tuyến: RAB) được thiết lập cho mỗi ô. Lưu ý là kênh sóng mang vô tuyến (RB) hoặc kênh sóng mang truy cập vô tuyến (RAB) có thể là thông tin cho mỗi loại như GBR (Guaranteed Bit Rate – tỷ lệ bit bảo đảm), phi GBR.

Ngoài ra, khi xét đến thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến của mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến UE. Có thể hiểu được rằng thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến chẳng hạn là:

thông tin đặc biệt của thiết bị đầu cuối,

thông tin liên quan đến tốc độ, và

thông tin liên kết vô tuyến,

nhưng không bị giới hạn ở đó. Thông tin đặc biệt của thiết bị đầu cuối đề cập đến thông tin như dung lượng thiết bị đầu cuối vô tuyến (dung lượng UE), hạng thiết bị đầu cuối vô tuyến (hạng UE), lớp truy cập, hoặc loại đầu cuối (chẳng hạn mã phân bố loại (Type Allocation Code, viết tắt là TAC) được bao gồm trong ký hiệu nhận

dạng thiết bị di động quốc tế (International Mobile Equipment Identifier, viết tắt là IMEI) mà nó là ký hiệu hiệu nhận dạng đầu cuối). Thông tin liên quan đến tốc độ đề cập đến thông tin như tốc độ của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) được đo bởi chính UE, tốc độ của UE được ước tính bởi trạm gốc vô tuyến (eNB), trạng thái chuyển động của UE được quyết định bởi chính UE, hoặc trạng thái chuyển động của UE được quyết định bởi eNB. Lưu ý là trạng thái chuyển động là thông tin được xác là thông tin được xác định trong nhiều mức như bình thường, chậm, trung bình và cao, chẳng hạn, nó được quyết định dựa trên việc thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) thực hiện chuyển giao trong thời gian định trước bao nhiêu lần, hoặc UE thực hiện việc chọn lại ô bao nhiêu lần. Thông tin liên kết vô tuyến đề cập đến thông tin như số lượng các kênh sóng mang vô tuyến (số lượng RB) được sử dụng đồng thời, số lượng các ô (số lượng ô dịch vụ) được sử dụng đồng thời, số lượng các sóng mang thành phần (số lượng sóng mang thành phần) được sử dụng đồng thời, hoặc liệu các kênh sóng mang vô tuyến được sử dụng hay không, liệu các ô hoặc các sóng mang thành phần được sử dụng hay không, hoặc chất lượng kênh (Channel Quality Indicator: CQI – bộ chỉ báo chất lượng kênh), hoặc chính sách (chẳng hạn Proportional Fairness: PF – công bằng theo tỷ lệ, Round Robin: RR) trong bộ lập lịch của trạm vô tuyến (chẳng hạn eNB, NB, RNC). Lưu ý là kỹ thuật để sử dụng các ô hoặc sóng mang thành phần được gọi là sự kết hợp sóng mang trong LTE, và kỹ thuật được dự kiến mang đến hiệu quả cải thiện về thông lượng (nghĩa là gia tăng). Tương tự, trong UMTS, kỹ thuật sử dụng các ô được sử dụng kết hợp với việc sử dụng HSDPA (High Speed Downlink Packet Access – truy cập gói đường xuống tốc độ cao), hoặc HSUPA (High Speed Uplink Packet Access – truy cập gói đường lên tốc độ cao), chẳng hạn, khi hai ô được sử dụng đồng thời, thì được gọi là HSDPA ô kép, hoặc HSUPA ô kép.

Việc đo chất lượng ý nghĩa hơn được dự kiến tạo ra bằng cách bổ sung thông tin mạng vô tuyến hoặc thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến như vậy vào thông tin được thông báo cho TCE.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể hiểu được rằng trạm vô tuyến lệnh cưỡng bức thiết bị đầu cuối vô tuyến thực hiện sự thu nhận thông tin vị trí chi tiết nhờ sử dụng

GPS hoặc LCS, và thông báo thông tin vị trí chi tiết. Vì vậy, có thể thu nhận có hiệu quả thông tin vị trí chi tiết, nhờ đó có thể dự kiến làm tăng độ chính xác ánh xạ với các kết quả đo chất lượng. Tuy nhiên, trong trường hợp này, việc ứng dụng thông tin có thể cần thiết, thông tin chỉ báo liệu người dùng sở hữu thiết bị đầu cuối vô tuyến có cho phép thu nhận thông tin vị trí chi tiết hay không (chẳng hạn điều tương tự với “sự đồng ý của người dùng” về thông báo thông tin vị trí) tương ứng với các lệnh từ trạm vô tuyến. Trong trường hợp này, trạm vô tuyến có thể lệnh cưỡng bức thiết bị đầu cuối vô tuyến để thu nhận và thông báo thông tin vị trí chi tiết chỉ khi người dùng đồng ý. Ngoài ra, theo phương pháp khác, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận được các lệnh để thu nhận và thông báo cưỡng bức thông tin vị trí chi tiết từ trạm vô tuyến, thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể được tạo cấu hình để từ chối các lệnh. Có thể hiểu được lý do từ chối là người dùng từ chối các lệnh, hoặc lượng pin của thiết bị đầu cuối vô tuyến không đủ, nhưng không bị giới hạn vào các lý do này.

Phương án về hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình tổng quan của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất giả định 3GPP LTE được giả định trong, và bao gồm thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, thiết bị quản lý tính di động (MME)/ máy chủ quản lý thuê bao gia đình (HSS) 12 của thiết bị đầu cuối vô tuyến, thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 13, và máy chủ tập hợp thông tin (Trace Collection Entity: TCE – thực thể tập hợp vết) 14.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 thể hiện các sơ đồ chức năng của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) và mỗi nút mạng vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất.

Fig.6 là sơ đồ khối về thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 và trạm gốc vô tuyến (eNB) 11. Thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 bao gồm bộ nhận tín hiệu vô tuyến 101 để thu các tín hiệu vô tuyến từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, bộ giải điều chế 102 để giải điều chế các tín hiệu được nhận, bộ điều khiển 103 để điều khiển các hoạt động của UE như hoạt động đo dựa trên thông tin được giải điều chế, bộ đo 104 để thực hiện việc đo dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 103 hoặc các tín hiệu vô tuyến được

nhận, bộ tạo tín hiệu 105 để tạo ra các tín hiệu truyền từ các kết quả đo hoặc dữ liệu thông tin, và bộ truyền tín hiệu vô tuyến 106 để truyền các tín hiệu truyền vô tuyến, và loại tương tự.

Trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 bao gồm bộ nhận tín hiệu vô tuyến 111 để thu các tín hiệu vô tuyến từ thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10, bộ giải điều chế 112 để giải điều chế các tín hiệu vô tuyến được nhận, bộ lưu trữ thông tin đo 113 để lưu trữ thông tin đo được giải điều chế, bộ truyền 114 để truyền dữ liệu đường lên hoặc thông tin đo được nhận từ UE 10 đến trạm đường lên (chẳng hạn MME, EM, hoặc TCE), bộ nhận 115 để thu các tín hiệu từ trạm đường lên, bộ điều khiển 116 để điều khiển việc tạo các tín hiệu truyền đến UE 10 hoặc truyền thông tin đo đến trạm đường lên, bộ tạo tín hiệu 117 mà tạo ra các tín hiệu truyền đến UE 10, bộ truyền tín hiệu vô tuyến 118 mà truyền các tín hiệu vô tuyến đến UE 10, và loại tương tự.

Fig.7 là sơ đồ khối về thiết bị quản lý tính di động (MME)/ máy chủ quản lý thuê bao gia đình (HSS) 12 của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và sơ đồ khối về EM 13. MME/HSS 12 bao gồm bộ nhận 121 để thu các tín hiệu từ trạm gốc vô tuyến (eNB), bộ truyền 122 để truyền các tín hiệu đến eNB, bộ điều khiển 123 để điều khiển các chức năng khác nhau, bộ xác nhận thiết bị đầu cuối vô tuyến 124 để xác nhận thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10, bộ quản lý tính di động thiết bị đầu cuối vô tuyến 125 để thực hiện tính di động và quản lý của UE 10, bộ truyền 126 để truyền các tín hiệu đến thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 13 hoặc mạng (mạng hoạt động hoặc Internet), bộ nhận 127 để thu các tín hiệu từ thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 13 hoặc mạng (mạng hoạt động hoặc Internet), và loại tương tự.

Thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 13 bao gồm bộ nhận 131 để thu các tín hiệu từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 hoặc MME/HSS 12, bộ truyền 132 để truyền các tín hiệu đến trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 hoặc MME/HSS 12, MDT bộ điều khiển 133 để thực hiện điều khiển liên quan đến MDT, và tương tự. Lưu ý là MME/HSS 12 được mô tả trong cùng một sơ đồ khối trên Fig.7, nhưng mỗi trong số MME và HSS có thể được mô tả trong số đồ khối như nút độc lập, sáng chế có thể được thực hiện trong trường hợp khác.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị tập hợp thông tin vết (TCE) 14. TCE 14

bao gồm bộ nhận 141 để thu các tín hiệu từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 hoặc nút mạng trên (MME/HSS 12 hoặc EM 13), bộ truyền 142 để truyền các tín hiệu đến eNB 11 hoặc nút mạng trên, bộ điều khiển theo vết thiết bị đầu cuối vô tuyến 143 để thực hiện việc tìm vết (quản lý tìm vết) của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10, bộ tập hợp thông tin đo MDT 144 để tập hợp các kết quả đo MDT, và tương tự.

Phương án thứ ba

Fig.9 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 tương ứng với phương án thứ ba của sáng chế. Theo sáng chế, như việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), việc đo thông lượng được giả định để thực hiện cho mỗi người dùng của dữ liệu đường xuống (dưới đây, “thông lượng cho mỗi người dùng” sẽ được gọi đơn giản là “thông lượng”, trừ khi được mô tả cụ thể). Lưu ý là việc xác định thông lượng có thể hiểu được theo nhiều cách khác nhau, nhưng phạm vi áp dụng của sáng chế không bị giới hạn bởi việc xác định đó, và sáng chế có thể được áp dụng vào bất kỳ việc xác định nào. Khi bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng, eNB 11 còn lệnh cho UE 10 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí và thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí. Ngoài ra, trên Fig.9, được giả định rằng eNB 11 nhận được các lệnh để thực hiện việc đo thông lượng trong MDT từ mạng trên (chẳng hạn EM 13 hoặc EPC 14).

Trên Fig.9, trước hết eNB 11 báo nhận việc nhận được dữ liệu đường xuống đối với UE 10 theo điều khiển của eNB 11 (Bước 301: dữ liệu DL mới đến). Ở đây, được giả định rằng UE10 đã trong trạng thái kích hoạt (nghĩa là, trạng thái RRC_Connected). Tiếp theo, eNB 11 bắt đầu việc đo thông lượng của dữ liệu đường xuống đối với UE 10, và bắt đầu phiên theo vết đối với việc tập hợp thông tin bởi MDT (bước 302: bắt đầu việc đo QoS và Phiên theo vết). eNB 11 bắt đầu truyền dữ liệu đường xuống (nghĩa là, các gói) đến UE 10 (bước 303: dữ liệu DL (mẫu dữ liệu thứ nhất)), và lệnh UE 10 thực hiện việc thi hành thông báo đo MDT (nghĩa là, việc đo chất lượng thu được và việc thu nhận thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo của nó) (bước 304: cấu hình đo (MDT tức thời)). Trong trường hợp này, chẳng hạn, eNB 11 lệnh cho UE 10 thực hiện việc thi hành thông báo đo MDT một lần. Tương ứng với các lệnh, UE 10 thực hiện việc đo MDT (bước 305: đo MDT), và thông báo

các kết quả đo MDT cho eNB 11 (bước 306: thông báo đo MT). eNB 11 lưu trữ các kết quả của việc đo MDT được thông báo từ UE 10 (bước 307: lưu trữ các kết quả đo MDT được thông báo). eNB truyền tùy ý dữ liệu đường xuống còn lại đến UE (bước 308: dữ liệu DL). Sau đó, khi hoàn thành truyền dữ liệu đường xuống cuối cùng (bước 309: dữ liệu DL (mẫu dữ liệu cuối cùng), eNB 11 lệnh cho UE 10 thực hiện lại việc đo MDT (bước 310: cấu hình đo (MDT tức thời)). Tương ứng với các lệnh, UE 10 thực hiện việc đo MDT (bước 311: đo MDT), và thông báo các kết quả đo MDT đến eNB 11 (bước 312: thông báo đo MT). eNB 11 lưu trữ các kết quả đo MDT được thông báo từ UE 10 (bước 313: lưu trữ các kết quả đo MDT được thông báo). eNB kết thúc việc đo thông lượng và lưu trữ các kết quả. (bước 314: kết thúc việc đo QoS).

Dưới đây, eNB 11 bổ sung ký hiệu nhận dạng chung (chẳng hạn ID tham chiếu vết) để kết hợp các kết quả đo thông lượng với thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, hoặc tạo ra một phần tử thông tin bao gồm các kết quả đo thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, hoặc thực hiện cả bổ sung vào tạo, và truyền các kết quả đo thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 đến TCE (không được thể hiện trên các hình vẽ). Ngoài ra, có thể hiểu được rằng eNB còn truyền đến TCE thông tin QoS (chẳng hạn bộ chỉ báo lớp QoS: QCI) mà nó là đích của việc đo chất lượng, chất lượng thu được của ô dịch vụ hoặc các ô lân cận mà được đo bởi UE 14 mà nó là đích của việc đo chất lượng, và thông tin liên quan đến thời gian mà ở đó chất lượng được thu nhận (đã được) đo.

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện việc đo chất lượng (chẳng hạn, đo thông lượng) liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), có thể tập hợp có hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 là đích của việc đo chất lượng, và để kết hợp rõ ràng các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, để biết được các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE)

10 lưu trữ, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Ngoài ra, việc đo chất lượng được dự kiến tạo ra có ý nghĩa hơn bằng cách thông báo “thông tin mạng vô tuyến”, hoặc “thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến” được mô tả trên đây ngoài các trị số đo về thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ UE 10, và thông báo chúng cho TCE 14.

Lưu ý là, theo phương án thứ ba, thông tin liên quan đến vị trí ở cả khi bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng thu được và được thông báo, tuy nhiên, thông tin ở lúc bắt đầu hoặc kết thúc có thể được thông báo. Ngoài ra, mặc dù thông tin ở cả lúc bắt đầu và kết thúc là thu được, nhưng thông tin ở hoặc lúc bắt đầu hoặc lúc kết thúc có thể được thông báo.

Ngoài ra, theo phương án thứ ba, ví dụ trong đó MDT tức thời được sử dụng được mô tả, nhưng UE trong trạng thái RRC_Connected có thể thực hiện MDT đăng nhập. Chẳng hạn, theo phương án thứ ba, UE có thể thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí ở cả lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng, và thông báo thông tin cho eNB 11 tập hợp sau này.

Ngoài ra, theo phương án thứ ba, khi UE 10 là đích của việc đo thông lượng thực hiện việc chuyển giao trong suốt giai đoạn đo thông lượng, UE 10 có thể đo thông lượng đến điểm thực hiện chuyển giao. Ở thời điểm này, về thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, thông tin mà UE 10 thu nhận lúc bắt đầu đo thông lượng hoặc ở thời điểm chuyển giao được tập hợp. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng “ở thời điểm chuyển giao” đề cập đến, chẳng hạn, ở thời điểm khi eNB 11 đáp ứng các yêu cầu về thông báo đo để thực hiện chuyển giao truyền các lệnh chuyển giao (tái cấu hình kết nối RRC, hoặc lệnh chuyển giao), hoặc ở thời điểm khi UE 10 nhận được các lệnh chuyển giao. Mặt khác, các kết quả của thông lượng có thể được truyền tới TCE 14 dưới dạng các trị số vô hiệu, thay vì các kết quả đo thông lượng đến khi thực hiện chuyển giao. Tương tự, khi sự ngắt kết nối cuộc gọi (Radio Link Failure: RLF) xảy ra trong suốt giai đoạn đo thông lượng, các kết quả thông lượng có thể được truyền đến TCE như là các trị số vô hiệu.

Ở đây, như phương pháp sử dụng thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí, có thể hiểu được rằng thông tin vị trí chi tiết lúc bắt đầu và kết thúc việc đo chất

lượng được xử lý bởi phép nội suy tuyến tính, điểm mà ở đó thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú trong suốt giai đoạn đo chất lượng (theo phương án thứ ba, trong suốt giai đoạn đo thông lượng) được đánh giá, và các kết quả đo chất lượng (nghĩa là, các trị số thông lượng) được ánh xạ đến điểm nơi mà thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú. Mặt khác, về thông tin liên quan đến vị trí, có thể hiểu được rằng khi tập hợp đầu tay RF, công suất được nhận (hoặc, chất lượng thu được) của mỗi ô trong suốt giai đoạn đo chất lượng được tính trung bình mỗi giai đoạn định trước, và các kết quả đo chất lượng (nghĩa là, các trị số thông lượng) được ánh xạ đến bản đồ phủ sóng dựa trên công suất được nhận (hoặc chất lượng được nhận) được tính trung bình. Tuy nhiên, không bị giới hạn vào phương án này, mà các phương án sử dụng khác nhau có thể thực hiện được.

Cải biến thứ nhất của phương án thứ ba

Theo phương án thứ ba, việc đo thông lượng được giả định thực hiện như việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng, nhưng ngoài ra theo cải biến 1 trong phương án thứ ba, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thu nhận thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc LCS, UE thông báo thông tin như vậy. Các hoạt động khác cơ bản tương tự như các hoạt động theo phương án thứ ba, vì vậy phần mô tả về các hoạt động này sẽ được bỏ qua.

Theo cải biến 1 của phương án thứ ba, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 trước hết nhận được dữ liệu đường xuống được truyền đến thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 theo sự điều khiển của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 bắt đầu việc đo thông lượng đối với UE 10 và lệnh UE 10 thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí. Ngoài ra, eNB 11 lệnh cho UE 10 thông báo thông tin vị trí chi tiết khi UE 10 thu nhận thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc LCS. Lưu ý là các lệnh có thể được thực hiện là các lệnh về việc thực hiện thông báo đo MDT của MDT tức thời, hoặc được thực hiện sử dụng bản tin mới khác. Khi UE 10 thu nhận thông tin vị trí chi tiết trong suốt quá trình đo thông lượng trong eNB 11, UE 10 thông báo nó cho eNB 11. Lưu ý là UE 10 không nhất thiết phải nhận ra rằng việc đo

thông lượng được thực hiện, eNB 11 có thể lệnh dừng (hoặc hủy bỏ) các lệnh tương ứng sau khi kết thúc việc đo thông lượng. Ngoài ra, khi sử dụng MDT đăng nhập bởi UE trong trạng thái RRC_Connected thay vì MDT tức thời, UE 10 lưu trữ thông tin vị trí chi tiết thu được, và thông báo nó cho eNB 11 ở thời điểm định trước. Sau đó, eNB 11 lệnh cho UE 10 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí khi kết thúc việc đo thông lượng, và UE10 thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho eNB 11 tương ứng với các lệnh.

Tương tự như vậy, không chỉ thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 là đích của việc đo thông lượng ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng, UE 10 tập hợp thông tin vị trí chi tiết thu được bởi GPS hoặc LCS trong quá trình đo thông lượng, nhờ đó có thể thực hiện, chi tiết hơn, việc ánh xạ của việc đo thông lượng và vị trí nơi UE 10 mục tiêu lưu trữ.

Cải biến 2 của phương án thứ ba

Theo phương án thứ ba, việc đo thông lượng được giả định thực hiện như việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng được tập hợp. Ngoài ra, theo cải biến 1 của phương án thứ ba, khi thu nhận thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc LCS, thông tin như vậy cũng được tập hợp. Theo cải biến 2 của phương án thứ ba, khi thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thu nhận thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc LCS trong khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện việc đo thông lượng, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thông báo thông tin như vậy, và khi UE không thu nhận thông tin vị trí chi tiết trong suốt quá trình đo, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 lệnh cho UE thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí khi kết thúc việc đo thông lượng. Các hoạt động khác cơ bản tương tự như các hoạt động của phương án thứ ba, vì vậy phần mô tả về các hoạt động này sẽ được bỏ qua.

Theo cải biến thứ hai 2 của phương án thứ ba, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 trước hết nhận dữ liệu đường xuống được truyền đến thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 theo sự điều khiển của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 bắt đầu việc đo thông lượng đối với UE 10, và lệnh cho UE thông báo thông tin vị trí

chi tiết khi UE thu nhận thông tin vị trí chi tiết bởi GPS hoặc LCS. Lưu ý là các lệnh có thể được thực hiện như là các lệnh thực hiện thông báo đo MDT của MDT tức thời, hoặc được thực hiện nhờ sử dụng bản tin mới khác. Khi UE 10 thu nhận thông tin vị trí chi tiết trong suốt quá trình đo thông lượng trong eNB 11, UE 10 thông báo nó cho eNB 11. Lưu ý là UE 10 không nhất thiết phải nhận ra rằng việc đo thông lượng được thực hiện, eNB 11 có thể được tạo cấu hình để dừng (hoặc hủy bỏ) các lệnh tương ứng sau khi kết thúc việc đo thông lượng. Ngoài ra, khi sử dụng MDT đăng nhập bởi UE trong trạng thái RRC_Connected thay vì MDT tức thời, UE 10 lưu trữ thông tin vị trí chi tiết thu được, và thông báo nó cho eNB 11 ở thời điểm định trước. Sau đó, sau khi kết thúc việc đo thông lượng, eNB 11 lệnh cho UE 10 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí chỉ khi không nhận được thông báo về thông tin vị trí chi tiết từ UE 10 trong suốt quá trình đo thông lượng, và UE10 thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho eNB 11 tương ứng với các lệnh.

Tương tự như vậy, UE 10 tập hợp thông tin vị trí chi tiết được thu bởi GPS hoặc LCS trong suốt quá trình đo thông lượng, nhờ đó có thể thực hiện, chi tiết hơn, việc ánh xạ việc đo thông lượng và vị trí nơi UE 10 mục tiêu lưu trữ. Ngoài ra, ngay cả khi UE 10 không thu nhận thông tin vị trí chi tiết và không thông báo nó cho eNB 11, UE 10 tập hợp thông tin liên quan đến vị trí lúc kết thúc việc đo thông lượng, nhờ đó có thể hiểu các trị số thông lượng về nơi UE lưu trữ cuối cùng.

Ở đây, theo phương án khác, khi UE 10 không thu nhận thông tin vị trí chi tiết trong giai đoạn định trước, eNB11 có thể lệnh sơ bộ cho UE 10 để thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí sau khi kết thúc giai đoạn định trước. Ngoài ra, theo phương án khác, eNB 11 có thể lệnh sơ bộ cho thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thông báo thông tin liên quan đến vị trí lúc bắt đầu việc đo thông lượng, thay vì điều đó eNB 11 có thể lệnh cho UE thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí lúc kết thúc việc đo thông lượng.

Lưu ý là, theo phương án thứ ba và các cải biến của nó, vì việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), thông lượng (đường xuống) được sử dụng làm ví dụ, nhưng hiển nhiên là có thể cũng được áp dụng vào các quá trình đo chất lượng khác theo cách tương tự.

Phương án thứ tư

Fig.10 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 theo phương án thứ tư của sáng chế. Theo phương án, vì việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), nên việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói của dữ liệu đường xuống được giả định thực hiện. Lưu ý là định nghĩa về tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói có thể hiểu được theo nhiều cách khác nhau, nhưng phạm vi áp dụng của sáng chế không bị giới hạn theo định nghĩa, và có thể được áp dụng vào bất cứ cái gì. eNB 11 còn lệnh cho UE 10 thu nhận và thông báo định kỳ thông tin liên quan đến vị trí trong suốt quy trình đo chất lượng, nghĩa là, trong suốt quá trình đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói. Sau đó, eNB 11 thông báo cho máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14 của MDT, các kết quả đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói và thông tin liên quan đến vị trí được thông báo từ UE. Lưu ý là “trong suốt quá trình đo chất lượng” không chỉ từ lúc bắt đầu đến lúc kết thúc quá trình đo chất lượng, mà có thể bao gồm ngay trước khi bắt đầu và ngay sau khi kết thúc việc đo chất lượng. Ngoài ra, trên Fig.10, giả định rằng eNB 11 nhận các lệnh để thực hiện việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói bởi MDT từ mạng bên trên (chẳng hạn EM hoặc EPC).

Trên Fig.10, eNB 11 trước hết báo nhận việc nhận dữ liệu đường xuống đối với UE 10 theo sự điều khiển của eNB 11 (Bước 401: dữ liệu đường xuống mới đến). Ở đây, giả định rằng UE10 đã trong trạng thái kích hoạt (nghĩa là, trạng thái RRC_Connected). Tiếp theo, eNB 11 bắt đầu đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói của dữ liệu đường xuống đối với UE 10, và bắt đầu phiên theo vết đối với việc tập hợp thông tin của MDT (Bước 402: bắt đầu việc đo QoS và phiên theo vết). eNB bắt đầu truyền dữ liệu đường xuống (nghĩa là, các gói) đến UE (bước 403: dữ liệu DL (đoạn dữ liệu thứ nhất)), và lệnh cho UE thực hiện việc thi hành thông báo đo MDT (nghĩa là, việc đo chất lượng thu được và việc thu nhận thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo) (bước 404: cấu hình đo (MDT tức thời)).

UE 10 thực hiện việc đo MDT ở giai đoạn định trước được chỉ rõ bởi bước 404, và thông báo các kết quả của chất lượng thu được và thông tin liên quan đến vị trí đến eNB 11, và eNB 11 lưu trữ các kết quả được thông báo của việc đo MDT (Bước

405: việc đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (eNB11)). eNB 11 truyền liên tục dữ liệu đường xuống (bước 406: dữ liệu DL), và UE 10 thực hiện việc thông báo đo MDT ở giai đoạn định trước. (bước 407: việc đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (eNB)). Khi hoàn thành việc truyền dữ liệu đường xuống cuối cùng (Bước 408: dữ liệu DL (đoạn dữ liệu cuối cùng), eNB 11 kết thúc việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói và lưu trữ các kết quả (Bước 409: kết thúc việc đo QoS). Sau đó, eNB 11 lưu trữ thông tin về thông báo đo MDT được truyền từ UE ngay sau khi kết thúc việc đo chất lượng (Bước 410: việc đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (eNB)).

Dưới đây, eNB 11 bổ sung ký hiệu nhận dạng chung (chẳng hạn ID tham chiếu viết) để kết hợp các kết quả đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói với thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, hoặc tạo ra một phần tử thông tin bao gồm các kết quả đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, hoặc thực hiện cả việc bổ sung và tạo ra, và truyền các kết quả đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 đến TCE 14 (không được thể hiện trên các hình vẽ). Lưu ý là eNB 11 có thể truyền cho TCE 14, thông báo đo MDT được tập hợp từ UE 10 ngay trước khi kết thúc việc đo chất lượng, không phải ngay sau khi kết thúc việc đo này.

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện việc đo chất lượng (chẳng hạn việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói) liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 là đích của việc đo chất lượng, và hiển nhiên kết hợp các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) mà thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 lưu trữ, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Ở đây, theo phương án thứ tư, ví dụ trong đó MDT tức thời được sử dụng được mô tả, nhưng UE trong trạng thái RRC_Connected có thể thực hiện MDT đăng nhập.

Chẳng hạn, theo phương án thứ tư, eNB có thể lệnh cho UE thực hiện MDT đăng nhập lúc bắt đầu việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói (hoặc trước khi bắt đầu), và thông báo khi kết thúc việc đo này (hoặc thời điểm định trước trước khi kết thúc).

Ngoài ra, theo phương án thứ tư, khi UE 10 là đích của việc đo thông lượng thực hiện chuyển giao trong suốt giai đoạn đo, UE 10 có thể đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói đến điểm thực hiện chuyển giao. Ở thời điểm này, về thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, thông tin mà đã được thông báo bởi thời gian chuyển giao được thông báo cho TCE 14. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng “tại thời điểm chuyển giao” đề cập đến, chẳng hạn, tại thời điểm khi eNB 11 đáp ứng các yêu cầu về thông báo đo để thực hiện chuyển giao truyền các lệnh chuyển giao (tái cấu hình kết nối RRC, hoặc lệnh chuyển giao), hoặc ở thời điểm khi UE 10 nhận các lệnh chuyển giao. Mặt khác, các kết quả về tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ có thể được truyền đến TCE 14 như là các trị số vô hiệu, thay vì các kết quả đo đến điểm thực hiện chuyển giao. Tương tự như vậy, khi sự ngắt kết nối cuộc gọi (Radio Link Failure: RLF) xảy ra trong suốt giai đoạn đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói, các kết quả đo có thể được truyền đến TCE 14 như là các trị số vô hiệu.

Ngoài ra, như được mô tả theo phương án thứ ba, thậm chí trong phương án thứ tư, được dự kiến tạo ra việc đo chất lượng hữu ích hơn bằng cách thông báo “thông tin mạng vô tuyến” hoặc “thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến” ngoài các trị số đo của tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói và thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ UE, và thông báo chúng cho TCE 14.

Ở đây, như là phương pháp để sử dụng thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí, có thể hiểu được rằng thông tin vị trí chi tiết trong suốt giai đoạn đo chất lượng được xử lý bởi phép nội suy tuyến tính, điểm ở đó thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ trong suốt giai đoạn đo chất lượng (theo phương án thứ tư, trong suốt giai đoạn đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói) được ước tính, và các kết quả đo chất lượng (nghĩa là, tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói) được ánh xạ đến điểm mà ở đó thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trữ. Tuy nhiên, không bị giới hạn vào việc sử dụng đó, mà các phương án sử dụng khác nhau có thể thực hiện được.

Cải biến 1 của phương án thứ tư

Theo phương án thứ tư, giả định thực hiện việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói làm việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thu nhận và thông báo định kỳ thông tin liên quan đến vị trí trong suốt giai đoạn đo, và trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 truyền thông tin như vậy đến máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14. Nhưng, theo cải biến 1 của phương án thứ tư, về thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 mà được truyền từ eNB 11 đến TCE 14, eNB 11 lựa chọn thông tin cần thiết từ giữa thông tin được tập hợp định kỳ.

Theo cải biến 1 của phương án thứ tư, các hoạt động mà trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện từ lúc bắt đầu đến lúc kết thúc việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói, và các hoạt động mà thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 thực hiện từ đó là cơ bản tương tự như các hoạt động của phương án thứ tư. Sau đó, eNB 11 lựa chọn thông tin được chứa trong thông báo đo MDT với giai đoạn định trước (chẳng hạn giai đoạn định trước dài hơn giai đoạn đó), mà khác với giai đoạn được lệnh cho UE 10 bởi MDT tức thời, từ giữa thông báo đo MDT được tập hợp trong suốt giai đoạn đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói, và truyền thông tin được lựa chọn cùng với các kết quả đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói đến TCE 14.

Điều này được dự kiến mang lại các hiệu quả như làm giảm lượng thông tin được truyền đến TCE 14, hoặc làm giảm quy trình xử lý để lựa chọn thông tin cần thiết trong TCE 14, khi khó ước tính từ trước giai đoạn đo chất lượng thực tế là bao lâu, hoặc khi không biết (hoặc không rõ ràng) thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 di chuyển nhanh đến mức nào. Chẳng hạn, được dự kiến để tập hợp chính xác thông tin liên quan đến vị trí đến một số phạm vi, nhưng không biết UE 10 di chuyển nhánh đến mức nào, cần phải lệnh cho UE 10 để thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí ở giai đoạn tương đối ngắn. Tuy nhiên, như kết quả của việc tập hợp thông tin vị trí thực tế, khi UE 10 không di chuyển đủ, về giai đoạn thông tin liên quan đến vị trí mà nó cần thiết (hoặc hữu ích) trong TCE 14, được giả định là giai đoạn dài hơn tương đối so với giai đoạn được tập hợp. Trong trường hợp như vậy, có thể hiểu được rằng các hoạt động của các phương án là có hiệu quả.

Lưu ý là phương pháp để lựa chọn thông tin bởi eNB 11 không bị giới hạn vào

phương pháp khác ngoài việc lựa chọn định kỳ, có thể được thực hiện dựa trên rằng UE di chuyển bao xa, hoặc UE 10 truyền bao nhiêu dữ liệu (nghĩa là gói). Chẳng hạn, khi thực hiện lựa chọn dựa trên sự di chuyển của UE 10, có thể hiểu được là phương pháp để lựa chọn thông tin khác ngoài thông tin liên quan đến vị trí mà nó được tập hợp ban đầu, bất cứ khi nào UE 10 di chuyển xa hơn khoảng cách định trước, hoặc cứ khi nào chất lượng thu được của ô dịch vụ được thay đổi nhiều hơn trị số định trước. Ngoài ra, khi thực hiện lựa chọn dựa trên lượng truyền dữ liệu (nghĩa là gói), có thể hiểu được là phương pháp để lựa chọn thông tin khác ngoài thông tin liên quan đến vị trí mà nó được tập hợp ban đầu, cứ khi nào lượng dữ liệu định trước được truyền đến UE 10.

Cải biến 2 của phương án thứ tư

Theo cải biến 1 của phương án thứ tư, việc đo tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói được giả định để thực hiện làm việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), và trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện lựa chọn từ giữa thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp định kỳ từ thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 trong suốt giai đoạn đo, và truyền thông tin được lựa chọn đến máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14. Nhưng, theo cải biến 2 của phương án thứ tư, UE 10 thực hiện lựa chọn như vậy. Chẳng hạn, có thể hiểu được là phương pháp để thông báo thông tin liên quan đến vị trí mà eNB 11 thông báo cho UE 10 thông tin cơ sở để lựa chọn, và chỉ khi đáp ứng cơ sở để lựa chọn.

Lưu ý là, theo phương án thứ tư và các cải biến của nó, vì việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), tỷ lệ mất gói và tỷ lệ hủy bỏ gói (của đường xuống) được sử dụng làm ví dụ, nhưng hiển nhiên là cũng được áp dụng vào các việc đo chất lượng khác theo cách tương tự.

Phương án thứ năm

Fig.11 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 tương ứng với phương án thứ năm của sáng chế. Theo phương án này, vì việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), được giả định để thực hiện việc đo thông lượng của dữ liệu đường lên. Lưu ý là định nghĩa thông lượng có thể được hiểu theo nhiều cách khác nhau, nhưng

phạm vi ứng dụng của sáng chế không bị giới hạn theo định nghĩa, và có thể được áp dụng vào bất kỳ cái gì. eNB 11 cũng lệnh cho UE 10 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí và thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng. Ở đây, có thể hiểu được rằng “lúc bắt đầu đo” là lúc bắt đầu phiên (lúc cài đặt kênh sóng mang) là đích của việc đo chất lượng, hoặc lúc truyền và nhận dữ liệu thứ nhất của phiên (nghĩa là, việc truyền hoặc nhận bởi eNB 11, hoặc truyền hoặc nhận bởi UE 10), hoặc khi dữ liệu thuộc QoS định trước (hoặc nhóm QoS, QCI) được tạo ra, hoặc khi dữ liệu thuộc về QoS định trước (hoặc nhóm QoS, QCI) được truyền, hoặc khi dữ liệu được tạo ra (nghĩa là dữ liệu có sẵn) trong nhóm kênh logic định trước (Logical Channel Group: LCG), hoặc khi dữ liệu LCG định trước được truyền, hoặc tương tự. Có thể hiểu được rằng “lúc kết thúc việc đo” là lúc kết thúc phiên hoặc lúc quyết định kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng, hoặc khi dữ liệu cuối cùng trong phiên được truyền (hoặc được thu), ở thời điểm hoàn thành truyền dữ liệu cuối cùng (hoặc hoàn thành thu dữ liệu cuối cùng), hoặc khi dữ liệu thuộc về QoS định trước (hoặc nhóm QoS, QCI) đã được truyền, hoặc khi dữ liệu LCG định trước đã được truyền (nghĩa là được truyền hết), hoặc tương tự. Ngoài ra, trên Fig.11, được giả định rằng eNB 11 nhận các lệnh để thực hiện việc đo thông lượng (lệnh cho UE 10 thực hiện việc đo theo phương án thứ năm) bởi MDT từ mạng trên (chẳng hạn EM 13 hoặc EPC 14).

Trên Fig.9, UE 10 nhận ra việc tạo dữ liệu đường lên (bước: dữ liệu UL mới) và truyền yêu cầu lập lịch đối với tài nguyên vô tuyến đường lên đến eNB 11 (bước 502: yêu cầu lập lịch (thông báo tình trạng bộ nhớ đệm)). Ở đây, được giả định rằng UE 10 đã trong trạng thái kích hoạt (nghĩa là trạng thái được kết nối RRC) và tài nguyên vô tuyến để truyền yêu cầu lập lịch đã được phân bổ. UE 10 còn thực hiện thông báo tình trạng của các bộ đệm truyền (Buffer status report: BSR) cùng với yêu cầu lập lịch, nhưng UE 10 không nhất thiết phải thực hiện thông báo tình trạng và yêu cầu lập lịch trong cùng bản tin hoặc cùng thời điểm, UE 10 trước hết có thể chỉ truyền yêu cầu lập lịch. Tiếp theo, eNB 11 bắt đầu phiên theo vết để tập hợp thông tin bởi MDT (bước 503: bắt đầu phiên theo vết), để lệnh cho UE 10 đo quá trình đo thông lượng của dữ liệu đường lên của UE 10, và lệnh cho UE 10 thực hiện thông

báo đo MDT (nghĩa là việc đo chất lượng thu được, việc thu nhận thông tin liên quan đến vị trí và thông báo về việc đo và thông tin như vậy) (bước 504: cấu hình đo (MDT tức thời)). Khi nhận được các lệnh, UE 10 bắt đầu việc đo thông lượng của dữ liệu đường lên (bước 505: bắt đầu đo QoS). eNB 11 thông báo cho UE 10 về việc phân bổ tài nguyên vô tuyến đường lên (bước 506: thông tin cấp lịch UL), và sau đó thông báo, UE 10 bắt đầu truyền dữ liệu đường lên (bước 507: dữ liệu UL (đoạn dữ liệu thứ nhất)). UE 10 còn thực hiện việc đo MDT, và thông báo các kết quả của chất lượng thu được và các kết quả thu nhận của thông tin liên quan đến vị trí cho eNB 11 ngay sau khi truyền dữ liệu đường lên thứ nhất, và sau đó UE 10 lưu trữ thông tin được thông báo (bước 508: đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (eNB)). Lưu ý là việc đo MDT có thể được thực hiện ngay trước khi truyền dữ liệu đường lên thứ nhất hoặc ở thời điểm truyền dữ liệu đường lên thứ nhất, chứ không phải ngay sau khi truyền dữ liệu đường lên thứ nhất. Sau đó, UE 10 tiếp tục truyền dữ liệu đường lên (bước 509: dữ liệu UL).

Lưu ý là các bước phân bổ tài nguyên vô tuyến đường lên sau việc truyền thứ nhất được bỏ qua trên Fig.11. Khi hoàn thành việc truyền dữ liệu đường lên cuối cùng (bước 510: dữ liệu UL (đoạn dữ liệu cuối cùng)), UE 10 thực hiện việc đo thông lượng của dữ liệu đường lên (bước 511: kết thúc việc đo QoS). Sau đó, UE 10 thực hiện việc đo MDT, và thông báo các kết quả chất lượng thu được, các kết quả thu nhận của thông tin liên quan đến vị trí cho eNB 11 và các kết quả thông lượng đến eNB 11, và eNB 11 lưu trữ thông tin được thông báo (bước 512: việc đo MDT, thông báo kết quả đo w/ QoS (UE) và lưu trữ (eNB)). Lưu ý là UE 10 có thể thực hiện ngay trước khi truyền dữ liệu đường lên cuối cùng hoặc lúc truyền dữ liệu đường lên cuối cùng, chứ không phải ngay sau khi hoàn thành truyền dữ liệu đường lên cuối cùng.

Dưới đây, eNB 11 bổ sung ký hiệu nhận dạng chung (chẳng hạn ID tham chiếu vết) để kết hợp các kết quả đo thông lượng với thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, hoặc tạo ra một phần tử thông tin bao gồm các kết quả đo thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 (hoặc, thực hiện cả việc bổ sung và việc tạo), và truyền các kết quả đo thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 đến

TCE 14 (không được thể hiện trên các hình vẽ). Ngoài ra, có thể hiểu được rằng eNB còn truyền thông tin QoS (chẳng hạn ký hiệu chỉ báo lớp QoS: QCI) đến TCE 14 mà nó là đích của việc đo chất lượng, chất lượng thu được của ô dịch vụ hoặc các ô lân cận mà được đo bởi UE mà UE này là đích của việc đo chất lượng, và thông tin liên quan đến thời điểm mà ở đó chất lượng được thu nhận (đã được) đo.

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 lệnh cho UE 10 thực hiện việc đo chất lượng (chẳng hạn, đo thông lượng) liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 mà thực hiện việc đo chất lượng, và để kết hợp rõ ràng các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 lưu trú, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Ngoài ra, như trong phương án thứ ba hoặc thứ tư, được dự kiến tạo ra việc đo chất lượng hữu ích hơn bằng cách thông báo “thông tin mạng vô tuyến” hoặc “thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến” được mô tả trên đây ngoài các trị số đo về thông lượng và thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ UE 10, và thông báo chúng đến TCE 14.

Lưu ý là, theo phương án thứ năm, thông tin liên quan đến vị trí ở cả hai thời điểm (nghĩa là, ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng) thu được và được thông báo, tuy nhiên, thông tin ở một trong hai thời điểm có thể được thông báo. Ngoài ra, mặc dù thông tin ở cả hai thời điểm đều thu được, nhưng chỉ thông tin ở một trong hai thời điểm có thể được thông báo.

Ngoài ra, theo phương án thứ năm, ví dụ được mô tả trong đó MDT tức thời được sử dụng, nhưng UE trong trạng thái RRC_Connected có thể thực hiện MDT đăng nhập. Chẳng hạn, theo phương án thứ năm, UE 10 có thể thu nhận và thông báo thông tin liên quan đến vị trí ở cả hai thời điểm (nghĩa là, ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng), và thông báo thông tin cho eNB 11 tập hợp sau này.

Ngoài ra, theo phương án thứ năm, khi UE 10 là đích của việc đo thông lượng thực hiện việc chuyển giao trong suốt giai đoạn đo thông lượng, UE 10 có thể đo thông lượng đến điểm thực hiện chuyển giao. Ở thời điểm này, về thông tin liên quan đến vị trí của UE 10, thông tin mà UE 10 thu nhận lúc bắt đầu việc đo thông lượng hoặc thời điểm chuyển giao được tập hợp. Lưu ý là, có thể hiểu được rằng “ở thời điểm chuyển giao” đề cập đến, chẳng hạn, ở thời điểm khi eNB 11 đáp ứng các yêu cầu về thông báo đo để thực hiện chuyển giao truyền các lệnh chuyển giao (tái cấu hình kết nối RRC, hoặc lệnh chuyển giao), hoặc ở thời điểm khi UE 10 nhận được các lệnh chuyển giao. Mặt khác, các kết quả về thông lượng có thể được truyền đến TCE 14 như là các trị số vô hiệu, thay vì các kết quả của việc đo thông lượng đến điểm thực hiện chuyển giao. Tương tự, khi sự ngắt kết nối cuộc gọi (Radio Link Failure: RLF) xảy ra trong suốt giai đoạn đo thông lượng, các kết quả về thông lượng có thể được truyền đến TCE như là các trị số vô hiệu.

Ở đây, như là phương pháp để sử dụng thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí, có thể hiểu được rằng thông tin vị trí chi tiết ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng được xử lý bởi phép nội suy tuyến tính, điểm mà ở đó thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú trong suốt giai đoạn đo chất lượng (theo phương án thứ năm, trong suốt giai đoạn đo thông lượng) được đánh giá, và các kết quả đo chất lượng (nghĩa là, các trị số thông lượng) được ánh xạ đến điểm mà ở đó thiết bị đầu cuối vô tuyến lưu trú. Tuy nhiên, không bị giới hạn vào phương pháp này, mà các phương án sử dụng đa dạng có thể thực hiện được.

Phương án thứ sáu

Theo các phương án từ phương án thứ ba đến phương án thứ năm, các phương án được mô tả bằng cách tập trung vào các hoạt động của trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 giả định trường hợp hệ thống LTE. Fig.12 là lưu đồ, mà bao gồm các nút mạng trên, minh họa các hoạt động của mỗi nút tương ứng với phương án của sáng chế. Lưu ý là, trạm vô tuyến (eNB) 11 được giả định thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS). Ngoài ra, MDT gốc quản lý (cũng được gọi là MDT gốc vùng) được giả định là phương pháp điều khiển MDT.

Trên Fig.12, thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 13 thông báo cho trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 theo điều khiển của EM 13 của bản tin kích hoạt MDT bao gồm thông tin cấu hình (cấu hình đo QoS) của việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), ngoài thông tin cấu hình của việc đo thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) của MDT (cấu hình đo MDT), thông tin vị trí mục tiêu của MDT (phạm vi vùng), thông tin cơ sở vết (tham chiếu vết (Trace Reference: TR), tham chiếu phiên ghi vết (Tracing Record Session Reference: TRSR)) và tương tự (bước 601: kích hoạt MDT (cấu hình đo QoS)). Thông tin cấu hình này của việc đo chất lượng chỉ báo khi nào, cái gì được đo, và được đo bằng cách nào hoặc thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp bằng cách nào từ UE 10, như được mô tả từ phương án thứ ba đến phương án thứ năm. Chẳng hạn, khi có UE 10 mà thực hiện việc thiết lập kết nối với eNB 11 (bước 602: thủ tục đính kèm), eNB 11 xác nhận EPC (HSS) về sự đồng ý của người dùng (sự ưng thuận của người dùng) đối với thông báo thông tin vị trí của UE 10 (bước 603: Truy hồi thông tin ưng thuận của người dùng). Lưu ý là việc xác nhận sự ưng thuận của người dùng được thực hiện qua mỗi giao diện từ eNB 11 đến MME, và từ MME đến HSS, nhưng trên Fig.12, nó được mô tả là giao diện (hoặc bản tin) từ eNB 11 đến EPC (MME/HSS) 12, thay vì chỉ báo theo trình tự giao diện (hoặc bản tin) giữa eNB 11 và MME, và giao diện (hoặc bản tin) giữa MME và HSS. Lưu ý là, trên Fig.12, được giả định rằng người dùng đồng ý (nghĩa là ưng thuận) và được giả định lựa chọn UE 10 của người dùng làm UE được lệnh để thực hiện MDT tức thời. Sau khi khởi động phiên theo vết (bước 604: bắt đầu phiên theo vết) và thực hiện sự chuẩn bị MDT, eNB 11 bắt đầu thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS) (bước 605: bắt đầu việc đo QoS). Lưu ý là, có thể hiểu được rằng việc đo chất lượng là, chẳng hạn, thông lượng, tỷ lệ mất gói hoặc tỷ lệ hủy bỏ gói, tỷ lệ lỗi gói hoặc tỷ lệ truyền lại gói, nhưng không bị giới hạn ở đó. Sau đó, eNB 11 tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của UE 10 là mục tiêu (bước 606: tập hợp thông tin vị trí). Về phương pháp để tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của UE10, có thể là phương pháp được mô tả theo phương án thứ ba đến phương án thứ năm, hoặc phương pháp đạt được bởi sáng chế khác với các phương pháp được mô tả theo phương án thứ ba đến phương án thứ năm. Lưu ý là,

không nhất thiết phải thực hiện việc tập hợp trong suốt giai đoạn đo chất lượng, có thể tập hợp thông tin trước khi bắt đầu việc đo chất lượng, hoặc sau khi kết thúc việc đo này, hoặc tương tự. Sau đó, khi kết thúc việc đo chất lượng (bước 607: kết thúc việc đo QoS), eNB 11 lưu trữ các kết quả đo chất lượng và thông tin được tập hợp liên quan đến vị trí của UE 10 (Bước 608: lưu trữ vào bản ghi theo vết). Sau đó, eNB 11 thông báo cho EPC (MME) 12 về thông tin cơ sở vết (chẳng hạn TR hoặc TRSR) mà việc tập hợp thông tin đo của nó được kết thúc (bước 609: Cell Traffic Trace – vết giao thông của ô với TR, TRSR). EPC (MME) 12 thông báo thông tin liên quan đến UE 10 đích của TCE 14, dựa trên thông tin cơ sở vết được thông báo từ eNB 11 (bước 610: gửi TAC, TR, TRSR). Sau đó, eNB 11 thông báo thông tin đo được tập hợp trong MDT đến TCE (Bước 611: thông báo bản ghi theo vết (các kết quả đo QoS)).

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 là đích của việc đo chất lượng, và kết hợp rõ các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 từ trạm gốc vô tuyến (eNB) 11, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 10 lưu trú, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Ngoài ra, theo sáng chế, trạm gốc vô tuyến (eNB) 11 có thể đo hoặc tập hợp “thông tin mạng vô tuyến” hoặc “thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến” được mô tả trên đây trong suốt giai đoạn đo chất lượng, và có thể thông báo thông tin như vậy cùng với các kết quả đo chất lượng cho máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 14. Theo đó, việc đo chất lượng hữu ích hơn được dự kiến tạo ra.

Lưu ý là, theo phương án thứ sáu của sáng chế được mô tả trên đây, ví dụ trong đó MDT gốc quản lý được sử dụng được mô tả như là phương pháp MDT, nhưng hiển nhiên là có thể sử dụng MDT gốc báo hiệu.

Chế độ của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ hai

Fig.13 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu tạo sơ lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án khác của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến thứ hai này giả định 3GPP UMTS, và bao gồm thiết bị đầu cuối vô tuyến 20, trạm gốc vô tuyến (NB), trạm điều khiển trạm gốc (RNC) (dưới đây, NB/RNC 21), nút hỗ trợ GPRS dịch vụ (SGSN) (còn được gọi là máy chủ SGSN), bộ trao đổi di động (truyền thông) (MSC) (còn được gọi là máy chủ MSC), máy chủ quản lý thuê bao gia đình (HSS) (dưới đây, SGSN/MSC/HSS22), thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 23, và máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 24.

Cấu hình sơ đồ chức năng của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20 và mỗi nút mạng vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến thứ hai là tương tự với cấu hình trong hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất, vì vậy các hình vẽ sẽ được bỏ qua. Lưu ý là cấu hình của NB/RNC 21 là tương tự với cấu hình của eNB 11 của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất, và cấu hình của SGSN/MSC/HSS 22 là tương tự với cấu hình của MME/HSS 12 của hệ thống truyền thông vô tuyến thứ nhất. Có các khác biệt không đáng kể như giao diện vật lý tồn tại giữa NB và RNC, vì NB và RNC cơ bản là các nút khác nhau. Tuy nhiên, không có nhiều khác biệt chức năng trong ứng dụng của sáng chế.

Phương án thứ bảy

Fig.14 là lưu đồ thể hiện các hoạt động của mỗi nút của UMTS theo phương án thứ bảy của sáng chế. Theo phương án thứ bảy, giả định rằng trạm điều khiển trạm gốc (RNC) 21 thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), và thực hiện việc đo thông lượng đường xuống như ví dụ về việc đo chất lượng. Cũng giả định tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20 ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng. Lưu ý là, MDT gốc quản lý (còn được gọi là MDT gốc vùng) cũng được giả định làm phương pháp điều khiển của MDT.

Trên Fig.14, thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) 23 thông báo cho trạm điều khiển trạm gốc (RNC) dưới sự điều khiển của EM 23 về bản tin kích hoạt MDT bao gồm thông tin cấu hình (cấu hình đo QoS) của việc đo chất lượng liên quan đến chất

lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), ngoài thông tin cấu hình của việc đo thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) của MDT (cấu hình đo MDT), thông tin vị trí mục tiêu của MDT (phạm vi vùng), thông tin cơ sở vết (Trace Reference: TR, Tracing Record Session Reference: TRSR) và tương tự (bước 701: kích hoạt MDT (cấu hình đo QoS)). Theo phương án này, thông tin cấu hình của việc đo chất lượng này chỉ báo rằng RNC 21 thực hiện việc đo thông lượng đường xuống, UE 20 thu nhận thông tin liên quan đến vị trí ở lúc bắt đầu và kết thúc việc đo thông lượng và tập hợp thông tin như vậy. Chẳng hạn, khi có UE 20 mà thực hiện việc thiết lập kết nối với RNC 21 (bước 702: thủ tục gắn kèm), RNC 21 xác nhận CN (SGSN/MS/MSC) về sự đồng ý của người dùng (sự ưng thuận của người dùng) đối với thông báo về thông tin vị trí của UE 20 (bước 703: Truy hồi thông tin ưng thuận của người dùng). Lưu ý là việc xác nhận sự ưng thuận của người dùng được thực hiện qua mỗi giao diện từ RNC 21 đến SGSN hoặc MS/MSC, và từ SGSN hoặc MS/MSC đến HSS, nhưng trên Fig.14 mô tả là giao diện (hoặc bản tin) từ RNC 21 đến CN 22 (HSS/SGSN/MS/MSC) thay vì chỉ báo theo chuỗi giao diện (hoặc bản tin) giữa RNC 21 và SGSN hoặc MS/MSC, và giao diện (hoặc bản tin) giữa SGSN hoặc MS/MSC và HSS. Lưu ý là, trên Fig.14, giả định rằng người dùng đồng ý (nghĩa là ưng thuận) và được giả định lựa chọn UE 10 của người dùng làm UE được lệnh để thực hiện MDT tức thời. Sau khi bắt đầu phiên theo vết (bước 704: bắt đầu Phiên theo vết) và thực hiện chuẩn bị MDT, RNC 21 bắt đầu thực hiện việc đo thông lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (bước 705: bắt đầu việc đo QoS). Mặt khác, CN 22 (SGSN) tùy ý truyền dữ liệu đường xuống đến RNC 21 (bước 706: dữ liệu DL), và RNC 21 truyền dữ liệu đường xuống đến UE 20. Ở đây, khi RNC 21 bắt đầu truyền dữ liệu thứ nhất trong số dữ liệu đường xuống được tạo ra (nghĩa là, được nhận từ CN 22) đến UE 20 (bước 707: dữ liệu DL (đoạn dữ liệu thứ nhất)), RNC 21 lệnh cho UE 20 thực hiện việc đo MDT, thu nhận thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo thông tin thu được (bước 708: cấu hình đo (MDT tức thời)). UE 20 thực hiện thông báo đo MDT tương ứng với các lệnh, và RNC 21 lưu trữ thông tin đo MDT bao gồm thông tin liên quan đến vị trí được thông báo (bước 709: đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (RNC)). Sau đó, RNC 21 tiếp tục truyền dữ liệu đường xuống đến UE 20 (bước 710: dữ liệu DL), và khi hoàn thành việc truyền dữ

liệu cuối cùng (bước 711: dữ liệu DL (đoạn dữ liệu cuối cùng), RNC 21 tính toán các trị số thông lượng, kết thúc quy trình đo chất lượng (bước 712: kết thúc việc đo QoS), và lệnh cho UE 20 thực hiện việc đo MDT, thu nhận thông tin liên quan đến vị trí, và thông báo thông tin thu được (bước 713: cấu tạo đo (MDT tức thời)). UE 20 thực hiện việc đo MDT tương ứng với các lệnh, và RNC 21 lưu trữ thông tin đo MDT bao gồm thông tin liên quan đến vị trí được thông báo (bước 714: đo MDT, thông báo (UE) và lưu trữ (RNC)). Sau đó, RNC 21 thông báo thông tin đo được tập hợp trong MDT cho TCE 24 (bước 715: thông báo bản ghi theo vết (các kết quả đo QoS)).

Theo các hoạt động nêu trên, khi trạm điều khiển trạm gốc (RNC) 21 thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ (chẳng hạn QoS), thì có thể tập hợp một cách hiệu quả thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20 là đích của việc đo chất lượng, và để kết hợp rõ các kết quả đo chất lượng với thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20. Ngoài ra, điều này cho phép máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 24, mà đã tập hợp các kết quả đo chất lượng và thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20 từ trạm điều khiển trạm gốc (RNC) 21, để hiểu các kết quả đo chất lượng nào là các kết quả về nơi (nghĩa là, vị trí nào) thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 20 lưu trú, nhờ đó có thể sử dụng thông tin như vậy một cách hiệu quả.

Ngoài ra, theo sáng chế, trạm điều khiển trạm gốc (RNC) 21 có thể đo hoặc tập hợp “thông tin mạng vô tuyến” hoặc “thông tin thiết bị đầu cuối vô tuyến” được mô tả ở trên trong suốt giai đoạn đo chất lượng, và có thể thông báo thông tin như vậy cùng với các kết quả đo chất lượng đến máy chủ tập hợp thông tin (TCE) 24. Theo đó, việc đo chất lượng hữu ích hơn được dự kiến tạo ra.

Lưu ý là, theo phương án thứ bảy của sáng chế mô tả trên đây, ví dụ trong đó MDT gốc quản lý được sử dụng được mô tả như phương pháp MDT, nhưng hiển nhiên là cũng có thể sử dụng MDT gốc báo hiệu. Tương tự như vậy, UE trong trạng thái RRC_Connected có thể thực hiện MDT đăng nhập thay vì MDT tức thời.

Theo các phương án được mô tả ở trên, 3GPP LTE hoặc UMTS được giả định là hệ thống truyền thông vô tuyến, tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, sáng chế có thể được áp dụng vào GSM (Global System for Mobile communications – hệ

thống truyền thông di động toàn cầu), WIMAX (Worldwide interoperability for Microwave Access – khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba), và tương tự.

Hiển nhiên từ các phần mô tả trên đây, mỗi bộ phận có thể được tạo cấu hình với phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi chương trình máy tính. Trong trường hợp này, các chức năng và các hoạt động tương tự với mỗi phương án được mô tả trên đây được thực hiện bởi bộ xử lý theo chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chương trình. Chỉ một phần của các chức năng được mô tả trên đây của các phương án có thể được thực hiện với chương trình máy tính.

Một phần hoặc toàn bộ các phương án trên đây có thể được mô tả như các lưu ý bổ sung dưới đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn vào phần dưới đây.

(Lưu ý bổ sung 1) Hệ thống truyền thông vô tuyến có phương tiện đo chất lượng được tạo cấu hình để thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, và phương tiện tập hợp thông tin được tạo cấu hình để tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến đến đích của việc đo chất lượng, hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng với các kết quả đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 2) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung 1, trong đó điều kiện định trước ít nhất là một trong bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 3) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung 1 hoặc 2, trong đó điều kiện định trước là bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 4) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 3, trong đó trạm vô tuyến có phương tiện được tạo cấu hình để lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng để thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí.

(Lưu ý bổ sung 5) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 2 đến 4, trong đó bắt đầu việc đo chất lượng là bất kỳ trong số

bắt đầu phiên là đích của việc đo chất lượng,
truyền dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
nhận dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
thời điểm mà dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo chất lượng được tạo ra,

việc truyền dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

thời điểm mà dữ liệu được tạo ra trong LCG định trước (Logical Channel Group – nhóm kênh logic) trong phiên là đích của việc đo chất lượng, và

truyền dữ liệu của LCG định trước trong phiên là đích của việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 6) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 2 đến 5, trong đó kết thúc việc đo chất lượng là bất kỳ trong số

kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,

quyết định kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,

truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

nhận dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

hoàn thành việc truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

hoàn thành việc nhận dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,

thời điểm mà dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo chất lượng là không có, và

thời điểm mà dữ liệu của LCG định trước trong phiên là đích của việc đo chất lượng là rỗng.

(Lưu ý bổ sung 7) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 6, trong đó điều kiện định trước là giai đoạn định trước từ khi điều kiện định trước được nhận, và thông tin liên quan đến vị trí thu được ở giai đoạn định trước và được thông báo cho trạm vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 8) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ

trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 6, trong đó điều kiện định trước là giai đoạn định trước từ khi điều kiện định trước được nhận, và thông tin liên quan đến vị trí thu được ở giai đoạn định trước và thông tin thu được liên quan đến vị trí được thông báo cho trạm vô tuyến ở thời điểm định trước.

(Lưu ý bổ sung 9) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung 8, trong đó thiết bị đầu cuối vô tuyến thông báo thông tin liên quan đến vị trí, hoặc khi khoảng cách mà thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển từ thông báo trước đó của thông tin liên quan đến vị trí là lớn hơn trị số định trước, hoặc khi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận được nhiều hơn số lượng gói định trước.

(Lưu ý bổ sung 10) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung 8 hoặc 9, trong đó thời điểm định trước ít nhất là bất kỳ trong số

bắt đầu việc đo chất lượng,

kết thúc việc đo chất lượng,

bắt đầu phiên là đích của việc đo chất lượng,

bắt đầu việc truyền và nhận dữ liệu là đích của việc đo chất lượng,

kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,

kết thúc việc truyền và nhận dữ liệu là đích của việc đo chất lượng, và

khi các lệnh để thông báo thông tin liên quan đến vị trí được nhận từ trạm vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 11) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 10, trong đó điều kiện định trước đó là thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận hoặc cập nhật thông tin vị trí chi tiết.

(Lưu ý bổ sung 12) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 11, trong đó trạm vô tuyến lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến để thu nhận thông tin vị trí chi tiết.

(Lưu ý bổ sung 13) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 12, trong đó điều kiện định trước là để đáp ứng điều kiện được chỉ báo sơ bộ liên quan đến thông báo đo của chất lượng thu được, hoặc để truyền hoặc nhận các lệnh chuyển giao.

(Lưu ý bổ sung 14) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ

trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 13, trong đó khi thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng thực hiện việc chuyển giao, trạm vô tuyến thông báo các kết quả của việc đo chất lượng đến khi khởi tạo chuyển giao, hoặc các trị số vô hiệu, cùng với thông tin chỉ báo sự ngắt do chuyển giao, cho máy chủ tập hợp thông tin.

(Lưu ý bổ sung 15) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 14, trong đó khi sự ngắt kết nối cuộc gọi xảy ra trong thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng, trạm vô tuyến thông báo các kết quả của việc đo chất lượng đến khi khởi tạo sự ngắt kết nối cuộc gọi (RLF), hoặc các trị số vô hiệu, cùng với thông tin chỉ báo sự ngắt do ngắt kết nối cuộc gọi, cho máy chủ tập hợp thông tin.

(Lưu ý bổ sung 16) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 15, trong đó trạm vô tuyến thông báo cho máy chủ tập hợp thông tin, thông tin liên quan đến vị trí được tập hợp từ thiết bị đầu cuối vô tuyến và các kết quả của việc đo chất lượng như một phần tử thông tin QoS.

(Lưu ý bổ sung 17) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung 16, trong đó phần tử thông tin QoS ít nhất bao gồm một trong số:

thông tin đặc biệt của thiết bị đầu cuối,

thông tin tải mạng lỗi,

thông tin tải mạng truy cập vô tuyến,

thông tin liên quan đến tốc độ của thiết bị đầu cuối vô tuyến,

thông tin liên quan đến kênh sóng mang vô tuyến của thiết bị đầu cuối vô tuyến, và

thông tin liên kết vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 18) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 17, trong đó trạm vô tuyến nhận được các lệnh từ nút mạng trên để thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ, và tập hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 19) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 17, trong đó thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận được

các lệnh từ trạm vô tuyến, và thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ.

(Lưu ý bổ sung 20) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 19, trong đó trạm vô tuyến quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, và lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng để thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí.

(Lưu ý bổ sung 21) Hệ thống truyền thông vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 1 đến 19, trong đó thiết bị đầu cuối vô tuyến quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, và thu nhận thông tin liên quan đến vị trí.

(Lưu ý bổ sung 22) Thiết bị đầu cuối vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm:

phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thu nhận thông tin liên quan đến thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng trong khoảng thời gian thực hiện việc đo chất lượng, và thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho trạm vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 23) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung 22, trong đó điều kiện định trước là ít nhất một trong số bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 24) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung 22 hoặc 23, trong đó điều kiện định trước là bắt đầu và kết thúc việc đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 25) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 24, trong đó phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thu được các lệnh để thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí, và thu nhận một hoặc nhiều hơn một thông tin liên quan đến vị trí.

(Lưu ý bổ sung 26) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 23 đến 25, trong đó bắt đầu việc đo chất lượng là bất kỳ trong số

bắt đầu phiên là đích của việc đo chất lượng,

truyền dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
 nhận dữ liệu thứ nhất trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
 thời điểm mà dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo
 chất lượng được tạo ra,

việc truyền dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo chất
 lượng,

thời điểm mà dữ liệu được tạo ra trong LCG định trước trong phiên là đích của
 việc đo chất lượng, và

việc truyền dữ liệu của LCG định trước trong phiên là đích của việc đo chất
 lượng.

(Lưu ý bổ sung 27) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong
 số các lưu ý bổ sung từ 23 đến 26, trong đó kết thúc việc đo chất lượng là bất kỳ
 trong số:

kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,
 quyết định kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,
 truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
 nhận dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất lượng,
 hoàn thành việc truyền dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất
 lượng,

hoàn thành việc nhận dữ liệu cuối cùng trong phiên là đích của việc đo chất
 lượng,

thời điểm mà dữ liệu thuộc QoS định trước trong phiên là đích của việc đo
 chất lượng là không có, và

thời điểm mà dữ liệu của LCG định trước trong phiên là đích của việc đo chất
 lượng là không có.

(Lưu ý bổ sung 28) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong
 số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 27, trong đó điều kiện định trước là giai đoạn định
 trước từ khi điều kiện định trước được nhận, và phương tiện thông báo thông tin vị
 trí được tạo cấu hình để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí ở giai đoạn định trước,
 và thông báo thông tin thu được cho trạm vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 29) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 27, trong đó điều kiện định trước là giai đoạn định trước từ khi điều kiện định trước được nhận, và phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí ở giai đoạn định trước, và thông báo thông tin thu được liên quan đến vị trí cho trạm vô tuyến ở thời điểm định trước.

(Lưu ý bổ sung 30) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung 29, trong đó phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thông báo thông tin liên quan đến vị trí, hoặc khi khoảng cách mà thiết bị đầu cuối vô tuyến di chuyển từ thông báo trước đó của thông tin liên quan đến vị trí là lớn hơn trị số định trước, hoặc khi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhận được nhiều hơn số lượng gói định trước.

(Lưu ý bổ sung 31) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung 29 hoặc 30, trong đó thời điểm định trước là bất kỳ trong số:

bắt đầu việc đo chất lượng,
kết thúc việc đo chất lượng,
bắt đầu phiên là đích của việc đo chất lượng,
bắt đầu việc truyền và nhận dữ liệu là đích của việc đo chất lượng,
kết thúc phiên là đích của việc đo chất lượng,
kết thúc việc truyền và nhận dữ liệu là đích của việc đo chất lượng, và
các lệnh để thông báo thông tin liên quan đến vị trí được nhận từ trạm vô tuyến.

(Lưu ý bổ sung 32) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 31, trong đó điều kiện định trước đó là thiết bị đầu cuối vô tuyến thu nhận hoặc cập nhật thông tin vị trí chi tiết.

(Lưu ý bổ sung 33) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 32, còn bao gồm bước nhận các lệnh để thu nhận thông tin vị trí chi tiết.

(Lưu ý bổ sung 34) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 33, trong đó điều kiện định trước là để đáp ứng điều kiện được chỉ báo sơ bộ liên quan đến thông báo đo của chất lượng thu được, hoặc để

truyền hoặc nhận các lệnh chuyển giao.

(Lưu ý bổ sung 35) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 34, trong đó phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để thu nhận thông tin liên quan đến vị trí dựa trên các lệnh từ trạm vô tuyến, các lệnh sẽ được truyền khi trạm vô tuyến quyết định rằng điều kiện định trước được đáp ứng.

(Lưu ý bổ sung 36) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 34, trong đó phương tiện thông báo thông tin vị trí được tạo cấu hình để quyết định liệu điều kiện định trước được đáp ứng hay không, và thu nhận thông tin liên quan đến vị trí.

(Lưu ý bổ sung 37) Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo lưu ý bổ sung bất kỳ trong số các lưu ý bổ sung từ 22 đến 36, còn bao gồm phương tiện được tạo cấu hình để thu các lệnh từ trạm vô tuyến, và thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ.

(Lưu ý bổ sung 38) Trạm vô tuyến trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, trạm vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí khi điều kiện định trước được đáp ứng; và

phương tiện được tạo cấu hình để kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến với các kết quả đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 39) Thiết bị quản lý hoạt động mạng trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến, thiết bị quản lý hoạt động mạng bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để lệnh trạm vô tuyến để

thực hiện việc đo chất lượng;

lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến là đích của việc đo chất lượng thu nhận một hoặc nhiều thông tin liên quan đến vị trí khi điều kiện định trước được đáp ứng, trong

khoảng thời gian thực hiện đo chất lượng; và

truyền thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến kết hợp với các kết quả đo chất lượng.

(Lưu ý bổ sung 40) Phương pháp xác nhận chất lượng truyền thông bao gồm các bước:

thực hiện việc đo chất lượng liên quan đến chất lượng dịch vụ trong truyền thông giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến;

thu nhận thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng; và

kết hợp thông tin liên quan đến vị trí của thiết bị đầu cuối vô tuyến khi điều kiện định trước được đáp ứng với các kết quả đo chất lượng.

Trên đây, mặc dù sáng chế đã được thể hiện và mô tả cụ thể có dựa vào các phương án và phương án mẫu, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn vào các phương án và các phương án mẫu được đề cập trên đây. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các thay đổi đa dạng và chi tiết có thể được tạo ra mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, việc kết hợp phù hợp các phương án hoặc các phương án mẫu có thể được thực hiện.

Danh mục các số chỉ dẫn

- | | |
|----|---|
| 1 | Trạm vô tuyến |
| 2 | Thiết bị đầu cuối vô tuyến |
| 10 | Thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) |
| 11 | Trạm gốc vô tuyến (eNB) |
| 12 | Thiết bị quản lý tính di động (MME)/Máy chủ quản lý thuê bao gia đình (HSS) |
| 13 | Thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) |
| 14 | Máy chủ tập hợp thông tin (Thực thể tập hợp vết (Trace Collection Entity: TCE)) |
| 20 | Thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) |
| 21 | Trạm điều khiển trạm gốc (RNC) |
| 22 | Máy chủ quản lý thuê bao gia đình (HSS) |
| 23 | Thiết bị quản lý hoạt động mạng (EM) |
| 24 | Máy chủ tập hợp thông tin (TCE) |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trạm vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến cung cấp thông tin vị trí thu được cho MDT (Minimization of Drive Test - tối thiểu hóa thử nghiệm khi di chuyển);

phương tiện được tạo cấu hình để thu nhận, như là thông báo của MDT, thông tin chất lượng vô tuyến được đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến với thông tin vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông lượng giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến; và

phương tiện được tạo cấu hình để truyền đến thiết bị tập hợp thông tin, như là thông báo của MDT, kết quả đo thông lượng, thông tin về QoS (Quality of Service - chất lượng dịch vụ) làm đích của việc đo thông lượng, thông tin vị trí, và thông tin chất lượng vô tuyến.

2. Trạm vô tuyến theo điểm 1, trong đó thông tin vị trí được thu nhận bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

3. Trạm vô tuyến theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trạm vô tuyến là bất kỳ một trong số trạm gốc và RNC (Radio Network Controller - bộ điều khiển mạng vô tuyến), và thiết bị tập hợp thông tin là TCE (Trace Collection Entity - thực thể tập hợp vết).

4. Trạm vô tuyến theo điểm bất kỳ một trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thông lượng là ít nhất một trong số thông lượng đường lên từ thiết bị đầu cuối vô tuyến đến trạm vô tuyến và thông lượng đường xuống từ trạm vô tuyến đến thiết bị đầu cuối vô tuyến.

5. Thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để thu lệnh để cung cấp thông tin vị trí thu được cho MDT (Minimization of Drive Test - tối thiểu hóa thử nghiệm khi di chuyển) từ trạm vô tuyến mà thực hiện việc đo thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện việc đo chất lượng vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thu nhận thông tin vị trí; và

phương tiện được tạo cấu hình để truyền đến trạm vô tuyến, như là thông báo của MDT, kết quả đo chất lượng vô tuyến với thông tin vị trí để kết hợp với kết quả đo thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến.

6. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 5, trong đó thông tin vị trí được thu nhận bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

7. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 5 hoặc 6, trong đó trạm vô tuyến là bất kỳ một trong số trạm gốc và RNC (Radio Network Controller - bộ điều khiển mạng vô tuyến).

8. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm bất kỳ một trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó thông lượng là ít nhất một trong số thông lượng đường lên từ thiết bị đầu cuối vô tuyến đến trạm vô tuyến và thông lượng đường xuống từ trạm vô tuyến đến thiết bị đầu cuối vô tuyến.

9. Phương pháp truyền thông vô tuyến của trạm vô tuyến bao gồm các bước:

thực hiện lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến để cung cấp thông tin vị trí thu được cho MDT (Minimization of Drive Test - tối thiểu hóa thử nghiệm khi di chuyển);

thu nhận, như là thông báo của MDT, thông tin chất lượng vô tuyến được đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến với thông tin vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến;

thực hiện việc đo thông lượng giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến; và

truyền đến thiết bị tập hợp thông tin, như là thông báo của MDT, kết quả đo thông lượng, thông tin về QoS (Quality of Service - chất lượng dịch vụ) như là đích của việc đo thông lượng, thông tin vị trí, và thông tin chất lượng vô tuyến.

10. Phương pháp truyền thông vô tuyến của trạm vô tuyến theo điểm 9, trong đó thông tin vị trí được thu nhận bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

11. Phương pháp truyền thông vô tuyến của trạm vô tuyến theo điểm 9 hoặc 10, trong đó trạm vô tuyến là bất kỳ một trong số trạm gốc và RNC (bộ điều khiển mạng vô tuyến), và thiết bị tập hợp thông tin là TCE (Trace Collection Entity - thực thể tập hợp vết).

12. Phương pháp truyền thông vô tuyến của trạm vô tuyến theo điểm bất kỳ một trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó thông lượng là ít nhất một trong số thông lượng đường lên từ thiết bị đầu cuối vô tuyến đến trạm vô tuyến và thông lượng đường xuống từ trạm vô tuyến đến thiết bị đầu cuối vô tuyến.

13. Phương pháp truyền thông vô tuyến của thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm các bước:

thu lệnh để cung cấp thông tin vị trí thu được cho MDT (Minimization of Drive Test – tối thiểu hóa thử nghiệm khi di chuyển) từ trạm vô tuyến mà thực hiện việc đo thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến;

thực hiện việc đo chất lượng vô tuyến;

thu nhận thông tin vị trí; và

truyền đến trạm vô tuyến, như là thông báo của MDT, kết quả đo chất lượng vô tuyến với thông tin vị trí kết hợp với kết quả đo thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến.

14. Phương pháp truyền thông vô tuyến của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 13, trong đó thông tin vị trí được thu nhận bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System – hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

15. Phương pháp truyền thông vô tuyến của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 13 hoặc 14, trong đó trạm vô tuyến là bất kỳ một trong số trạm gốc và RNC (bộ điều khiển mạng vô tuyến).

16. Phương pháp truyền thông vô tuyến của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm bất kỳ một trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó thông lượng là ít nhất một trong số thông lượng đường lên từ thiết bị đầu cuối vô tuyến đến trạm vô tuyến và thông lượng đường xuống từ trạm vô tuyến đến thiết bị đầu cuối vô tuyến.

17. Vật ghi đọc được bởi máy tính chứa chương trình dùng cho trạm vô tuyến bao gồm máy tính, chương trình này khiến máy tính thực hiện các quy trình:

thực hiện lệnh cho thiết bị đầu cuối vô tuyến để cung cấp thông tin vị trí thu được đối với MDT (Minimization of Drive Test – giảm thiểu tối đa các thử nghiệm khi di chuyển);

thu nhận, như là thông báo của MDT, thông tin chất lượng vô tuyến được đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến với thông tin vị trí từ thiết bị đầu cuối vô tuyến;

thực hiện việc đo thông lượng giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến; và

truyền đến thiết bị tập hợp thông tin, như là thông báo của MDT, kết quả đo của thông lượng, thông tin về QoS (Quality of Service – chất lượng dịch vụ) như là đích của việc đo thông lượng, thông tin vị trí, và thông tin chất lượng vô tuyến.

18. Vật ghi theo điểm 17, trong đó thông tin vị trí thu được bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System – Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

19. Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình dùng cho thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm máy tính, chương trình khiến máy tính thực thi các quy trình:

thu lệnh để cung cấp thông tin vị trí thu được đối với MDT (Minimization of Drive Test - giảm thiểu tối đa các thử nghiệm khi di chuyển) từ trạm vô tuyến mà thực hiện việc đo thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến;

thực hiện việc đo chất lượng vô tuyến;

thu nhận thông tin vị trí; và

truyền đến trạm vô tuyến, như là thông báo của MDT, kết quả đo chất lượng vô tuyến với thông tin vị trí để kết hợp với kết quả đo của thông lượng giữa thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến.

20. Vật ghi theo điểm 19, trong đó thông tin vị trí thu được bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System – Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

21. Hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm:

trạm vô tuyến; và

thiết bị đầu cuối vô tuyến,

trong đó trạm vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện lệnh đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến để cung cấp thông tin vị trí thu được đối với MDT (Minimization of Drive Test - giảm thiểu tối đa các thử nghiệm khi di chuyển);

phương tiện được tạo cấu hình để thu được, như là thông báo của MDT, thông tin chất lượng vô tuyến được đo bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến với thông tin vị trí thu được bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến từ thiết bị đầu cuối vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông lượng giữa trạm vô tuyến và thiết bị đầu cuối vô tuyến; và

phương tiện được tạo cấu hình để truyền đến thiết bị tập hợp thông tin, như là thông báo của MDT, kết quả đo của thông lượng, thông tin về QoS (Quality of Service – chất lượng dịch vụ) như là đích của việc đo thông lượng, thông tin vị trí, và thông tin chất lượng vô tuyến,

trong đó thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm:

phương tiện được tạo cấu hình để thu lệnh từ trạm vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện việc đo chất lượng vô tuyến;

phương tiện được tạo cấu hình để thu được thông tin vị trí; và

phương tiện được tạo cấu hình để truyền đến trạm vô tuyến, như là thông báo của MDT, kết quả đo chất lượng vô tuyến với thông tin vị trí để kết hợp với kết quả đo của thông lượng giữa chính thiết bị đầu cuối vô tuyến và trạm vô tuyến.

22. Hệ thống truyền thông vô tuyến theo điểm 21, trong đó thông tin vị trí thu được bằng cách sử dụng GNSS (Global Navigation Satellite System – hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu).

FIG. 1

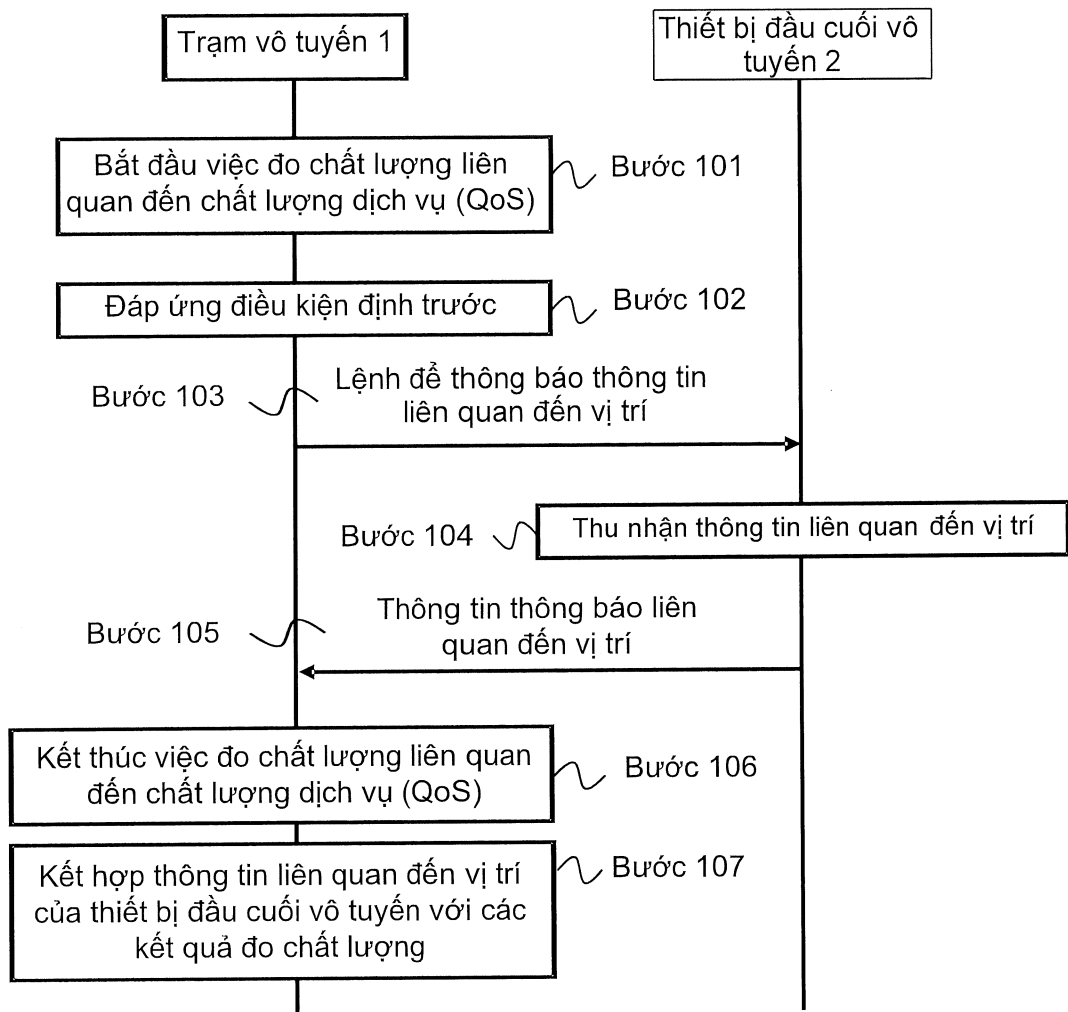


FIG. 2

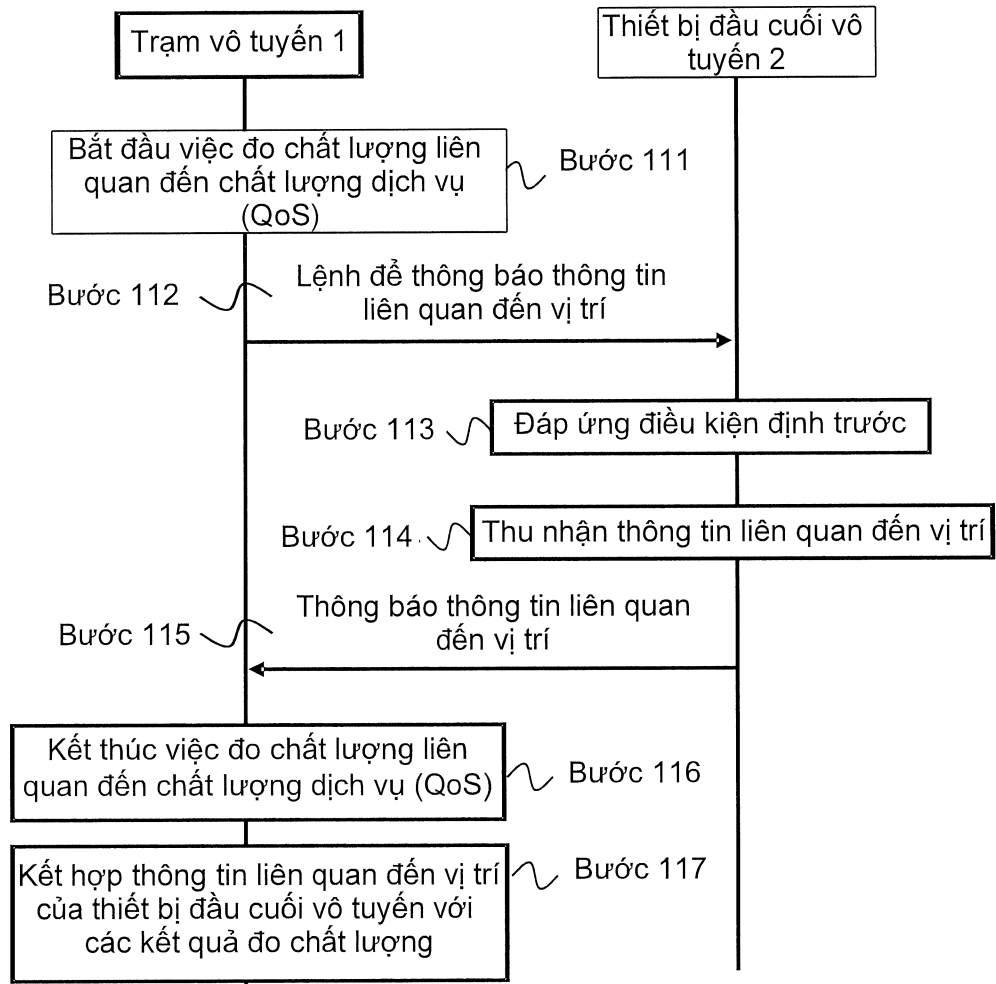


FIG. 3

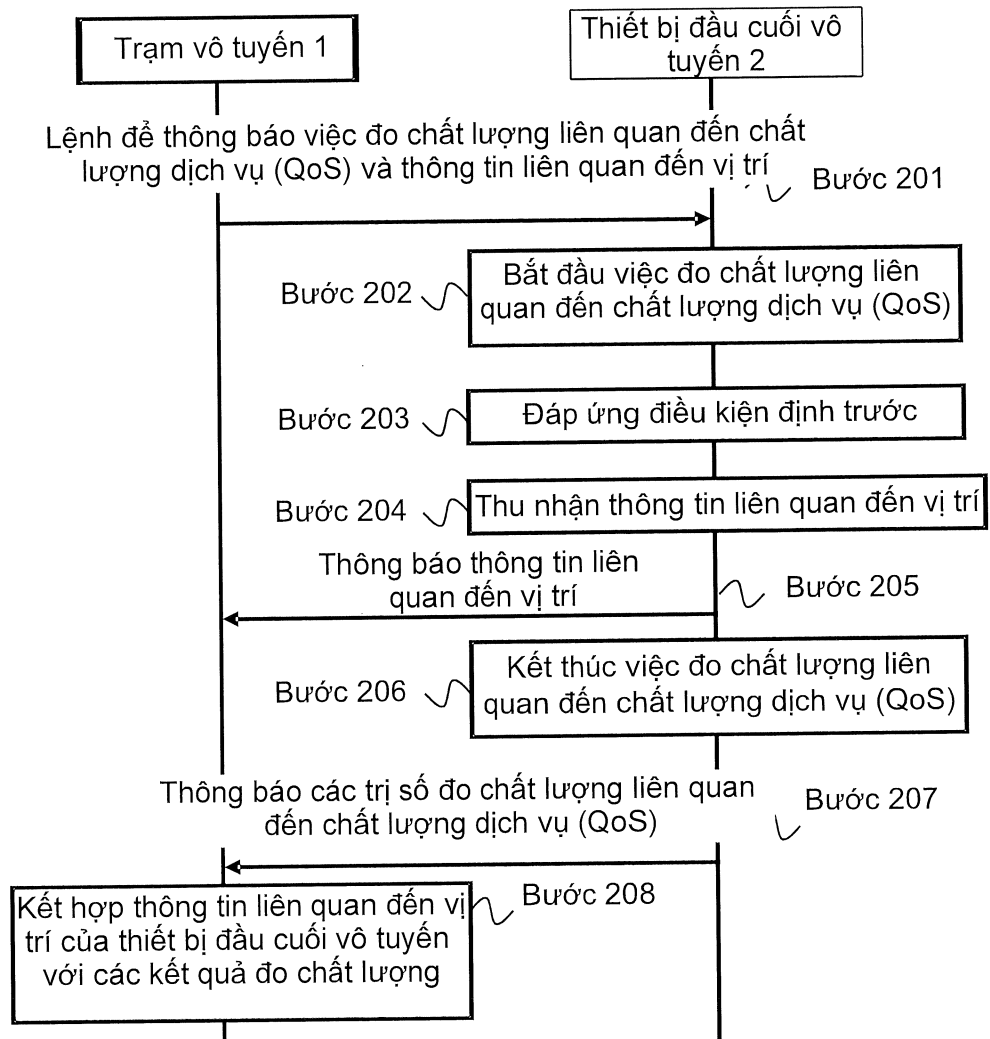


FIG. 4

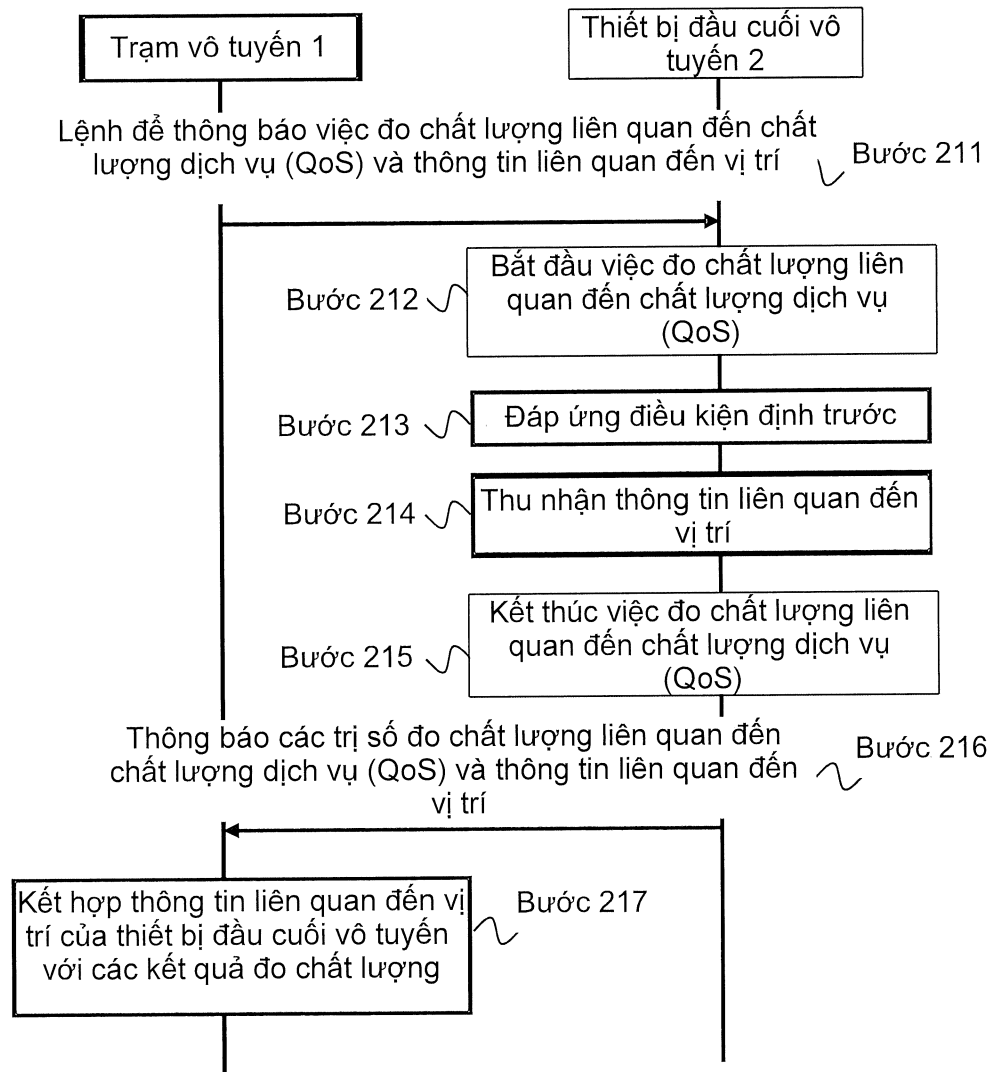


FIG. 5

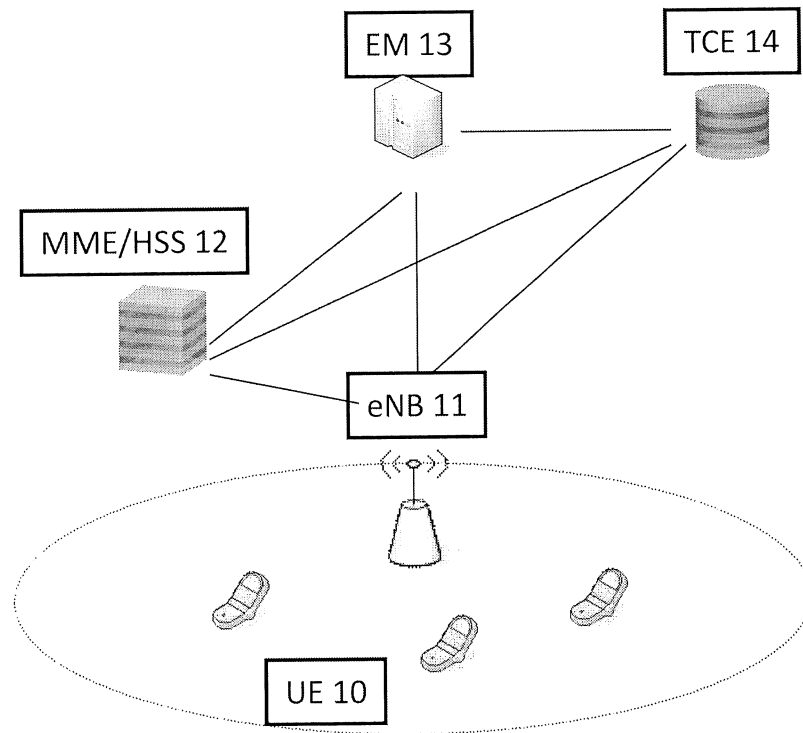


FIG. 6

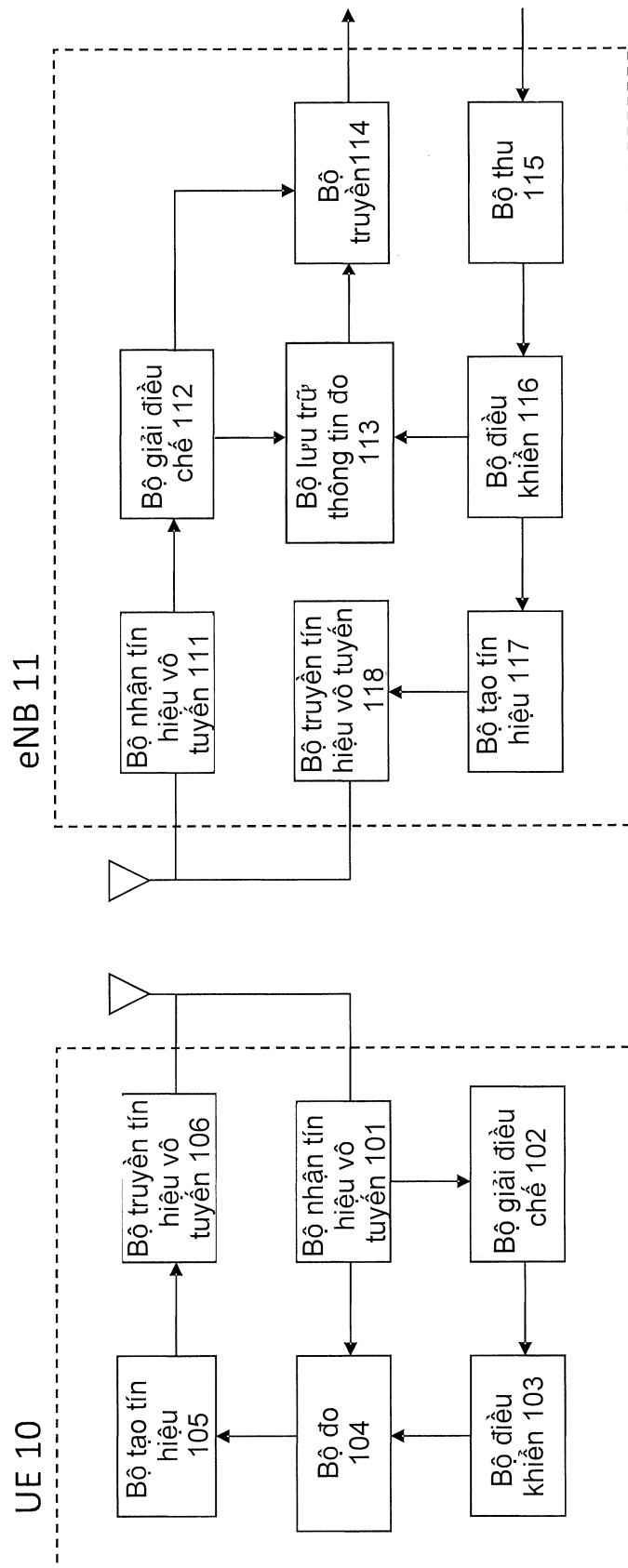


FIG. 7

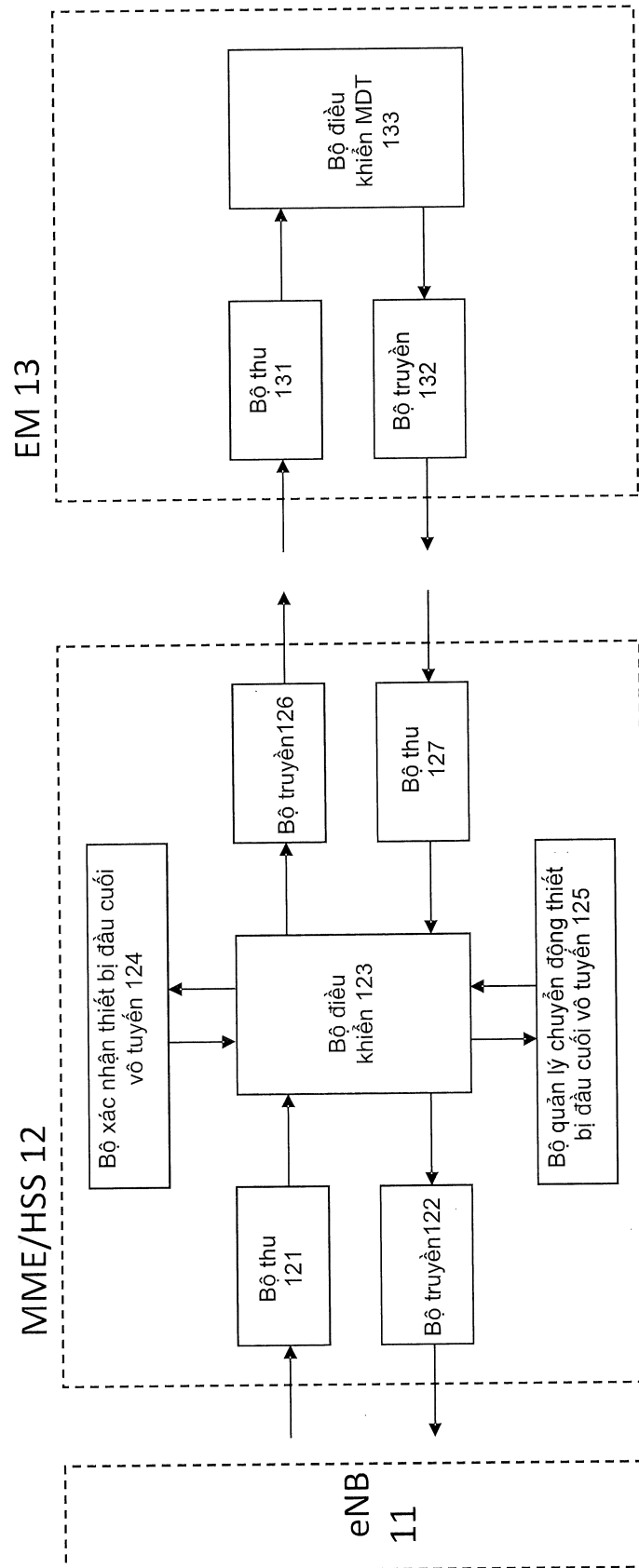


FIG. 8

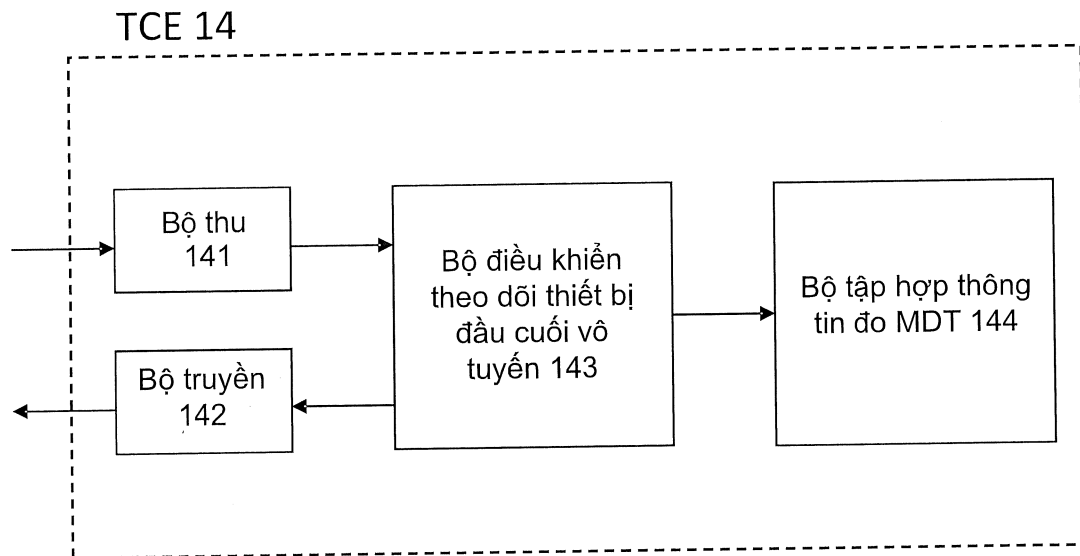


FIG. 9

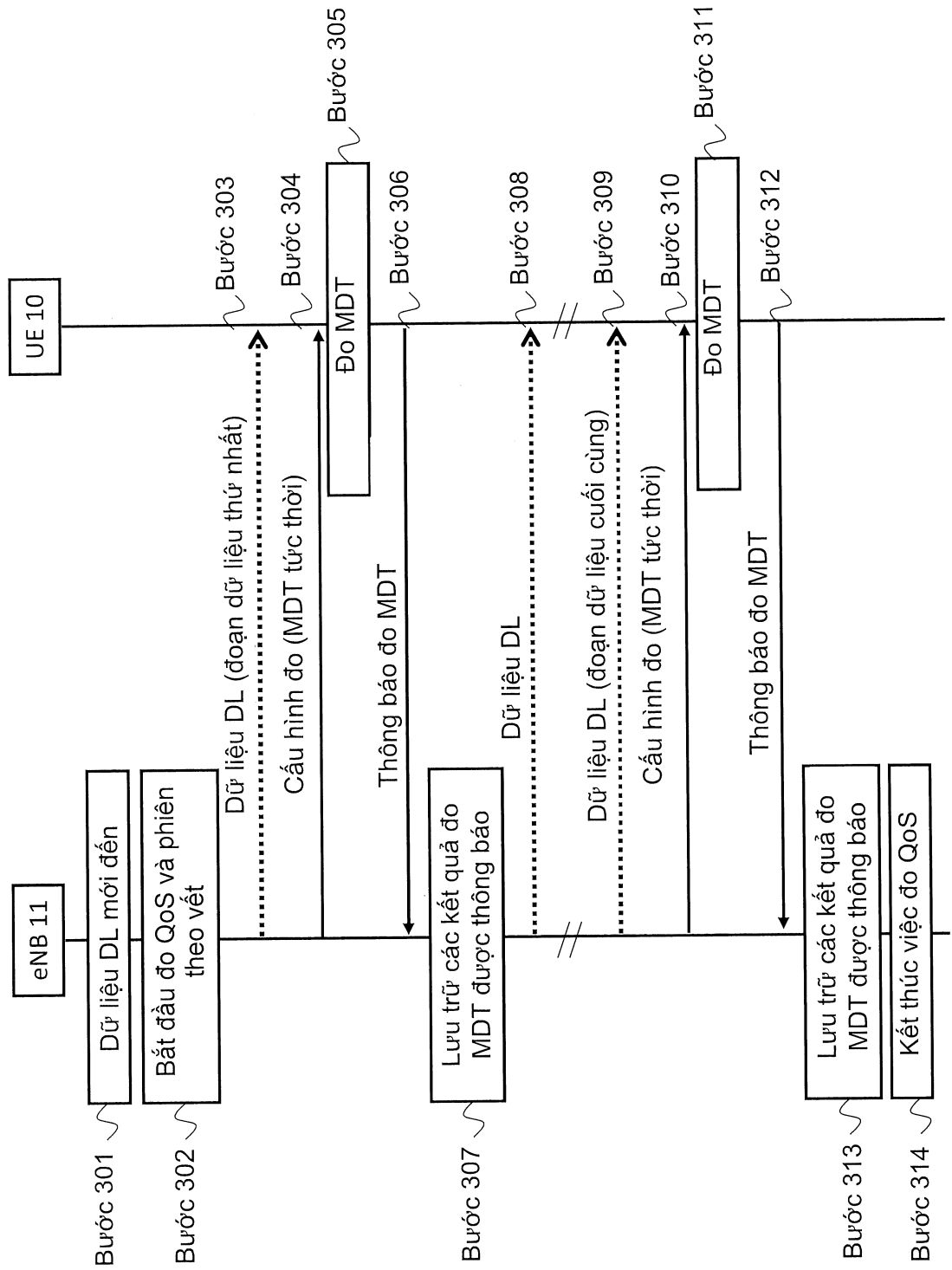


FIG. 10

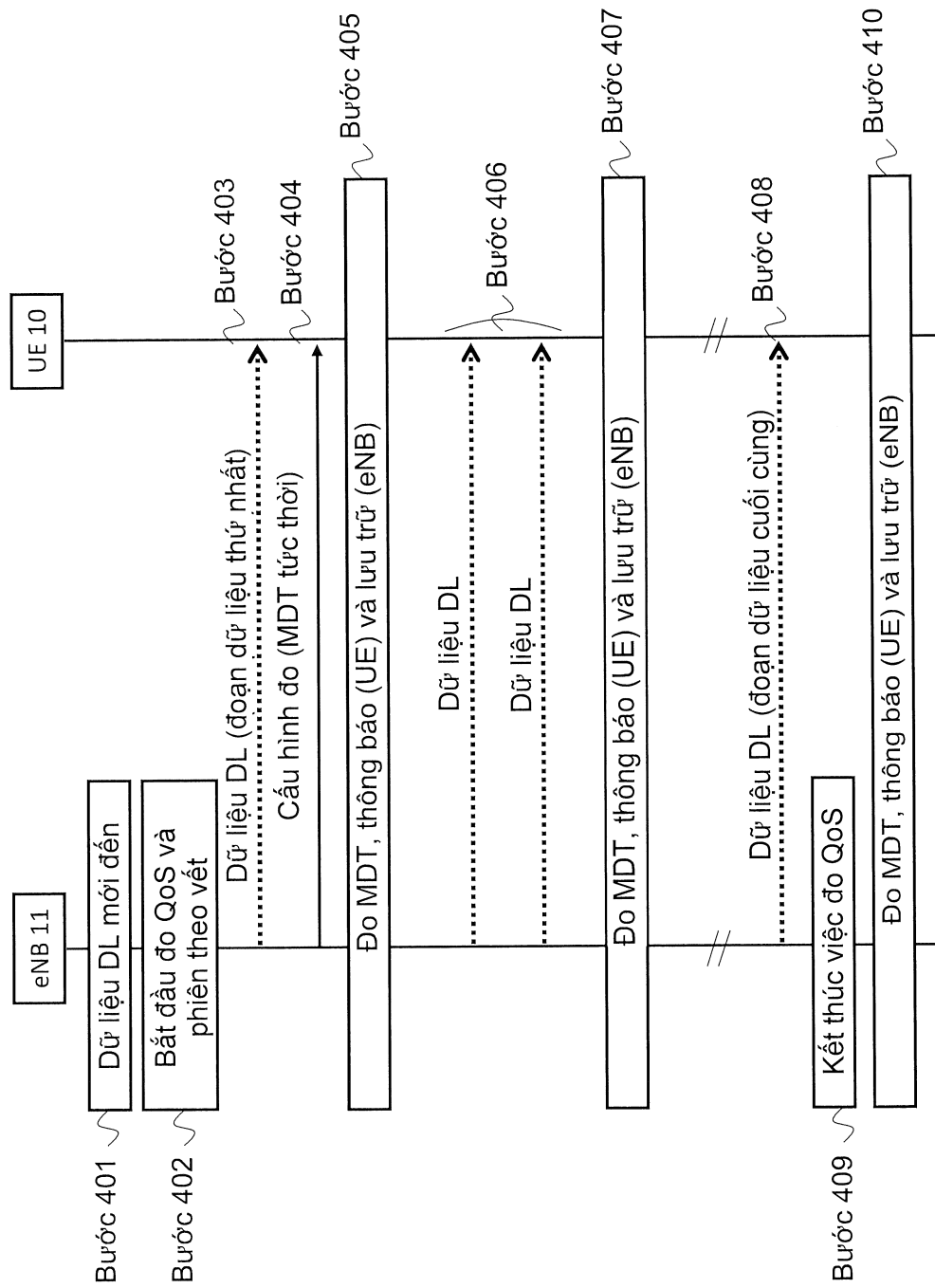


FIG. 11

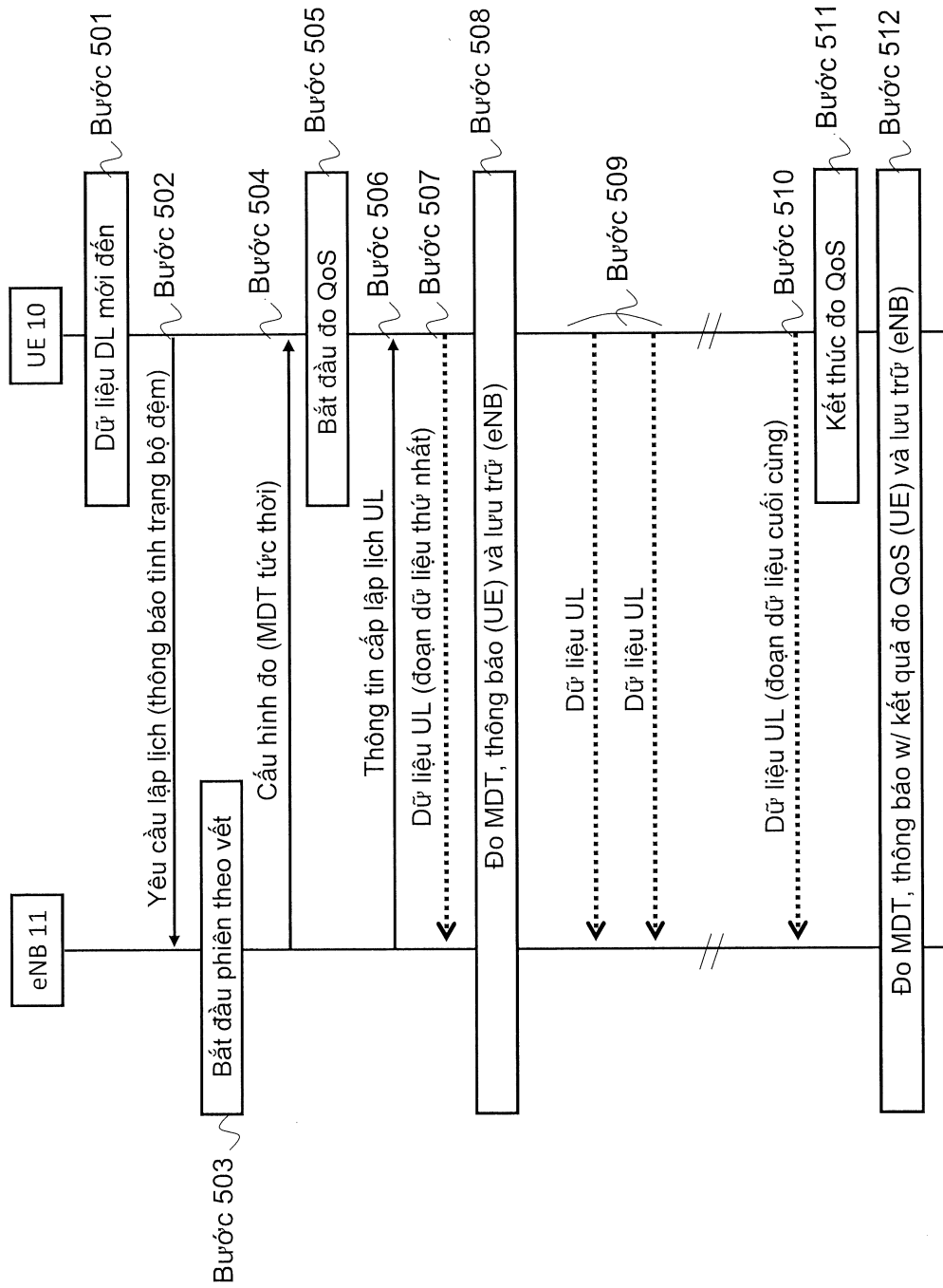


FIG. 12

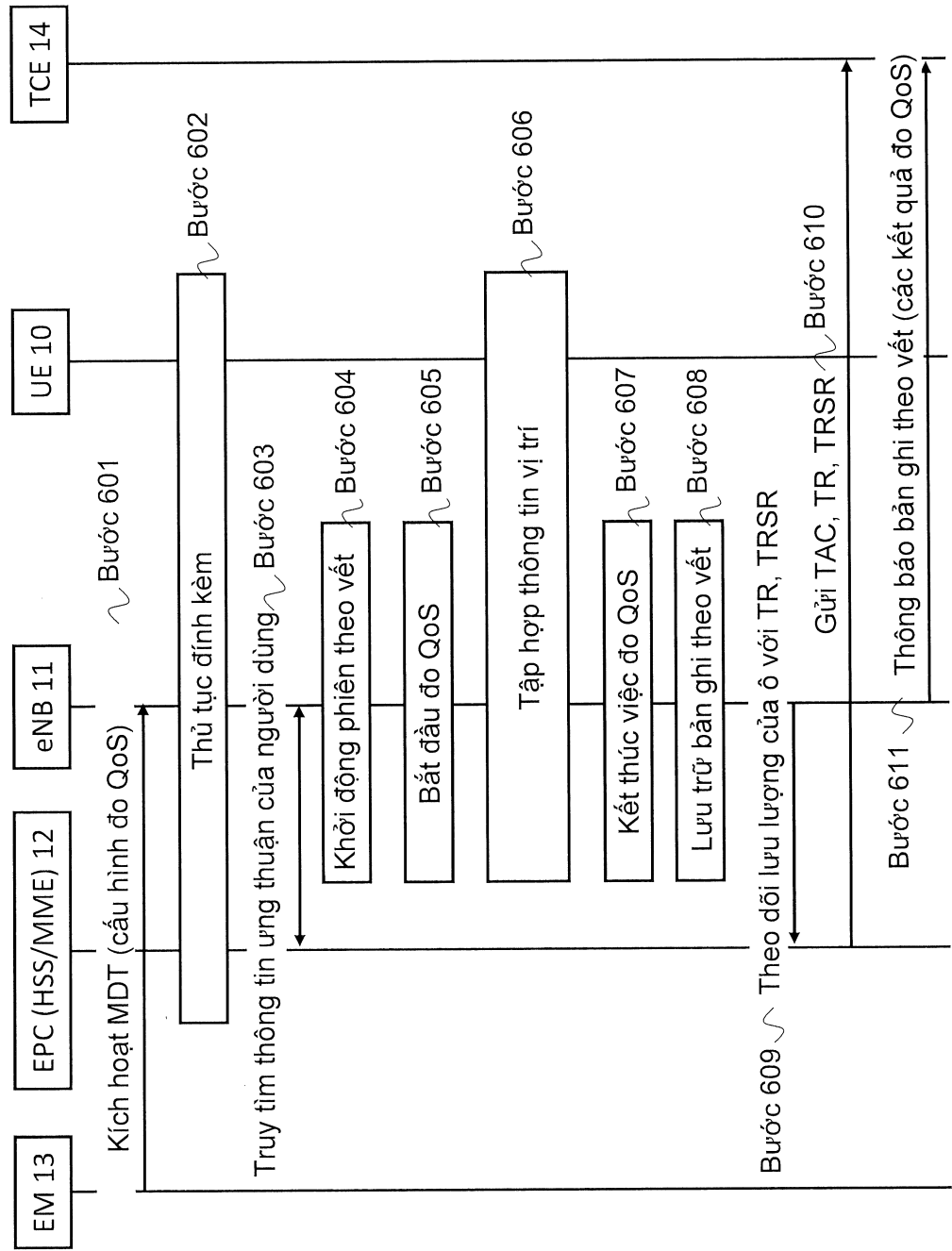


FIG. 13

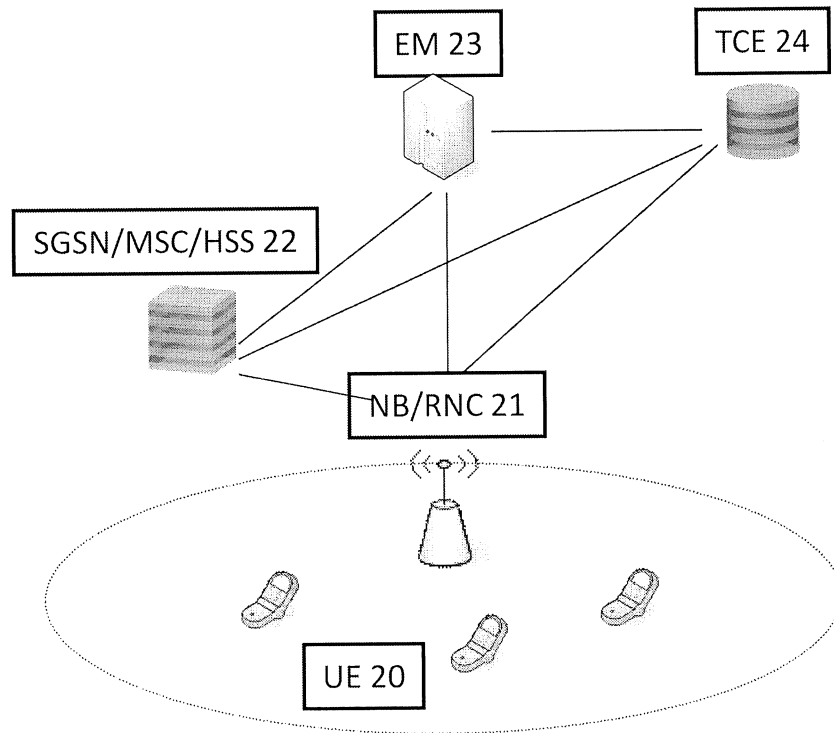


FIG. 14

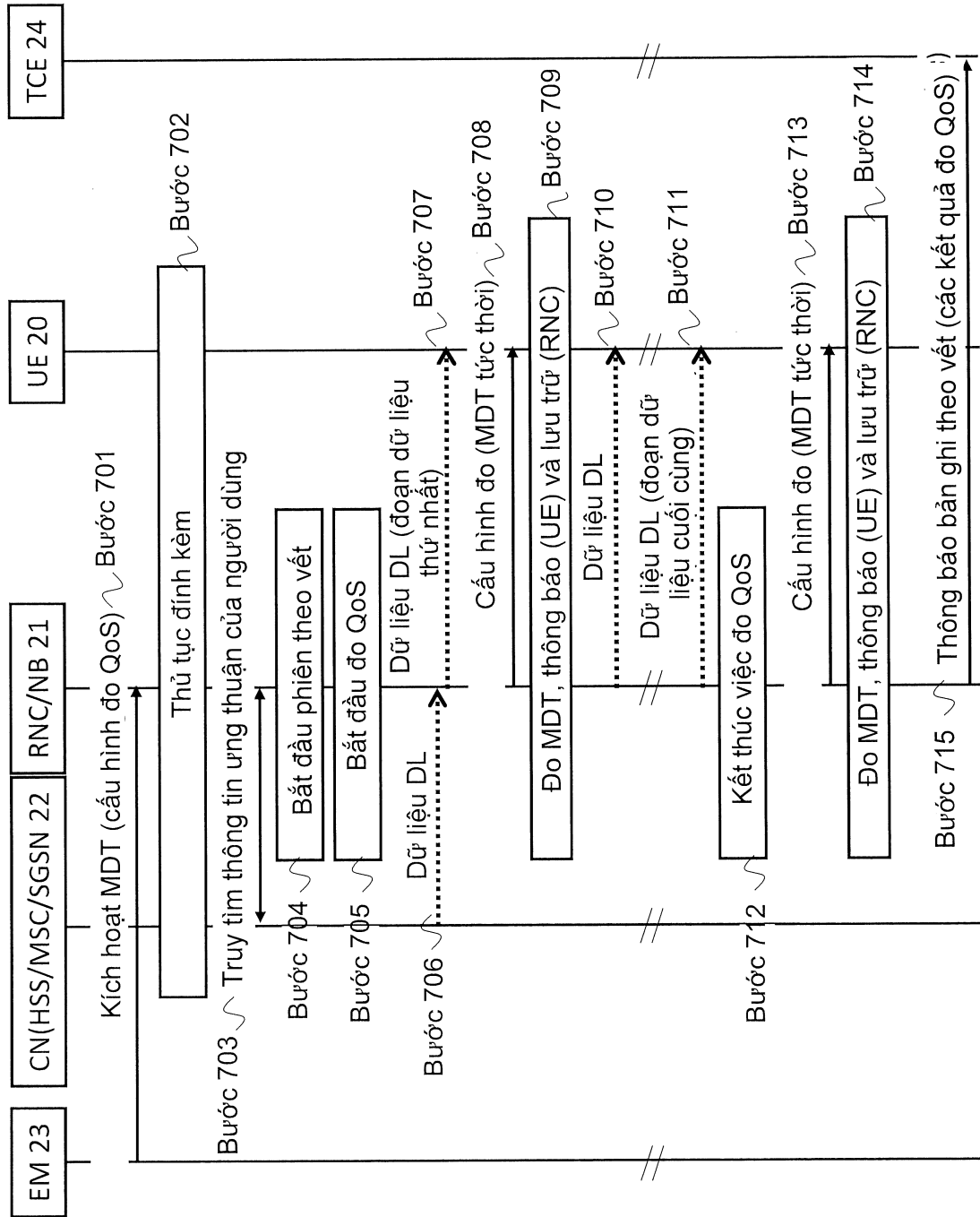


FIG. 15

