



(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)



1-0045169

(51)^{2020.01} H04W 28/24

(13) B

(21) 1-2021-00299

(22) 21/06/2019

(86) PCT/CN2019/092180 21/06/2019

(87) WO2019/242708 26/12/2019

(30) 201810657293.9 22/06/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2021 396A

(71) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) PENG, Wenjie (CN); YANG, Kun (CN); QIU, Liwei (CN); DAI, Mingzeng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-00299

(57) Sáng chế bộc lộ phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, hệ thống truyền thông, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Mạng lõi phân phối hai tập hợp của các thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập. Thiết bị mạng truy nhập chọn một trong số hai tập hợp của các thông số QoS, và chỉ báo tập hợp được chọn của các thông số QoS tới mạng lõi. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi tập hợp của các thông số QoS có thể được hỗ trợ bởi RAN. Theo cách này, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp. Ngoài ra, mạng lõi có thể thiết lập, dựa trên thông số QoS được chọn bởi phía RAN, chính sách quản lý QoS tương ứng như chính sách điều chỉnh tốc độ, để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

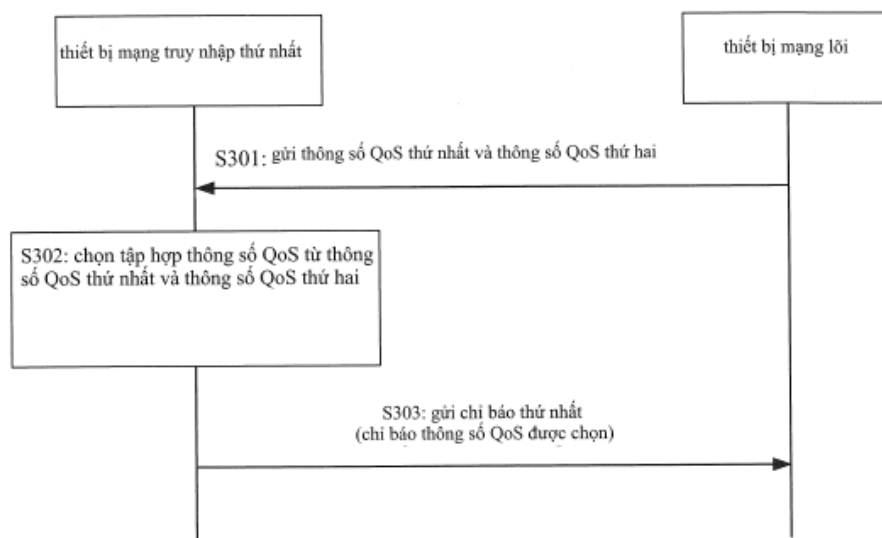


FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực của các công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, hệ thống và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G) là sự mở rộng của công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 4 (the 4 Generation, 4G). Do đó, hệ thống truyền thông 5G được gọi là "vượt quá mạng 4G", "hệ thống sau phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE)", hoặc hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR).

Tiêu chuẩn mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu phát triển (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN) hiện có hỗ trợ khả năng kết nối kép công nghệ truy nhập đa vô tuyến (Multi-RAT Dual Connectivity, MR-DC). Nói theo cách khác, trong trạng thái RRC_CONNECTED, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) được tạo cấu hình với các Rx/Txs có thể sử dụng các tài nguyên vô tuyến được lập lịch bởi hai trạm gốc. Hai trạm gốc được kết nối với nhau bằng cách sử dụng giao diện backhaul không lý tưởng (non-ideal backhaul) trên giao diện X2. Một trạm gốc được sử dụng như trạm gốc chính (master node, MN: nút chính), và trạm gốc khác được sử dụng như trạm gốc thứ cấp (secondary node, SN: nút thứ cấp).

Trong NR, khả năng kết nối kép công nghệ truy nhập đa vô tuyến (Multi-Radio Access Technology Dual Connectivity, MR-DC) xác định các loại khả năng kết nối kép khác nhau, như khả năng kết nối kép E-UTRA-NR (E-UTRA-NR Dual Connectivity, EN-DC), NGEN-DC (NG-RAN E-UTRA-NR Dual Connectivity, NGEN-DC), và khả năng kết nối kép NE (NR-E-UTRA Dual Connectivity, NE-DC), và xác định các loại kênh mang được thể hiện trên Fig.1, cụ thể là, kênh mang MCG kết thúc bởi MN (kết thúc bởi MN MCG bearer), kênh mang SCG kết thúc bởi MN (MN terminated SCG bearer), kênh mang được chia kết thúc bởi MN (MN terminated split bearer), kênh mang MCG kết thúc bởi SN (SN terminated MCG bearer), kênh mang SCG kết thúc bởi SN (SN terminated SCG bearer), và kênh mang được chia kết thúc bởi SN (SN terminated split bearer).

Kênh mang MCG là kênh mang được sử dụng chỉ cho tài nguyên giao diện không gian MCG. Kênh mang SCG là kênh mang được sử dụng chỉ cho tài nguyên giao diện không gian SCG. Kênh mang được chia là kênh mang dùng cho cả tài nguyên giao diện không gian MCG và tài nguyên giao diện không gian SCG. "Kết thúc bởi MN" có nghĩa là neo giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) được định vị trong MN. "Kết thúc bởi SN" có nghĩa là neo PDCP được định vị trong SN.

Đối với kiến trúc MR-DC, xét rằng trạm gốc NR có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hơn, tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi hệ thống được tăng lên từ 10 Gbps ban đầu đến 4 Tbps trong tiêu chuẩn. Trong trường hợp ứng dụng thực tế, mạng lõi xác định, theo thông tin thuê bao/đăng ký UE, tốc độ bit tối đa tổng hợp (Aggregate Maximum Bit Rate, AMBR) áp dụng cho UE hoặc tốc độ bit được bảo đảm (Guaranteed Bit Rate, GBR) áp dụng cho E-RAB. Ví dụ, trong kiến trúc EN-DC, nếu thông tin thuê bao/đăng ký UE chỉ báo rằng UE thuê bao đến dịch vụ EN-DC, tức là, thuê bao đến dịch vụ giao diện không gian NR, mạng lõi phân phối thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao hơn đến trạm gốc LTE. Ví dụ, AMBR áp dụng cho UE là 4 Tbps. Tuy nhiên, tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi trạm gốc LTE không thể đạt được 4 Tbps, khiến cho khả năng băng mạch của trạm gốc LTE cần được nâng cấp. Điều này mang đến một thách thức lớn cho sự triển khai thực tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, hệ thống và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, sao cho thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị mạng truy nhập. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất nhận thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng lõi, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất gửi sự chỉ báo thứ nhất tới thiết bị mạng lõi, trong đó sự chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, khi thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao không thể

được hỗ trợ bởi RAN, phía RAN có thể chọn, từ hai tập hợp của các thông số mà được phân phối bởi mạng lõi, thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan; hoặc khi thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao có thể được hỗ trợ bởi RAN, phía RAN có thể chọn, từ hai tập hợp của các thông số mà được phân phối bởi mạng lõi, thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị mạng lõi. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng lõi gửi thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Thiết bị mạng lõi nhận sự chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó sự chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

Theo các phương pháp đã được mô tả theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, mạng lõi phân phối hai tập hợp của các thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập. Thiết bị mạng truy nhập chọn, từ hai tập hợp của các thông số QoS, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, và chỉ báo thông số QoS đã được chọn tới mạng lõi. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS đã được chọn có thể được hỗ trợ bởi RAN. Theo cách này, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp. Ngoài ra, mạng lõi có thể thiết lập, dựa trên thông số QoS được chọn bởi phía RAN, chính sách quản lý QoS tương ứng như chính sách điều chỉnh tốc độ, để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

Ngoài ra, thay vì được xác định bởi mạng lõi chỉ dựa trên thông tin thuê bao/dăng ký UE, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan được chọn bởi phía RAN và được chỉ báo tới mạng lõi. Do đó, sự từ chối thiết lập luồng dịch vụ có thể tránh được khi phía RAN không thể hỗ trợ thông số QoS được phân phối bởi mạng lõi, hoặc sự quá tải giao diện không gian ở phía RAN có thể tránh được. Ở đây, sự từ chối thiết lập luồng dịch vụ có thể bao gồm nhưng

không bị giới hạn ở: sự từ chối thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, sự từ chối thiết lập E-RAB, sự từ chối thiết lập phiên PDU, sự từ chối thiết lập luồng QoS, và tương tự.

Theo sáng chế, thông số QoS có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây: thông số QoS mức thiết bị người dùng UE, thông số QoS mức kênh mang, thông số QoS mức luồng dữ liệu, hoặc thông số QoS mức phiên đơn vị dữ liệu gói PDU.

Theo sáng chế, cả thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai mà được phân phối bởi mạng lõi có thể bao gồm một hoặc cả hai thông số sau đây: tốc độ bit được bảo đảm GBR hoặc tốc độ bit tối đa tổng hợp AMBR.

Theo một số phương án tùy chọn, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể lần lượt là IE bắt buộc và IE tùy chọn trong GBR QoS IE được xác định trong giao thức hiện có, hoặc có thể lần lượt là IE bắt buộc và IE tùy chọn trong AMBR QoS IE được định nghĩa trong giao thức hiện có. Khác với giao thức hiện có, theo sáng chế, khi có IE tùy chọn, thay vì bỏ qua AMBR (hoặc GBR) mở rộng được chỉ báo bởi IE bắt buộc, thì thiết bị mạng truy nhập thứ nhất lưu trữ AMBR (hoặc GBR) cơ sở được chỉ báo bởi IE bắt buộc, và chọn AMBR (hoặc GBR) thích hợp từ AMBR (hoặc GBR) cơ sở được chỉ báo bởi IE bắt buộc và AMBR (hoặc GBR) mở rộng được chỉ báo bởi IE tùy chọn.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số phương án tùy chọn, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS theo, nhưng không bị giới hạn ở, các cách sau đây.

Theo cách thứ nhất, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, thì thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan. Tức là, thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ hai, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thì thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan (tức là, thông

số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ nhất).

1. UE liên quan không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, việc khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai có nghĩa là các tài nguyên giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai được sử dụng cho khả năng kết nối kép thứ nhất.

2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó có thể là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng. Cụ thể là, khi thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó là SN, kênh mang thứ nhất có thể là kênh mang kết thúc bởi SN, ví dụ, một hoặc nhiều kênh mang trong số kênh mang MCG kết thúc bởi SN, kênh mang SCG kết thúc bởi SN, hoặc kênh mang được chia kết thúc bởi SN (cụ thể là, kênh mang được chia SCG).

3. Luồng QoS liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tức là, khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc LTE. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc NR, hoặc tức là, thiết bị mạng truy nhập thứ hai là trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ ba, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau

đây, không quan tâm đến khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan (tức là thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai).

1. UE liên quan được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất.
2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
3. Luồng QoS liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
4. Phiên PDU liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số phương án tùy chọn, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE, yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, yêu cầu thiết lập kênh mang, yêu cầu sửa đổi kênh mang, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU, hoặc yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong đoạn khác của việc báo hiệu hoặc việc báo hiệu được định rõ mới.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số phương án tùy chọn, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện theo các cách sau đây.

1. Sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất.

Sự chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: hồi đáp thiết lập ngữ cảnh UE, hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE, hồi đáp thiết lập kênh mang, hồi đáp sửa đổi kênh mang, chỉ báo sửa đổi kênh mang, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU, hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU, hoặc chỉ báo sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

2. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Theo một số cách thực hiện, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất và thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ hai. Nếu thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất (hoặc thông tin cho việc chỉ báo

thông số QoS thứ hai) có giá trị cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất (hoặc thông số QoS thứ hai).

Theo một số cách thực hiện khác, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai.

Theo một số cách thực hiện khác nữa, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, trong một số trường hợp khả thi, cấu hình ở phía RAN có thể thay đổi. Trong trường hợp này, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại tập hợp của các thông số QoS từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai dựa trên cấu hình thay đổi ở phía RAN, và gửi lại sự chỉ báo thứ hai đến mạng lõi, để chỉ báo thông số QoS được chọn lại tới phía RAN.

Theo một số phương án tùy chọn, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS theo, nhưng không bị giới hạn ở, các cách sau đây.

Theo cách thứ nhất, nếu có nhưng không phải là giới hạn một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất thành được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

2. Kênh mang EPS liên quan/E-RAB thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

3. Luồng QoS liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang

thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách thứ hai, nếu có, nhưng không bị giới hạn ở, một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất thành không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

2. Kênh mang EPS liên quan/E-RAB thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

3. Luồng QoS liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án tùy chọn, sự chỉ báo thứ hai có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ hai có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ hai. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ hai có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ hai có thể được gọi là

thông điệp chỉ báo thứ hai.

Khi sự chỉ báo thứ hai được thực hiện như thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong báo hiệu cụ thể, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE, chỉ báo sửa đổi ngữ cảnh UE, hồi đáp thiết lập kênh mang, hồi đáp sửa đổi kênh mang, hồi đáp sửa đổi E-RAB, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU, hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU, hoặc chỉ báo sửa đổi phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị mạng truy nhập. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, trong đó sự chỉ báo có thể được gọi là sự chỉ báo thứ ba, và được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây: liệu thiết bị người dùng có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, hoặc liệu kênh mang, luồng QoS, hoặc phiên PDU có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất nhận thông số QoS được gửi bởi thiết bị mạng lõi, trong đó thông số QoS được xác định dựa trên sự chỉ báo.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị mạng lõi. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng lõi nhận chỉ báo được gửi bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó sự chỉ báo có thể được gọi là sự chỉ báo thứ ba, và được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây: liệu thiết bị người dùng có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, hoặc liệu kênh mang, luồng QoS, hoặc phiên PDU có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Thiết bị mạng lõi gửi thông số QoS đến thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó thông số QoS được xác định dựa trên sự chỉ báo.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập mà neo giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, theo một số phương án tùy chọn, chỉ báo được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE, hồi đáp thiết lập kênh mang, hồi đáp sửa đổi kênh mang, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU, hoặc hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, chỉ báo có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị người dùng. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị người dùng gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, trong đó sự chỉ báo có thể được gọi là sự chỉ báo thứ tư, và được sử dụng để chỉ báo ít nhất một trong số trường hợp sau đây: liệu thiết bị người dùng có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, hoặc liệu luồng dữ liệu liên quan, kênh mang liên quan, hoặc phiên PDU liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Chỉ báo được sử dụng bởi thiết bị mạng lõi để xác định thông số QoS được gửi tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, áp dụng cho phía thiết bị mạng lõi. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng lõi nhận chỉ báo được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó sự chỉ báo có thể được gọi là sự chỉ báo thứ tư, và được sử dụng để chỉ báo ít nhất một trong số trường hợp sau đây: liệu thiết bị người dùng có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, hoặc liệu luồng dữ liệu liên quan, kênh mang liên quan, hoặc phiên PDU liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Chỉ báo được sử dụng bởi thiết bị mạng lõi để xác định thông số QoS được gửi tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập mà neo giao thức hội tụ dữ liệu gói PDCCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, theo một số phương án tùy chọn, chỉ báo có thể được mang trong báo hiệu NAS.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm nhiều đơn vị chức năng. Nhiều đơn vị chức năng được tạo cấu hình để thực hiện theo cách

tương ứng phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Thiết bị mạng có thể được thực hiện như thiết bị mạng truy nhập thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm nhiều đơn vị chức năng. Nhiều đơn vị chức năng được tạo cấu hình để thực hiện theo cách tương ứng phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Thiết bị mạng có thể được thực hiện như thiết bị mạng lõi theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm nhiều đơn vị chức năng. Nhiều đơn vị chức năng được tạo cấu hình để thực hiện theo cách tương ứng phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị mạng truy nhập. Thiết bị mạng truy nhập được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Thiết bị mạng truy nhập có thể thực hiện như thiết bị mạng truy nhập thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Thiết bị mạng truy nhập có thể bao gồm: bộ nhớ, bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị truyền thông khác (ví dụ, thiết bị mạng lõi hoặc UE). Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã cho việc thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, cụ thể là, thực hiện phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng lõi được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Thiết bị mạng lõi có thể bao gồm: bộ nhớ, bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị truyền thông khác (ví dụ, thiết bị mạng truy nhập). Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã cho việc thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh

thứ sáu. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, cụ thể là, thực hiện phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ năm. Thiết bị người dùng có thể bao gồm: bộ nhớ, bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị truyền thông khác (ví dụ, thiết bị mạng truy nhập). Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã cho việc thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả trong cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ năm. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, cụ thể là, thực hiện phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể theo khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng truy nhập và thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng truy nhập có thể là thiết bị mạng truy nhập được mô tả theo khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ mười. Thiết bị mạng lõi có thể là thiết bị mạng lõi được mô tả theo khía cạnh thứ tám hoặc khía cạnh thứ mười một.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị người dùng, thiết bị mạng truy nhập, và thiết bị mạng lõi. Thiết bị người dùng có thể là thiết bị người dùng được mô tả theo khía cạnh thứ chín hoặc khía cạnh thứ mười hai. Thiết bị mạng truy nhập có thể là thiết bị mạng truy nhập được mô tả theo khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ mười. Thiết bị mạng lõi có thể là thiết bị mạng lõi được mô tả theo khía cạnh thứ tám hoặc khía cạnh thứ mười một.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả các hình vẽ kèm theo để mô tả các phương án của sáng chế hoặc tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.1 thể hiện các loại kênh mang trong kiến trúc DC;

Fig.2 thể hiện hệ thống kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế;

Fig.3A đến Fig.3C thể hiện một số kiến trúc MR-DC thông thường;

Fig.4A và Fig.4B thể hiện một số thủ tục trong đó E-RAB được tạo cấu hình là kênh mang được chia SCG theo sáng chế;

Fig.5 thể hiện kiến trúc dịch vụ kênh mang EPS theo sáng chế;

Fig.6 thể hiện kiến trúc QoS trong 5GC theo sáng chế;

Fig.7 thể hiện thủ tục tổng thể của phương pháp truyền tín hiệu theo sáng chế;

Fig.8 thể hiện thủ tục trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.9 thể hiện thủ tục khác trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.10 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.11 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.12 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.13 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.14 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.15 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.16 thể hiện thủ tục khác nữa trong đó thông số QoS được tương tác giữa UE và mạng lõi theo sáng chế;

Fig.17 thể hiện kiến trúc của thiết bị mạng truy nhập theo sáng chế;

Fig.18 thể hiện kiến trúc của thiết bị mạng lõi theo sáng chế; và

Fig.19 thể hiện các cấu trúc chức năng của hệ thống truyền thông không dây và thiết bị mạng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả chi tiết sáng chế chỉ được sử dụng để giải thích các phương án cụ thể của sáng chế, và không được dự định để giới hạn sáng chế.

Fig.2 thể hiện hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế; Hệ thống truyền thông không dây có thể hoạt động trong dải tần số cao. Không bị giới hạn ở hệ thống phát triển dài hạn (LTE), theo cách thay thế, hệ thống truyền thông không dây có thể là hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 phát triển trong tương lai (5G), hệ thống vô tuyến mới (NR), hệ thống truyền thông máy-máy (Machine to Machine, M2M), hoặc tương tự. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm nút mạng chính (Master Node, MN) 101, nút mạng thứ cấp (Secondary Node, SN) 103, một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 107, và mạng lõi 105. Thiết bị đầu cuối 107 thiết lập các kết nối với cả nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103.

Nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103 là các thiết bị mạng truy nhập. Cụ thể là, nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103) có thể là trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống đa truy nhập phân chia mã đồng bộ phân chia thời gian (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA), nút NodeB phát triển (Evolutional Node B, eNB) trong hệ thống LTE, hoặc gNB trong hệ thống 5G hoặc trong hệ thống vô tuyến mới (NR). Ngoài ra, theo cách thay thế, nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103) có thể là điểm truy nhập (Access Point, AP), nút truyền (Trans TRP), đơn vị trung tâm (Central Unit, CU), hoặc thực thể mạng khác, và có thể bao gồm một số hoặc tất cả các chức năng của các thực thể mạng nêu trên.

Thiết bị đầu cuối 107 có thể được phân bố trong toàn bộ hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể là tĩnh hoặc di động. Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối 107 có thể là thiết bị di động, trạm di động (mobile station), đơn vị di động (mobile unit), thiết bị đầu cuối M2M, đơn vị vô tuyến, đơn vị từ xa, đại lý người dùng, máy khách di động, hoặc tương tự.

Giao diện truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2 được thực hiện như sau:

- (1) Giao diện truyền thông giữa nút mạng và mạng lõi

Thông tin điều khiển hoặc dữ liệu người dùng có thể được truyền giữa nút mạng chính 101 và mạng lõi 105 bằng cách sử dụng giao diện backhaul (blackhaul) 111 (ví dụ, giao diện S1). Dữ liệu người dùng có thể được truyền giữa nút mạng thứ cấp 103 và mạng lõi 105 bằng cách sử dụng giao diện backhaul (blackhaul) 112 (ví dụ, giao diện S1).

(2) Giao diện truyền thông giữa nút mạng chính và nút mạng thứ cấp

Nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau bằng cách sử dụng giao diện backhaul (blackhaul) không lý tưởng (Non-ideal) 113.

(3) Giao diện truyền thông giữa nút mạng và thiết bị đầu cuối

Nút mạng chính 101 tương tác với thiết bị đầu cuối 107 bằng cách sử dụng giao diện không dây 114, và nút mạng thứ cấp 103 tương tác với thiết bị đầu cuối 107 bằng cách sử dụng giao diện không dây 115. Cụ thể là, giao diện 114 và giao diện 115 có thể là các giao diện Uu.

Hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2 có thể sử dụng một số kiến trúc MR-DC thông thường sau đây.

(1) Kiến trúc EN-DC được thể hiện trên Fig.3A

Như được thể hiện trên Fig.3A, trong kiến trúc EN-DC, mạng lõi là mạng lõi gói phát triển (Evolved Packet Core, EPC), nút mạng chính 101 là trạm gốc LTE (ví dụ, eNB), và nút mạng thứ cấp 103 là trạm gốc NR (ví dụ, gNB). Mạng lõi 105 có thể bao gồm các đơn vị mạng như thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity, MME) và cổng dịch vụ (cổng dịch vụ, S-GW). eNB được kết nối với MME bằng cách sử dụng giao diện S1-C. Theo cách tùy chọn, eNB có thể còn được kết nối với S-GW bằng cách sử dụng giao diện S1-U. Cụ thể là, giao diện backhaul 111 giữa nút mạng chính 101 và mạng lõi 105 có thể bao gồm giao diện mặt phẳng điều khiển S1-C và giao diện mặt phẳng dữ liệu S1-U. Giao diện backhaul 112 giữa nút mạng thứ cấp 103 và mạng lõi 105 là giao diện mặt phẳng dữ liệu S1-U. Giao diện backhaul không lý tưởng 113 giữa nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103 có thể là giao diện X2.

Trong kiến trúc EN-DC được thể hiện trên Fig.3A, LTE eNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô LTE, và ít nhất một ô LTE được gọi là MCG. NR gNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô NR, và ít nhất một ô NR được gọi là SCG.

(2) Kiến trúc NGEN-DC được thể hiện trên Fig.3B

Như được thể hiện trên Fig.3B, trong kiến trúc NGEN-DC, mạng lõi là 5GC (5G Core), nút mạng chính 101 là trạm gốc LTE (ví dụ, eNB), và nút mạng thứ cấp 103 là trạm gốc NR (ví dụ, gNB). Mạng lõi 105 có thể bao gồm các đơn vị mạng như AMF, UPF, và SMF. ENB được kết nối với AMF bằng cách sử dụng giao diện NG-C. Theo cách tùy chọn, eNB có thể còn được kết nối với UPF/SMF bằng cách sử dụng giao diện NG-U. Cụ thể là, giao diện backhaul 111 giữa nút mạng chính 101 và mạng lõi 105 có thể bao gồm giao diện mặt phẳng điều khiển NG-C, và theo cách tùy chọn có thể bao gồm giao diện mặt phẳng dữ liệu NG-U. Giao diện backhaul 112 giữa nút mạng thứ cấp 103 và mạng lõi 105 có thể là giao diện mặt phẳng dữ liệu NG-U. Giao diện backhaul không lý tưởng 113 giữa nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103 có thể là giao diện Xn.

Trong kiến trúc EN-DC được thể hiện trên Fig.3B, LTE eNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô LTE, và ít nhất một ô LTE được gọi là MCG. NR gNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô NR, và ít nhất một ô NR được gọi là SCG.

(3) Kiến trúc NE-DC được thể hiện trên Fig.3C

Như được thể hiện trên Fig.3C, trong kiến trúc NE-DC, mạng lõi là 5GC (5G Core - lõi 5G), nút mạng chính 101 là trạm gốc NR (ví dụ, gNB), và nút mạng thứ cấp 103 là trạm gốc LTE (ví dụ, eNB). Mạng lõi 105 có thể bao gồm các đơn vị mạng như AMF, UPF, và SMF. gNB được kết nối với AMF bằng cách sử dụng giao diện NG-C. Theo cách tùy chọn, gNB có thể còn được kết nối với UPF/SMF bằng cách sử dụng giao diện NG-U. Cụ thể là, giao diện backhaul 111 giữa nút mạng chính 101 và mạng lõi 105 có thể bao gồm giao diện mặt phẳng điều khiển NG-C, và theo cách tùy chọn có thể bao gồm giao diện mặt phẳng dữ liệu NG-U. Giao diện backhaul 112 giữa nút mạng thứ cấp 103 và mạng lõi 105 có thể là giao diện mặt phẳng dữ liệu NG-U. Giao diện backhaul không lý tưởng 113 giữa nút mạng chính 101 và nút mạng thứ cấp 103 có thể là giao diện Xn.

Trong kiến trúc NE-DC được thể hiện trên Fig.3C, NR gNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô NR, và ít nhất một ô NR được gọi là MCG. LTE eNB có thể tạo ra tài nguyên giao diện không gian cho UE qua ít nhất một ô LTE, và ít nhất một ô LTE được gọi là SCG.

Hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2 theo cách thay thế có thể sử dụng kiến trúc DC khác mà khác với các kiến trúc DC được thể hiện trên Fig.3A đến Fig.3C, ví dụ, kiến trúc LTE DC (trong đó cả MN và SN là các trạm gốc LTE, và mạng

lỗi là EPC/5GC) hoặc kiến trúc NR DC (trong đó cả MN và SN là các trạm gốc NR, và mạng lõi là EPC/5GC).

Đối với kiến trúc MR-DC, xét rằng trạm gốc NR có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hơn, tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi hệ thống được tăng lên từ 10 Gbps ban đầu đến 4 Tbps trong tiêu chuẩn. Để giải quyết vấn đề trong đó kênh mang kết thúc trạm gốc LTE cần hỗ trợ 4 Tbps, khả năng băng mạch của trạm gốc LTE cần được nâng cấp. Điều này mang đến một thách thức lớn cho sự triển khai thực tế.

Để tránh việc hỗ trợ kiến trúc EN-DC bằng cách nâng cấp phần cứng của trạm gốc LTE (cụ thể là, khả năng băng mạch chính được nói đến ở phần tình trạng kỹ thuật), kênh mang được chia kết thúc bởi SN (hoặc được gọi là kênh mang được chia SCG) được đưa vào tiêu chuẩn.

Trong kiến trúc EN-DC, neo PDCP của kênh mang được chia SCG được định vị trong trạm gốc NR. Hoạt động truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng như một ví dụ. Trạm gốc NR nhận dữ liệu từ mạng lõi, và thực hiện việc phân chia dữ liệu. Một phần của dữ liệu được phân bổ đến trạm gốc LTE, và được gửi bởi trạm gốc LTE tới UE. Phần khác của dữ liệu được gửi bởi trạm gốc NR tới UE. Khả năng băng mạch của trạm gốc NR hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hơn, và là đủ cao về mặt định. Do đó, kênh mang được chia SCG có thể tránh được việc nâng cấp phần cứng của trạm gốc LTE.

Trong ứng dụng thực tế, trạm gốc LTE trong kiến trúc EN-DC có thể tạo cấu hình kênh mang truy nhập vô tuyến phát triển (Evolved Radio Access Bearer, E-RAB) mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao như kênh mang được chia SCG. Cụ thể là, hai phương pháp cấu hình sau đây có thể được sử dụng.

Theo một phương án, E-RAB có thể được tạo cấu hình ban đầu dưới dạng kênh mang MCG kết thúc bởi MN, và MN không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao được yêu cầu bởi E-RAB. Như được thể hiện trên Fig.4A, sau khi DC được tạo cấu hình cho UE, trạm gốc LTE có thể thay đổi E-RAB thành loại kênh mang khác, ví dụ, kênh mang được chia kết thúc bởi SN (cụ thể là, kênh mang được chia SCG). S101 và S102 thể hiện quy trình trong đó trạm gốc chính bổ sung trạm gốc thứ cấp. S103 và S104 thể hiện quy trình trong đó trạm gốc chính cấu hình lại UE. Cụ thể là, UE tạo cấu hình cấu hình giao diện không gian của trạm gốc thứ cấp. S105 thể hiện rằng trạm gốc chính thông báo cho trạm gốc thứ cấp rằng UE được tạo cấu hình thành công với cấu hình giao diện không gian của trạm gốc thứ cấp. S106 thể hiện quy trình trong đó UE truy nhập trạm gốc thứ

cấp. S107 và S108 thể hiện quy trình trong đó trạm gốc chính yêu cầu mạng lõi áp dụng sự thay đổi cho E-RAB. Sự thay đổi có thể cụ thể là: E-RAB được thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang kết thúc bởi MN thành được tạo cấu hình như kênh mang được chia SCG. Theo cách này, tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi E-RAB đã được thay đổi có thể được hỗ trợ thích hợp bởi SN (cụ thể là, trạm gốc NR).

Theo cách thay thế, theo cách thực hiện khác, như được thể hiện trên Fig.4B, trạm gốc LTE có thể tạo cấu hình trực tiếp E-RAB làm kênh mang kết thúc bởi SN trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure). S201: Mạng lõi khởi đầu thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, để thiết lập ngữ cảnh UE ban đầu toàn diện cần thiết. Ngữ cảnh UE ban đầu có thể bao gồm ngữ cảnh E-RAB, khóa bảo mật, danh sách hạn chế chuyển giao (handover restriction list), khả năng giao diện không gian UE, khả năng bảo mật UE, và tương tự. S202 và S203 thể hiện quy trình trong đó trạm gốc chính bổ sung trạm gốc thứ cấp. S204 và S205 thể hiện quy trình trong đó trạm gốc chính cấu hình lại UE. Cụ thể là, UE tạo cấu hình giao diện không gian của trạm gốc thứ cấp. S206 thể hiện rằng trạm gốc chính thông báo cho trạm gốc thứ cấp rằng UE tạo cấu hình thành công cấu hình giao diện không gian của trạm gốc thứ cấp. S207 thể hiện quy trình trong đó UE truy nhập trạm gốc thứ cấp. S208 thể hiện rằng MN phản hồi kết quả thiết lập ngữ cảnh khởi đầu đến mạng lõi. Theo cách này, E-RAB có thể được tạo cấu hình trực tiếp làm kênh mang kết thúc bởi SN (cụ thể là, trạm gốc NR), sao cho tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi E-RAB có thể được hỗ trợ thích hợp bởi SN.

Việc đưa kênh mang được chia SCG vào kiến trúc EN-DC có thể thực sự hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hơn, và tránh được việc nâng cấp phần cứng của trạm gốc LTE. Tuy nhiên, mạng lõi không biết việc tạo cấu hình ở phía RAN, ví dụ, không biết liệu trạm gốc LTE (tức là MN) có hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hay không, liệu UE có được tạo cấu hình với DC hay không, hoặc liệu E-RAB có được tạo cấu hình như kênh mang được chia SCG hay không. Trong lĩnh vực kỹ thuật, mạng lõi xác định, theo thông tin thuê bao/đăng ký UE, thông số QoS áp dụng cho UE hoặc E-RAB, và phân phối thông số QoS tới trạm gốc LTE. Thông số QoS đã được phân phối có thể được mang trong báo hiệu như yêu cầu thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup request), yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification request), yêu cầu thiết lập E-RAB (E-RAB setup request), hoặc yêu cầu sửa đổi E-RAB (E-RAB modification request). Nếu thông tin thuê bao/đăng ký UE chỉ báo rằng UE hỗ trợ DC dùng cho trạm gốc NR, thì mạng lõi phân

phối thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao hơn tới trạm gốc LTE. Tuy nhiên, trong trường hợp này, trạm gốc LTE có thể không thực hiện nâng cấp phần cứng, và không thể tạo cấu hình DC cho UE hoặc không tạo cấu hình E-RAB như kênh mang được chia SCG. Trong trường hợp này, trạm gốc LTE từ chối yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh khởi đầu hoặc yêu cầu thiết lập E-RAB. Ngoài ra, trạm gốc LTE có thể phản hồi nguyên nhân từ chối tới mạng lõi. Theo cách tùy chọn, mạng lõi có thể điều chỉnh thông số QoS đã được phân phối dựa trên nguyên nhân từ chối được phản hồi bởi trạm gốc LTE, và khởi đầu lại thủ tục thiết lập ngưỡng cảnh khởi đầu hoặc thủ tục thiết lập E-RAB. Tuy nhiên, điều này tác động đáng kể tới hiệu quả truyền dữ liệu.

Theo các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế, thông số QoS áp dụng cho UE hoặc kênh mang có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp. Giải pháp cụ thể được mô tả một cách chi tiết ở nội dung tiếp theo. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng, hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2 chỉ được dự tính để mô tả rõ hơn các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, nhưng không được dự tính để giới hạn sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng, do kiến trúc mạng phát triển và tình huống dịch vụ mới xuất hiện, các giải pháp kỹ thuật mà được đề xuất theo sáng chế cũng có thể áp dụng cho vấn đề kỹ thuật tương tự.

Theo phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất theo sáng chế, thông số QoS áp dụng cho UE hoặc kênh mang có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp.

Trước tiên, các nguyên lý cơ bản theo sáng chế được mô tả.

(1) Thông số QoS

Thông số QoS có thể bao gồm một hoặc cả hai trong số thông số QoS mức UE và thông số QoS mức kênh mang trong kiến trúc EPC. Thông số QoS mức UE bao gồm AMBR, và mỗi UE tương ứng với giá trị của AMBR. Điều này chỉ báo rằng tổng cộng tối đa của các tốc độ truyền dữ liệu (đường lên hoặc đường xuống) của tất cả các kênh mang không phải GBR trên UE có thể đạt tới giá trị của AMBR. Thông số QoS mức kênh mang bao gồm GBR. GBR là tốc độ bit (đường lên hoặc đường xuống) tối thiểu mà hệ thống đảm bảo cho kênh mang. Tốc độ bit tối thiểu vẫn có thể được bảo đảm ngay cả nếu không đủ các tài nguyên mạng.

Theo cách thay thế, thông số QoS có thể bao gồm một hoặc cả hai trong số thông số

QoS mức luồng dữ liệu và thông số QoS mức phiên đơn vị dữ liệu gói (packet data unit session, PDU session) trong kiến trúc 5GC. Thông số QoS mức phiên PDU bao gồm AMBR. Điều này chỉ báo rằng tổng cộng tối đa của các tốc độ truyền dữ liệu (đường lên hoặc đường xuống) của nhóm các luồng QoS có thể đạt tới giá trị của AMBR. Thông số QoS mức kênh mang bao gồm GBR. GBR là tốc độ bit (đường lên hoặc đường xuống) tối thiểu mà hệ thống đảm bảo cho luồng QoS. Tốc độ bit tối thiểu vẫn có thể được bảo đảm ngay cả nếu không đủ các tài nguyên mạng.

Trong EPC, thông số QoS mức UE (UE AMBR) giới hạn tốc độ bit của kênh mang không phải GBR. Trong 5GC, thông số QoS mức phiên PDU (phiên PDU AMBR) và thông số QoS mức UE (UE AMBR) giới hạn tốc độ bit của luồng QoS không phải GBR. Trong EPC, thông số QoS mức kênh mang (GBR) giới hạn tốc độ bit của kênh mang GBR. Trong 5GC, thông số QoS mức luồng dữ liệu (GBR) giới hạn tốc độ bit của GBR luồng QoS. Đối với kênh mang GBR, các tài nguyên mạng chuyên dụng được cấp phát vĩnh viễn trong quá trình thiết lập hoặc sửa đổi kênh mang, sao cho tốc độ bảo đảm vẫn có thể được sử dụng ngay cả khi các tài nguyên mạng là không thích hợp. Tuy nhiên, không giống như kênh mang GBR, kênh mang không phải GBR không có tốc độ được bảo đảm, và tốc độ dịch vụ có thể được giảm khi không đủ các tài nguyên mạng.

(2) Kênh mang hệ thống gói phát triển (evolved packet system, EPS)/kênh mang truy nhập vô tuyến phát triển (Evolved Radio Access Bearer, E-RAB)

Trong kiến trúc dịch vụ kênh mang EPS được thể hiện trên Fig.5, theo các quan hệ nối kết lớp bên trong và lớp xen giữa khác nhau, kênh mang EPS thực hiện dịch vụ kết nối giữa đầu cuối và PDNGW thông qua sự kết nối của kênh mang vô tuyến, kênh mang S1 và kênh mang S5/S8.

Theo chiều đường lên, thiết bị đầu cuối nối kết một luồng dữ liệu dịch vụ với một kênh mang EPS bằng cách sử dụng mẫu luồng dịch vụ đường lên. Các luồng dữ liệu dịch vụ có thể được ghép kênh lên trên một kênh mang EPS bằng cách sử dụng các bộ lọc gói trong mẫu luồng dịch vụ.

Theo chiều đường xuống, PDNGW nối kết một luồng dữ liệu dịch vụ với một kênh mang EPS bằng cách sử dụng mẫu luồng dịch vụ đường xuống. Tương tự, các luồng dữ liệu dịch vụ có thể được ghép kênh lên trên một kênh mang EPS bằng cách sử dụng các bộ lọc gói trong mẫu luồng dịch vụ.

E-RAB được sử dụng để truyền các gói của kênh mang EPS giữa thiết bị đầu cuối

và EPC. Các E-RAB nằm trong sự tương ứng một-một với các kênh mang EPS.

Kênh mang vô tuyến được sử dụng để truyền các gói của E-RAB giữa thiết bị đầu cuối và eNodeB. Các kênh mang vô tuyến nằm trong sự tương ứng một-một với các E-RAB/các kênh mang EPS.

Kênh mang S1 được sử dụng để truyền các gói của E-RAB giữa eNodeB và S-GW.

Kênh mang S5/S8 được sử dụng để truyền các gói của kênh mang EPS giữa S-GW và PDNGW.

Thiết bị đầu cuối lưu trữ tương quan ánh xạ giữa bộ lọc gói đường lên và kênh mang vô tuyến, để tạo ra sự nối kết giữa luồng dữ liệu dịch vụ và kênh mang vô tuyến theo chiều đường lên.

PDNGW lưu trữ tương quan ánh xạ giữa bộ lọc gói đường xuống và kênh mang S5/S8a, để tạo ra sự nối kết giữa luồng dữ liệu dịch vụ và kênh mang S5/S8a theo chiều đường xuống.

eNodeB lưu trữ tương quan ánh xạ một-một giữa kênh mang vô tuyến và kênh mang S1, để tạo ra sự nối kết giữa kênh mang vô tuyến và kênh mang S1 theo chiều đường lên/đường xuống.

S-GW lưu trữ tương quan ánh xạ một-một giữa kênh mang S1 và kênh mang S5/S8a, để tạo ra sự nối kết giữa kênh mang S1 và kênh mang S5/S8a theo chiều đường lên/đường xuống.

Đối với các chi tiết về kênh mang EPS và E-RAB, tham chiếu đến 3GPP TS 36.300.

(3) Phiên PDU và luồng QoS

Như được thể hiện trên Fig.6, đối với kiến trúc QoS trong NG-RAN, sự kết nối giữa NR và 5GC và sự kết nối giữa E-UTRA và 5GC được mô tả một cách chi tiết như sau:

Đối với mỗi UE, 5GC thiết lập một hoặc nhiều phiên PDU, và mỗi phiên PDU bao gồm một hoặc nhiều luồng QoS.

Đối với mỗi UE, NG-RAN thiết lập một hoặc nhiều kênh mang vô tuyến dữ liệu (data radio bearer, DRB) trên phiên PDU, và mỗi DRB bao gồm một hoặc nhiều luồng QoS. Theo cách tùy chọn, NG-RAN có thể thiết lập ít nhất một DRB mặc định cho mỗi phiên PDU, để truyền dữ liệu của các luồng QoS mà không có tương quan ánh xạ được tạo cấu hình cho chúng.

Bộ lọc gói lớp NAS trong UE và bộ lọc gói lớp NAS trong 5GC liên hợp các gói dữ liệu đường lên và đường xuống với các luồng QoS.

Luồng QoS là độ chi tiết cao nhất để phân biệt QoS trong phiên PDU. Luồng QoS trong phiên PDU được xác định bằng cách sử dụng ID luồng QoS (QFI: QoS flow ID) được mang trong tiêu đề đóng gói được truyền trên kết nối NG-U.

5GC đảm bảo QoS bằng cách ánh xạ các gói dữ liệu đến các luồng QoS thích hợp, và NG-RAN đảm bảo QoS bằng cách ánh xạ các gói dữ liệu đến các DRB thích hợp. Do đó, có hai bước của ánh xạ: Các luồng IP đến các luồng QoS và các luồng QoS đến các DRB.

Trong kiến trúc DC, các luồng QoS thuộc về phiên PDU giống nhau có thể được ánh xạ đến các loại kênh mang khác nhau. Do đó, hai thực thể SDAP khác nhau có thể được tạo cấu hình cho phiên PDU giống nhau. Một trong số hai thực thể SDAP tương ứng với trạm gốc chính, và một thực thể khác tương ứng với trạm gốc thứ cấp (ví dụ, kênh mang MCG kết thúc bởi MN và kênh mang SCG kết thúc bởi SN được áp dụng cho hai luồng QoS khác nhau của phiên PDU giống nhau).

Đối với các chi tiết về phiên PDU và luồng QoS, tham chiếu đến 3GPP TS 38.300.

Ngoài ra, nguyên lý sáng tạo chính của sáng chế có thể bao gồm: Mạng lõi phân phối hai tập hợp của các thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập. Thiết bị mạng truy nhập chọn, từ hai tập hợp của các thông số QoS, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, và chỉ báo thông số QoS đã được chọn tới mạng lõi. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS đã được chọn có thể được hỗ trợ bởi RAN. Theo cách này, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp. Ngoài ra, mạng lõi có thể thiết lập, dựa trên thông số QoS được chọn bởi phía RAN, chính sách quản lý QoS tương ứng như chính sách điều chỉnh tốc độ, để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

Theo sáng chế, tức là tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS đã được chọn có thể được hỗ trợ bởi RAN bao gồm một hoặc nhiều ý nghĩa trong số các ý nghĩa sau đây: Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS áp dụng cho UE có thể được hỗ trợ bởi RAN có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập với khả năng truyền giao diện không gian cao (ví dụ, trạm gốc NR) được sử dụng trong hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS áp dụng cho kênh mang/phiên PDU/luồng QoS có thể được hỗ trợ bởi RAN có nghĩa là kênh

mang/phiên PDU/luồng QoS mà được tạo cấu hình là kênh mang được kết thúc trên thiết bị mạng truy nhập với khả năng truyền giao diện không gian cao (ví dụ, trạm gốc NR).

Theo sáng chế, trong hai tập hợp của các thông số QoS mà được phân phối bởi mạng lõi, một tập hợp của các thông số QoS yêu cầu tốc độ giao diện không gian tương đối thấp, và một tập hợp khác của các thông số QoS yêu cầu tốc độ giao diện không gian tương đối cao. Ở đây, tập hợp của các thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian tương đối thấp có thể được gọi là thông số QoS thứ nhất, và tập hợp của các thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian tương đối cao có thể được gọi là thông số QoS thứ hai. Tức là, tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, khi thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao không thể được hỗ trợ bởi RAN, phía RAN có thể chọn, từ hai tập hợp của các thông số mà được phân phối bởi mạng lõi, thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan; hoặc khi thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian cao có thể được hỗ trợ bởi RAN, phía RAN có thể chọn, từ hai tập hợp của các thông số mà được phân phối bởi mạng lõi, thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

Theo sáng chế, thay vì được xác định bởi mạng lõi chỉ dựa trên thông tin thuê bao/đăng ký UE, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan được chọn bởi phía RAN và được chỉ báo tới mạng lõi. Do đó, sự từ chối thiết lập luồng dịch vụ có thể tránh được khi phía RAN không thể hỗ trợ thông số QoS được phân phối bởi mạng lõi, hoặc sự quá tải giao diện không gian ở phía RAN có thể tránh được. Ở đây, sự từ chối thiết lập luồng dịch vụ có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở: sự từ chối thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, sự từ chối thiết lập E-RAB, sự từ chối thiết lập phiên PDU, sự từ chối thiết lập luồng QoS, và tương tự.

Theo sáng chế, UE liên quan là UE mà thực hiện hoạt động truyền dịch vụ luồng với mạng lõi. Kênh mang liên quan là kênh mang EPS/E-RAB mà luồng dịch vụ được truyền giữa UE và mạng lõi được ánh xạ tới đó. Phiên PDU liên quan là phiên PDU mà luồng dịch vụ được truyền giữa UE và mạng lõi được ánh xạ tới đó. Luồng QoS liên quan là luồng QoS mà luồng dịch vụ được truyền giữa UE và mạng lõi được ánh xạ tới đó.

Dựa trên nguyên lý sáng tạo chính nêu trên, phần dưới đây mô tả thủ tục tổng thể

của phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất theo sáng chế có thể bao gồm các bước sau đây.

S301: Thiết bị mạng lõi gửi thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Theo cách tương ứng, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất nhận thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng lõi. Ở đây, có kết nối mặt phẳng điều khiển (ví dụ, kết nối S1-C hoặc kết nối NG-C) giữa thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng lõi, và kết nối mặt phẳng điều khiển có thể là trạm gốc chính (MN) trong kiến trúc DC.

S302: Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất chọn tập hợp của các thông số QoS từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS theo, nhưng không bị giới hạn ở, các cách sau đây.

Theo cách thứ nhất, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ hai, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, việc khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai có nghĩa là các tài nguyên giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai được sử dụng cho khả năng

kết nối kép thứ nhất.

2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó có thể là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng. Cụ thể là, khi thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó là SN, kênh mang thứ nhất có thể là kênh mang kết thúc bởi SN, ví dụ, một hoặc nhiều kênh mang trong số kênh mang MCG kết thúc bởi SN, kênh mang SCG kết thúc bởi SN, hoặc kênh mang được chia kết thúc bởi SN (cụ thể là, kênh mang được chia SCG).

3. Luồng QoS liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tức là, khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc LTE. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc NR, hoặc tức là, thiết bị mạng truy nhập thứ hai là trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ ba, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, trong đó không quan tâm đến khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất.
2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
3. Luồng QoS liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
4. Phiên PDU liên quan được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.

Một số cách nêu trên trong đó thiết bị mạng truy nhập thứ nhất chọn thông số QoS còn được mô tả một cách chi tiết trong các phương án tiếp theo. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

S303: Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, trong đó sự chỉ báo được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai. Theo sáng chế, sự chỉ báo này có thể được gọi là sự chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, mạng lõi có thể thiết lập, dựa trên thông số QoS được chọn bởi phía RAN, chính sách quản lý QoS tương ứng như chính sách điều chỉnh tốc độ, để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

Theo sáng chế, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE, yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, yêu cầu thiết lập kênh mang, yêu cầu sửa đổi kênh mang, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU, hoặc yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong đoạn khác của việc báo hiệu hoặc việc báo hiệu được định rõ mới.

Theo sáng chế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện theo các cách sau đây.

1. Sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất.

Sự chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: hồi đáp thiết lập ngữ cảnh UE, hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE, hồi đáp thiết lập kênh mang, hồi đáp sửa đổi kênh mang, chỉ báo sửa đổi kênh mang, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU, hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU, hoặc chỉ báo sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

2. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Theo một số cách thực hiện, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất và thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ hai.

Nếu thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất (hoặc thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ hai) có giá trị cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất (hoặc thông số QoS thứ hai).

Theo một số cách thực hiện khác, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai.

Theo một số cách thực hiện khác nữa, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất.

Ngoài ra, theo cách thay thế, không bị giới hạn ở trạm gốc NR hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng, thiết bị mạng truy nhập mà hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và được nói đến theo sáng chế có thể là trạm gốc NR hoặc trạm gốc LTE mà khả năng truyền giao diện không gian của nó đạt tới mức cụ thể (ví dụ, tốc độ giao diện không gian với giá trị cụ thể). Mức cụ thể có thể được thiết lập dựa trên yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế. Nói theo cách khác, không bị giới hạn ở một số kiến trúc MR-DC thông thường hiện có, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng theo cách thay thế cho kiến trúc NR DC, kiến trúc LTE DC, và loại khác của kiến trúc DC trong tương lai. Ví dụ, trong kiến trúc NR DC, mức cụ thể có thể cao hơn 4 Tbps. Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập mà hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể là trạm gốc NR tăng cường, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập cao hơn khả năng truyền giao diện không gian của trạm gốc NR hiện có. Theo ví dụ khác, trong kiến trúc LTE DC, mức cụ thể có thể thấp hơn 10 Gbps. Trong trường hợp này, tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể thấp hơn 10 Gbps, và tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất là thấp hơn. Các ví dụ chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế và không tạo ra sự giới hạn.

Phần dưới đây mô tả chi tiết, qua các phương án, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất theo sáng chế.

(1) Phương án 1

Trong EPC, thông số QoS có thể bao gồm thông số QoS mức kênh mang. Ví dụ, thông tin GBR QoS tồn tại cho kênh mang GBR. Cụ thể là, thông tin GBR QoS bao gồm tốc độ bit tối đa cho đường xuống, tốc độ bit tối đa cho đường lên, tốc độ bit được bảo đảm cho đường xuống, và tốc độ bit được bảo đảm cho đường lên của kênh mang. Thông số QoS có thể còn bao gồm thông số QoS mức UE, ví dụ, AMBR. AMBR chỉ báo rằng tổng cộng tối đa của các tốc độ truyền dữ liệu của tất cả các kênh mang không phải GBR trên UE có thể đạt tới giá trị của AMBR. Các tốc độ truyền dữ liệu đường lên và đường xuống cũng là khác biệt.

1. Khi thông số QoS mức UE được sử dụng, tốc độ giao diện không gian được đo trên cơ sở UE.

Hai tập hợp của các thông số QoS mà được phân phối bởi mạng lõi có thể là hai loại của các AMBR. Một loại của AMBR là AMBR cơ bản, và loại khác của AMBR là AMBR được mở rộng. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi AMBR cơ bản là thấp hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi AMBR được mở rộng. Theo phương án này, AMBR cơ bản có thể là thông số QoS thứ nhất, và AMBR được mở rộng có thể là thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, AMBR cơ bản được áp dụng cho UE liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và UE liên quan không được tạo cấu hình với kết nối kép thứ nhất. AMBR được mở rộng được áp dụng cho UE liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và/hoặc UE liên quan được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi chọn AMBR áp dụng cho UE liên quan, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể gửi sự chỉ báo thứ nhất tới mạng lõi, để chỉ báo AMBR đã được chọn mà được áp dụng cho UE liên quan. Theo cách này, mạng lõi có thể thực hiện quản lý QoS trên UE liên quan dựa trên AMBR được chỉ báo bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Ví dụ, mạng lõi thiết lập chính sách điều chỉnh tốc độ.

Như được thể hiện trên Fig.8, thông số QoS mức UE có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context

setup procedure). Cụ thể là, AMBR cơ bản và AMBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu thiết lập ngữ cảnh khởi đầu. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo AMBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu. Nói theo cách khác, AMBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu.

Như được thể hiện trên Fig.9, thông số QoS mức UE có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure). Cụ thể là, AMBR cơ bản và AMBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo AMBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE (hoặc được gọi là báo nhận sửa đổi ngữ cảnh UE). Nói theo cách khác, AMBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE (hoặc được gọi là báo nhận sửa đổi ngữ cảnh UE).

Không bị giới hạn ở Fig.8 và Fig.9, thông số QoS mức UE có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục khác, ví dụ, thủ tục chỉ báo sửa đổi kênh mang hoặc thủ tục được định rõ mới.

2. Khi thông số QoS mức kênh mang được sử dụng, tốc độ giao diện không gian được đo trên cơ sở kênh mang.

Hai tập hợp của các thông số QoS mà được phân phối bởi mạng lõi có thể là hai loại của thông tin GBR QoS. Một loại của thông tin GBR QoS là thông tin GBR QoS cơ bản, và loại khác của thông tin GBR QoS là thông tin GBR QoS mở rộng. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông tin GBR QoS cơ bản là thấp hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông tin GBR QoS được mở rộng. Theo phương án này, thông tin GBR QoS cơ bản có thể là thông số QoS thứ nhất, và thông tin GBR QoS được mở rộng có thể là thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, thông tin GBR QoS cơ bản được áp dụng cho kênh mang liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và kênh mang liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Thông tin GBR QoS mở rộng được áp dụng cho kênh mang liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và/hoặc kênh mang liên quan được tạo cấu hình là kênh mang thứ nhất. Đối

với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi chọn thông tin GBR QoS áp dụng cho kênh mang liên quan, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể gửi sự chỉ báo thứ nhất tới mạng lõi, để chỉ báo GBR được chọn áp dụng cho kênh mang liên quan. Theo cách này, mạng lõi có thể thực hiện quản lý QoS trên kênh mang liên quan dựa trên thông tin GBR QoS được chỉ báo bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Ví dụ, mạng lõi thiết lập chính sách điều chỉnh tốc độ.

Tương tự, tham chiếu đến Fig.8, hoặc Fig.9, thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure).

Theo cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.10, thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập kênh mang (ví dụ, thủ tục thiết lập E-RAB). Cụ thể là, GBR cơ bản và GBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu thiết lập kênh mang. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo GBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp thiết lập kênh mang. Nói theo cách khác, GBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp thiết lập kênh mang.

Theo cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.11, thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục sửa đổi kênh mang (ví dụ, thủ tục sửa đổi E-RAB). Cụ thể là, GBR cơ bản và GBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu sửa đổi kênh mang. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo GBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp sửa đổi kênh mang (hoặc được gọi là báo nhận sửa đổi kênh mang). Nói theo cách khác, GBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp sửa đổi kênh mang (hoặc được gọi là báo nhận sửa đổi kênh mang).

Không bị giới hạn ở Fig.8 đến Fig.11, thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục khác, ví dụ, thủ tục chỉ báo sửa đổi kênh mang hoặc thủ tục được định rõ mới.

Theo phương án 1, thông số QoS thích hợp được chọn qua tương tác giữa thiết bị mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, sao cho thiết bị mạng truy nhập có thể được ngăn khỏi việc từ chối thiết lập ngữ cảnh UE/thiết lập kênh mang khi thiết bị mạng truy

nhập thứ nhất không thể đạt tới tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS.

Theo phương án này, phần tử thông tin (information element, IE) GBR QoS được định rõ trong giao thức hiện có có thể được sử dụng lại cho thông tin GBR QoS cơ bản và thông tin GBR QoS mở rộng. IE chỉ báo tốc độ bit tối đa cho đường xuống, tốc độ bit tối đa cho đường lên, tốc độ bit được bảo đảm cho đường xuống, và tốc độ bit được bảo đảm cho đường lên của kênh mang GBR. Các chi tiết xem ở bảng 1.

Bảng 1

Phần tử thông tin/Tên nhóm (IE/Group Name)	Có mặt (Presence)
Đường xuống tốc độ bit tối đa E-RAB	M
Đường lên tốc độ bit tối đa E-RAB	M
Đường xuống tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB	M
Đường lên tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB	M
Đường xuống tốc độ bit tối đa E-RAB được mở rộng	O
Đường lên tốc độ bit tối đa E-RAB được mở rộng	O
Đường xuống tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB được mở rộng	O
Đường lên tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB được mở rộng	O

"M" chỉ báo sự bắt buộc và "O" chỉ báo sự tùy chọn. IE bắt buộc có thể chỉ báo GBR cơ bản, và IE tùy chọn có thể chỉ báo GBR được mở rộng. "Đường xuống tốc độ bit tối đa E-RAB" chỉ báo tốc độ bit tối đa cho đường xuống, "đường lên tốc độ bit tối đa E-RAB" chỉ báo tốc độ bit tối đa cho đường lên, "đường xuống tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB" chỉ báo tốc độ bit được bảo đảm cho đường xuống, và "đường lên tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB" chỉ báo tốc độ bit được bảo đảm cho đường lên. "Đường xuống tốc độ bit tối đa E-RAB được mở rộng" biểu thị tốc độ bit tối đa được mở rộng cho đường xuống, "đường lên tốc độ bit tối đa E-RAB được mở rộng" biểu thị tốc độ bit tối đa được mở rộng cho đường lên, "đường xuống tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB được mở rộng" biểu thị tốc độ bit được bảo đảm mở rộng cho đường xuống, và "đường lên tốc độ bit được bảo đảm bởi E-RAB được mở rộng" biểu thị tốc độ bit được bảo đảm mở rộng cho đường

lên.

Trong phần tử thông tin GBR QoS được định rõ trong giao thức hiện có, IE tùy chọn trong bảng 1 được đưa vào để phù hợp với tốc độ giao diện không gian cao 4 Tbps được hỗ trợ bởi LTE-NR DC. Theo giao thức hiện có, khi có IE tùy chọn trong phần tử thông tin GBR QoS, IE bắt buộc ban đầu trong phần tử thông tin GBR QoS bị bỏ qua và không còn hiệu lực. Khác với giao thức hiện có, theo sáng chế, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất lưu trữ cả thông tin GBR QoS cơ bản được chỉ báo bởi IE bắt buộc và thông tin GBR QoS mở rộng được chỉ báo bởi IE tùy chọn, và chọn, từ thông tin GBR QoS cơ bản được chỉ báo bởi IE bắt buộc và thông tin GBR QoS mở rộng được chỉ báo bởi IE tùy chọn, thông tin GBR QoS áp dụng cho kênh mang liên quan. Nói theo cách khác, theo sáng chế, cả IE bắt buộc và IE tùy chọn trong bảng 1 là có hiệu lực.

Tương tự, AMBR QoS IE được xác định trong giao thức hiện có có thể được sử dụng lại cho AMBR cơ bản và AMBR được mở rộng. IE biểu thị tốc độ bit tối đa cho đường xuống và tốc độ bit tối đa cho đường lên của tất cả các kênh mang không phải GBR trên UE. Để xem chi tiết, tham chiếu đến bảng 2.

Bảng 2

Phần tử thông tin/Tên nhóm (IE/Group Name)	Có mặt (Presence)
Đường xuống tốc độ bit tối đa tổng hợp UE	M
Đường lên tốc độ bit tối đa tổng hợp UE	M
Đường xuống tốc độ bit tối đa tổng hợp UE mở rộng	O
Đường lên tốc độ bit tối đa tổng hợp UE mở rộng	O

"M" chỉ báo sự bắt buộc và "O" chỉ báo sự tùy chọn. IE bắt buộc có thể chỉ báo AMBR cơ bản, và IE tùy chọn có thể chỉ báo AMBR được mở rộng. "Đường xuống tốc độ bit tối đa tổng hợp UE" chỉ báo tốc độ bit tối đa cho đường xuống, và đường lên tốc độ bit tối đa tổng hợp UE" chỉ báo tốc độ bit tối đa cho đường lên. "Đường xuống tốc độ bit tối đa tổng hợp UE mở rộng" biểu thị tốc độ bit tối đa mở rộng cho đường xuống, và "đường lên tốc độ bit tối đa tổng hợp UE mở rộng" biểu thị tốc độ bit tối đa mở rộng cho đường lên.

Trong phần tử thông tin AMBR QoS được định rõ trong giao thức hiện có, IE tùy chọn trong bảng 2 được đưa vào để phù hợp với tốc độ giao diện không gian cao 4 Tbps

được hỗ trợ bởi LTE-NR DC. Theo giao thức hiện có, khi có IE tùy chọn trong phần tử thông tin AMBR QoS, IE bắt buộc ban đầu trong phần tử thông tin AMBR QoS bị bỏ qua và không còn hiệu lực. Khác với giao thức hiện có, theo sáng chế, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất lưu trữ cả AMBR cơ bản được chỉ báo bởi IE bắt buộc và AMBR được mở rộng được chỉ báo bởi IE tùy chọn, và chọn, từ AMBR cơ bản được chỉ báo bởi IE bắt buộc và AMBR được mở rộng được chỉ báo bởi IE tùy chọn, AMBR áp dụng cho UE liên quan. Nói theo cách khác, theo sáng chế, cả IE bắt buộc và IE tùy chọn trong bảng 2 là có hiệu lực.

(2) Phương án 2

Trong 5GC hoặc NGC, thông số QoS có thể bao gồm thông số QoS mức luồng dữ liệu, ví dụ, thông tin GBR QoS. Cụ thể là, thông tin GBR QoS bao gồm tốc độ bit tối đa cho đường xuống, tốc độ bit tối đa cho đường lên, tốc độ bit được bảo đảm cho đường xuống, và tốc độ bit được bảo đảm cho đường lên của luồng QoS. Thông số QoS có thể còn bao gồm thông số QoS mức phiên PDU, ví dụ, AMBR. AMBR chỉ báo rằng tổng cộng tối đa của các tốc độ truyền dữ liệu của các luồng QoS không phải GBR trên UE có thể đạt tới giá trị của AMBR. Các tốc độ truyền dữ liệu đường lên và đường xuống cũng là khác biệt.

1. Khi thông số QoS mức phiên PDU được sử dụng, tốc độ giao diện không gian được đo trên cơ sở phiên PDU.

Hai tập hợp của các thông số QoS mà được phân phối bởi mạng lõi có thể là hai loại của các AMBR. Một loại của AMBR là AMBR cơ bản, và loại khác của AMBR là AMBR được mở rộng. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi AMBR cơ bản là thấp hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi AMBR được mở rộng. Theo phương án này, AMBR cơ bản có thể là thông số QoS thứ nhất, và AMBR được mở rộng có thể là thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, AMBR cơ bản được áp dụng cho phiên PDU liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và phiên PDU liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. AMBR được mở rộng được áp dụng cho phiên PDU liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và/hoặc phiên PDU liên quan được tạo cấu hình là kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất,

tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi chọn AMBR áp dụng cho phiên PDU liên quan, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể gửi sự chỉ báo thứ nhất tới mạng lõi, để chỉ báo AMBR đã được chọn mà được áp dụng cho phiên PDU liên quan. Theo cách này, mạng lõi có thể thực hiện quản lý QoS trên phiên PDU liên quan dựa trên AMBR được chỉ báo bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Ví dụ, mạng lõi thiết lập chính sách điều chỉnh tốc độ.

Như được thể hiện trên Fig.12, thông số QoS mức phiên PDU có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure). Cụ thể là, AMBR cơ bản và AMBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo AMBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU. Nói theo cách khác, AMBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU.

Như được thể hiện trên Fig.13, thông số QoS mức phiên PDU có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure). Cụ thể là, AMBR cơ bản và AMBR được mở rộng có thể được mang trong yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chỉ báo AMBR được chọn cho mạng lõi bằng cách sử dụng hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU (hoặc được gọi là báo nhận tài nguyên phiên PDU). Nói theo cách khác, AMBR được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể được mang trong hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU (hoặc được gọi là báo nhận tài nguyên phiên PDU).

Không bị giới hạn ở Fig.12 hoặc Fig.13, thông số QoS mức phiên PDU có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục khác, ví dụ, thủ tục chỉ báo sửa đổi phiên PDU hoặc thủ tục được định rõ mới.

2. Khi thông số QoS mức luồng dữ liệu được sử dụng, tốc độ giao diện không gian được đo trên cơ sở luồng QoS.

Hai tập hợp của các thông số QoS mà được phân phối bởi mạng lõi có thể là hai loại của các GBR. Một loại của thông tin GBR QoS là thông tin GBR QoS cơ bản, và loại khác của thông tin GBR QoS là thông tin GBR QoS mở rộng. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông tin GBR QoS cơ bản là thấp hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông tin GBR QoS được mở rộng. Theo phương án này, thông tin GBR QoS cơ

bản có thể là thông số QoS thứ nhất, và thông tin GBR QoS được mở rộng có thể là thông số QoS thứ hai.

Cụ thể là, thông tin GBR QoS cơ bản được áp dụng cho luồng QoS liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và luồng QoS liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Thông tin GBR QoS mở rộng được áp dụng cho luồng QoS liên quan khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai và/hoặc luồng QoS liên quan được tạo cấu hình là kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi chọn thông tin GBR QoS áp dụng cho luồng QoS liên quan, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể gửi sự chỉ báo thứ nhất tới mạng lõi, để chỉ báo thông tin GBR QoS được chọn mà được áp dụng cho luồng QoS liên quan. Theo cách này, mạng lõi có thể thực hiện quản lý QoS trên luồng QoS liên quan dựa trên thông tin GBR QoS được chỉ báo bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Ví dụ, mạng lõi thiết lập chính sách điều chỉnh tốc độ.

Tương tự, tham chiếu đến Fig.12 hoặc Fig.13, mức luồng dữ liệu thông số QoS có thể được tương tác giữa lõi mạng và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure).

Không bị giới hạn ở Fig.12 hoặc Fig.13, thông số QoS mức luồng dữ liệu có thể được tương tác theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục khác, ví dụ, thủ tục chỉ báo sửa đổi phiên PDU hoặc thủ tục được định rõ mới.

Theo phương án 2, thông số QoS thích hợp được chọn qua tương tác giữa thiết bị mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, sao cho thiết bị mạng truy nhập có thể được ngăn khỏi việc từ chối thiết lập phiên PDU khi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể đạt tới tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS.

(3) Phương án 3

Dựa trên phương án 1 hoặc phương án 2, cấu hình ở phía RAN có thể thay đổi. Ví dụ, trạm gốc LTE bổ sung trạm gốc NR như SN dựa trên việc đo kênh tiếp theo, và tạo cấu hình EN-DC cho UE. Việc thay đổi của cấu hình ở phía RAN chỉ báo rằng UE có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian cao hơn, sao cho thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện

không gian cao hơn có thể được tạo cấu hình cho UE. Theo ví dụ khác, EN-DC mà được tạo cấu hình ban đầu cho UE và nằm giữa UE và SN (cụ thể là, trạm gốc NR) được phát hành do các nguyên nhân như sự di chuyển của UE. Thay đổi của cấu hình ở phía RAN chỉ báo rằng UE có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian thấp, sao cho thông số QoS mà yêu cầu tốc độ giao diện không gian thấp cần được tạo cấu hình cho UE. Các ví dụ chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế và không tạo ra sự giới hạn.

Theo phương án này, cấu hình ở phía RAN có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở cấu hình của UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, ví dụ, cho dù UE có được tạo cấu hình với EN-DC, hoặc E-RAB (phiên PDU hoặc luồng QoS) có được tạo cấu hình như kênh mang được kết thúc bởi trạm gốc NR hay không.

Khi cấu hình ở phía RAN có thể thay đổi, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại tập hợp của các thông số QoS từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai dựa trên cấu hình thay đổi ở phía RAN, và gửi lại chỉ báo đến mạng lõi, để chỉ báo thông số QoS được chọn lại tới phía RAN. Theo sáng chế, chỉ báo gửi lại có thể được gọi là sự chỉ báo thứ hai. Ví dụ, trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất nhận thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng lõi, và chọn chỉ một tập hợp của các thông số QoS để chỉ báo cho mạng lõi. Mặc dù không được chọn, tập hợp khác của các thông số QoS vẫn được dự trữ. Khi cấu hình ở phía RAN được thay đổi tuần tự, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể cần chỉ báo lại tập hợp khác của các thông số QoS tới mạng lõi. Các ví dụ chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế và không tạo ra sự giới hạn.

Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS theo, nhưng không bị giới hạn ở, các cách sau đây.

Theo cách thứ nhất, nếu có nhưng không phải là giới hạn một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất thành được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

2. Kênh mang EPS liên quan/E-RAB thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

3. Luồng QoS liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan thay đổi từ đang không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách thứ hai, nếu có, nhưng không bị giới hạn ở, một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể chọn lại thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất thành không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

2. Kênh mang EPS liên quan/E-RAB thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

3. Luồng QoS liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan thay đổi từ đang được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất thành không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Đối với cách thực hiện cụ thể của sự chỉ báo thứ hai, tham chiếu đến cách thực hiện của sự chỉ báo thứ nhất. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ hai có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ hai. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ hai có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ hai có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ hai.

Khi sự chỉ báo thứ hai được thực hiện như thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong báo hiệu cụ thể, cách thực hiện báo hiệu cụ thể của sự chỉ báo thứ hai có thể bao gồm một số cách sau đây.

1. 9, thông số QoS mức UE có thể được tương tác lại giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure). Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu hoặc hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9. Thông số QoS mức UE có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chỉ báo sửa đổi ngữ cảnh UE. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong chỉ báo sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification indication). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.14.

2. Thông số QoS mức kênh mang cũng có thể được tương tác lại giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9. thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập kênh mang (ví dụ, thủ tục thiết lập E-RAB) hoặc thủ tục sửa đổi kênh mang (ví dụ, thủ tục sửa đổi E-RAB). Nói theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang theo cách thay thế trong hồi đáp thiết lập kênh mang hoặc hồi đáp sửa đổi kênh mang. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.10 và Fig.11. Thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chỉ báo sửa đổi ngữ cảnh UE. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong chỉ báo sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification indication). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.14. Thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi

và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chỉ báo sửa đổi E-RAB. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong chỉ báo sửa đổi E-RAB (E-RAB modification indication). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.15.

3. Thông số QoS mức phiên PDU có thể được tương tác lại giữa lỗi mạng và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure). Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU hoặc hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.12 và Fig.13. Thông số QoS mức kênh mang có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chỉ báo sửa đổi phiên PDU. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong chỉ báo sửa đổi phiên PDU (PDU session modification indication). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.16.

4. Thông số QoS mức luồng dữ liệu cũng có thể được tương tác lại giữa lỗi mạng và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.12 và Fig.13. Thông số QoS mức luồng dữ liệu có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chỉ báo sửa đổi phiên PDU. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ hai có thể được mang trong chỉ báo sửa đổi phiên PDU (PDU session modification indication). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.16.

Sáng chế không bị giới hạn ở hoạt động báo hiệu được nói đến ở các mục 1 đến 4 nêu trên. Theo cách thay thế, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang trong phân báo hiệu khác hoặc phân báo hiệu được định rõ mới.

Theo cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ là chỉ báo thay đổi, nhưng không là thông số QoS thứ nhất được chọn lại hoặc thông số QoS thứ hai được chọn lại. Trong trường hợp này, phí tổn báo hiệu của thông tin chỉ báo thứ hai có thể được giảm.

Theo phương án 3, khi cấu hình ở phía RAN thay đổi về sau, thiết bị mạng truy nhập chỉ báo lại thông số QoS đã được chọn tới mạng lõi, sao cho mạng lõi có thể điều chỉnh một cách tương ứng chính sách quản lý QoS cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều chỉnh thích ứng của hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

(4) Phương án 4

Khác với các giải pháp được mô tả ở các phương án nêu trên, mạng lõi không phân phối hai tập hợp của các thông số QoS. Thiết bị mạng truy nhập thứ nhất thông báo cho mạng lõi của cấu hình ở phía RAN, sao cho mạng lõi có thể xác định, dựa trên phía RAN, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, để chỉ báo cấu hình ở phía RAN. Cấu hình ở phía RAN bao gồm nhưng không bị giới hạn ở một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây: liệu UE liên quan có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, liệu kênh mang liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không, liệu phiên PDU liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không, hoặc liệu luồng QoS liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Theo sáng chế, sự chỉ báo này có thể được gọi là sự chỉ báo thứ ba. Theo cách này, mạng lõi có thể xác định, dựa trên sự chỉ báo thứ ba, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, và phân phối thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Đối với khả năng kết nối kép thứ nhất và kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Đối với cách thực hiện cụ thể của sự chỉ báo thứ ba, tham chiếu đến cách thực hiện của sự chỉ báo thứ nhất. Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ ba có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ ba có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ ba. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ ba có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ ba có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ ba.

Khi sự chỉ báo thứ ba được thực hiện như thông tin chỉ báo thứ ba được mang trong báo hiệu cụ thể, cách thực hiện báo hiệu cụ thể của sự chỉ báo thứ ba có thể bao gồm một số cách sau đây.

1. Cấu hình của UE liên quan (ví dụ, cho dù UE có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không) có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure). Nói theo cách khác, sự chỉ

báo thứ ba có thể được mang trong hồi đáp thiết lập ngữ cảnh khởi đầu hoặc hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9.

2. Cấu hình của kênh mang liên quan (ví dụ, cho dù E-RAB có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không) cũng có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập ngữ cảnh khởi đầu (initial context setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi ngữ cảnh UE (UE context modification procedure). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9. Cấu hình của kênh mang liên quan có thể được tương tác lại theo cách thay thế giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập kênh mang (ví dụ, thủ tục thiết lập E-RAB) hoặc thủ tục sửa đổi kênh mang (ví dụ, thủ tục sửa đổi E-RAB). Nói theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang theo cách thay thế trong hồi đáp thiết lập kênh mang hoặc hồi đáp sửa đổi kênh mang. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.10 và Fig.11.

3. Cấu hình của phiên PDU liên quan (ví dụ, cho dù phiên PDU có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không) có thể được tương tác giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure). Nói theo cách khác, sự chỉ báo thứ ba có thể được mang trong hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU hoặc hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.12 và Fig.13.

4. Cấu hình của luồng QoS liên quan (ví dụ, cho dù luồng QoS có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không) cũng có thể được tương tác lại giữa mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thiết lập tài nguyên phiên PDU (PDU session resource setup procedure) hoặc thủ tục sửa đổi tài nguyên phiên PDU (PDU session resource modification procedure). Về chi tiết, tham chiếu đến Fig.12 và Fig.13.

Sáng chế không bị giới hạn ở hoạt động báo hiệu được nói đến ở các mục 1 đến 4 nêu trên. Theo cách thay thế, thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

Theo một số phương án có thể, sau khi nhận sự chỉ báo thứ ba, mạng lõi không thể điều chỉnh thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, mà chỉ điều chỉnh thích ứng tốc độ bit cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

(5) Phương án 5

Theo phương án này, mạng lõi không phân phối hai tập hợp của các thông số QoS. UE thông báo cho mạng lõi của cấu hình ở phía RAN, sao cho mạng lõi có thể xác định, dựa trên phía RAN, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

Cụ thể là, UE có thể gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, để chỉ báo cấu hình ở phía RAN. Theo sáng chế, sự chỉ báo này có thể được gọi là sự chỉ báo thứ tư. Theo cách này, mạng lõi có thể xác định, dựa trên sự chỉ báo thứ tư, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, và phân phối thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất. Đối với cấu hình ở phía RAN, tham chiếu đến các mô tả liên quan trong nội dung nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sự chỉ báo thứ tư có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể (ví dụ, báo hiệu lớp không truy nhập cụ thể (non-access stratum, NAS)), ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ tư có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ tư. Theo cách thay thế, sự chỉ báo thứ tư có thể được thực hiện như thông điệp chỉ báo độc lập (ví dụ, báo hiệu NAS). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ tư có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ tư.

Nội dung được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ tư là giống với nội dung được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ ba theo phương án 4. Đối với các chi tiết, tham chiếu đến các mô tả liên quan ở phương án 4.

Trong một số phương án có thể, sau khi nhận thông tin chỉ báo thứ tư, mạng lõi không thể điều chỉnh thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan, mà chỉ điều chỉnh thích ứng tốc độ bit cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

Fig.17 thể hiện thiết bị mạng truy nhập 200 được đề xuất trong một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.17, thiết bị mạng truy nhập 200 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201, bộ nhớ 202, bộ truyền 205, bộ nhận 206, bộ ghép nối 207, và anten 208. Các thành phần này có thể được kết nối bằng cách sử dụng bus 204 hoặc theo cách khác. Ví dụ, trên Fig.17, các thành phần được kết nối bằng cách sử dụng bus.

Bộ truyền 205 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình truyền, ví dụ, sự điều biến tín hiệu, trên tín hiệu xuất ra bởi bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201. Bộ nhận 206

có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình nhận, ví dụ, sự giải điều biến tín hiệu, trên tín hiệu truyền thông di động được nhận bởi anten 208. Theo một số phương án thực hiện của sáng chế, bộ truyền 205 và bộ nhận 206 có thể được xem là môđem không dây. Thiết bị mạng truy nhập 200 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền 205 và một hoặc nhiều bộ nhận 206. Anten 208 có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng điện từ trong đường dây truyền thành sóng điện từ trong không gian tự do, hoặc chuyển đổi sóng điện từ trong không gian tự do thành năng lượng điện từ trong đường dây truyền. Bộ ghép nối 207 có thể được tạo cấu hình để: chia các tín hiệu truyền thông di động thành các tín hiệu, và phân phối các tín hiệu đến các bộ nhận 206.

Bộ nhớ 202 được lắp với bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201, và được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm khác nhau và/hoặc các tập lệnh. Cụ thể là, bộ nhớ 202 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ dạng đĩa, thiết bị nhớ tác động nhanh (flash memory), hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn bất khả biến khác. Bộ nhớ 202 có thể chứa hệ điều hành (dưới đây được gọi tắt là hệ thống), ví dụ, hệ điều hành nhúng như uCOS, VxWorks, hoặc RTLinux. Bộ nhớ 202 có thể còn lưu trữ chương trình truyền thông mạng. Chương trình truyền thông mạng có thể được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác, một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, hoặc một hoặc nhiều thiết bị mạng truy nhập.

Bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201 có thể được tạo cấu hình để: quản lý kênh vô tuyến, thiết lập và ngắt kết nối cuộc gọi và liên kết truyền thông, tạo ra điều khiển chuyển giao ô cho người dùng trong vùng điều khiển cục bộ, và tương tự. Cụ thể là, bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201 có thể bao gồm môđun quản trị/truyền thông (Administration Module/Communication Module, AM/CM) (trung tâm để chuyển kênh giọng nói và trao đổi thông tin), môđun cơ bản (Basic Module, BM) (được tạo cấu hình để thực hiện xử lý cuộc gọi, xử lý truyền tín hiệu, quản lý tài nguyên vô tuyến, quản lý liên kết vô tuyến, và các chức năng duy trì mạch), bộ chuyển mã và bộ nhân kênh con (Transcoder and SubMultiplexer, TCSM) (được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng dồn kênh/tách kênh và chuyển mã), và tương tự.

Theo sáng chế, bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201 có thể được tạo cấu hình để đọc và thực thi lệnh đọc được bằng máy tính. Cụ thể là, bộ xử lý thiết bị mạng truy nhập 201 có thể được tạo cấu hình để gọi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 202, ví dụ,

chương trình để thực hiện, ở phía thiết bị mạng truy nhập 200, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong một hoặc nhiều phương án của sáng chế, và thực thi lệnh chứa trong chương trình.

Có thể hiểu rằng thiết bị mạng truy nhập 200 có thể là nút mạng chính 101 trong hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2, hoặc có thể là nút mạng thứ cấp 103 trong hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị mạng truy nhập 200 có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ hoặc sự kết hợp của gNB, eNB vô tuyến mới (New Radio eNB), điểm truyền (TRP), trạm gốc macro, trạm gốc micro, trạm gốc cao tần, LTE macro/micro eNB, thiết bị gia đình người dùng (Customer Premise Equipment, CPE), điểm truy nhập (AP), WLAN GO, và tương tự. Ví dụ, nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103) có thể là gNB. gNB hoàn thành chức năng của nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103) theo sáng chế. Theo ví dụ khác, nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103) có thể là sự kết hợp của gNB và TRP. gNB có thể hoàn thành chức năng cấu hình tài nguyên của nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103), và TRP hoàn thành chức năng truyền và nhận của nút mạng chính 101 (hoặc nút mạng thứ cấp 103). Các ví dụ chỉ là một số phương án được đề xuất theo sáng chế, và không nên được hiểu là sự giới hạn sáng chế. Có thể có các phương án khác nhau trong ứng dụng thực tế.

Cần lưu ý rằng thiết bị mạng truy nhập 200 được thể hiện trên Fig.17 chỉ là cách thực hiện của các phương án được đề xuất theo sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng truy nhập 200 có thể còn bao gồm các thành phần nhiều hơn hoặc ít hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Fig.18 thể hiện thiết bị mạng lõi 300 được đề xuất trong một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.18, thiết bị mạng lõi 300 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 301, bộ nhớ 303, và giao diện truyền thông 305. Các thành phần này có thể được kết nối bằng cách sử dụng bus 304 hoặc theo cách khác. Ví dụ, trên Fig.18, các thành phần được nối bằng cách sử dụng bus (bút).

Giao diện truyền thông 305 có thể được sử dụng cho truyền thông giữa thiết bị mạng lõi 300 và thiết bị truyền thông khác, ví dụ, thiết bị mạng truy nhập. Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập có thể là thiết bị mạng truy nhập 200 được thể hiện trên Fig.17. Cụ thể là, giao diện truyền thông 305 có thể bao gồm giao diện truyền thông có dây như giao diện mạng diện rộng (WAN) hoặc giao diện mạng truy nhập cục bộ (LAN). Sáng chế không bị giới

hạn ở giao diện truyền thông có dây. Trong một số phương án có thể, giao diện truyền thông 305 có thể bao gồm theo cách thay thế giao diện truyền thông không dây như giao diện mạng cục bộ vô tuyến (Wireless Local Area Network, WLAN).

Bộ nhớ 303 được lắp với bộ xử lý 301, và được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm khác nhau và/hoặc các tập lệnh. Cụ thể là, bộ nhớ 303 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ dạng đĩa, thiết bị nhớ tác động nhanh (flash memory), hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn bất khả biến khác. Bộ nhớ 303 có thể chứa hệ điều hành (dưới đây được gọi tắt là hệ thống), ví dụ, hệ điều hành nhúng như uCOS, VxWorks, hoặc RTLinux. Bộ nhớ 303 có thể còn lưu trữ chương trình truyền thông mạng. Chương trình truyền thông mạng có thể được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác, một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, hoặc một hoặc nhiều thiết bị mạng.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ nhớ 303 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình để thực hiện, ở phía thiết bị mạng lõi 300, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong một hoặc nhiều phương án của sáng chế. Đối với cách thực hiện của phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong một hoặc nhiều phương án của sáng chế, tham chiếu đến các phương án sau đây.

Bộ xử lý 301 có thể được tạo cấu hình để đọc và thực thi lệnh đọc được bằng máy tính. Cụ thể là, bộ xử lý 301 có thể được tạo cấu hình để gọi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 305, ví dụ, chương trình để thực hiện, ở phía thiết bị mạng lõi 300, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong một hoặc nhiều phương án của sáng chế, và thực thi lệnh chứa trong chương trình.

Có thể hiểu rằng thiết bị mạng lõi 300 có thể là thiết bị mạng lõi trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.2, và có thể được thực hiện như MME, S-GW, và PGW trong EPC, AMF, SMF, và UPF trong 5GC, hoặc tương tự. Thiết bị mạng lõi 300 được thể hiện trên Fig.18 chỉ là cách thực hiện của các phương án của sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng lõi 300 có thể còn bao gồm các thành phần nhiều hơn hoặc ít hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Fig.19 thể hiện hệ thống truyền thông và thiết bị mạng theo sáng chế. Hệ thống truyền thông 40 có thể bao gồm các thiết bị mạng sau đây: ít nhất một thiết bị mạng truy nhập 50 và ít nhất một thiết bị mạng lõi 60. Thiết bị mạng truy nhập 50 có thể là thiết bị mạng truy nhập 50 theo các phương án phương pháp nêu trên, hoặc có thể là trạm gốc

chính 101 trong hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị mạng truy nhập 50 có thể là trạm gốc LTE, trạm gốc NR, hoặc trạm gốc trong hệ thống truyền thông tương lai. Hệ thống truyền thông 40 và các thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông 40 có thể thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất theo sáng chế. Các chi tiết được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.19, thiết bị mạng lõi 60 có thể bao gồm đơn vị gửi 603 và đơn vị nhận 601.

Đơn vị gửi 603 có thể được tạo cấu hình để gửi thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai tới thiết bị mạng truy nhập 50, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

Đơn vị nhận 601 có thể được tạo cấu hình để nhận sự chỉ báo thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy nhập 50, trong đó sự chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập 50 từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.19, thiết bị mạng truy nhập 50 có thể bao gồm đơn vị gửi 501 và đơn vị nhận 503.

Đơn vị nhận 503 có thể được tạo cấu hình để nhận thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai mà được gửi bởi thiết bị mạng lõi 60, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

Đơn vị gửi 501 có thể được tạo cấu hình để gửi sự chỉ báo thứ nhất tới thiết bị mạng lõi 60, trong đó sự chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập 50 từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

Thiết bị mạng lõi 60 phân phối, tới thiết bị mạng truy nhập 50, hai tập hợp của các thông số QoS: thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập 50 chọn một trong số hai tập hợp của các thông số QoS, và chỉ báo tập hợp được chọn của các thông số QoS tới thiết bị mạng lõi 60. Tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi tập hợp của các thông số QoS có thể được hỗ trợ bởi UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng dữ liệu liên quan. Theo cách này, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng dữ liệu liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc chính không

cần được nâng cấp. Ngoài ra, mạng lõi có thể thiết lập, dựa trên thông số QoS được chọn bởi phía RAN, chính sách quản lý QoS tương ứng như chính sách điều chỉnh tốc độ, để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

Cụ thể là, thiết bị mạng truy nhập 5G có thể chọn thông số QoS theo, nhưng không bị giới hạn ở, các cách sau đây.

Theo cách thứ nhất, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, thiết bị mạng truy nhập 5G có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập 5G là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ hai, khi khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, thiết bị mạng truy nhập 5G có thể chọn thông số QoS thứ nhất để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất. Khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập 5G và thiết bị mạng truy nhập thứ hai, và khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, việc khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập 5G và thiết bị mạng truy nhập thứ hai có nghĩa là các tài nguyên giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G và thiết bị mạng truy nhập thứ hai được sử dụng cho khả năng kết nối kép thứ nhất.

2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai. Ở đây, thiết bị mạng truy nhập mà neo PDCCP của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó có thể là trạm gốc NR, hoặc trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng. Khi thiết bị mạng truy nhập là MN, kênh mang thứ nhất có thể là kênh mang kết thúc bởi MN, ví dụ, một hoặc nhiều trong số kênh mang MCG kết thúc bởi MN, kênh mang SCG kết thúc bởi MN, hoặc kênh mang được chia kết thúc bởi MN (cụ thể là, kênh mang được chia MCG). Khi thiết bị mạng truy

nhập là SN, kênh mang thứ nhất có thể là kênh mang kết thúc bởi SN, ví dụ, một hoặc nhiều kênh mang trong số kênh mang MCG kết thúc bởi SN, kênh mang SCG kết thúc bởi SN, hoặc kênh mang được chia kết thúc bởi SN (cụ thể là, kênh mang được chia SCG).

3. Luồng dữ liệu liên quan (ví dụ, luồng QoS) không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phiên PDU liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất. Đối với các mô tả của kênh mang thứ nhất, tham chiếu đến nội dung liên quan ở mục 2 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tức là khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập 5G là trạm gốc LTE. Ở đây, việc khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai có thể có nghĩa là thiết bị mạng truy nhập 5G là trạm gốc NR, hoặc tức là, thiết bị mạng truy nhập thứ hai là trạm gốc LTE sau khi nâng cấp phần cứng.

Theo cách thứ ba, nếu có một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây, mà không quan tâm đến khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập 5G, thiết bị mạng truy nhập 5G có thể chọn thông số QoS thứ hai để được áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng QoS liên quan.

1. UE liên quan được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất.
2. Kênh mang EPS/E-RAB liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
3. Luồng dữ liệu liên quan (ví dụ, luồng QoS) không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.
4. Phiên PDU liên quan không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất.

Theo sáng chế, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE, yêu cầu sửa đổi ngữ cảnh UE, yêu cầu thiết lập kênh mang, yêu cầu sửa đổi kênh mang, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU, hoặc yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai có thể được mang trong đoạn khác của việc báo hiệu hoặc việc báo hiệu được định

rõ mới.

Theo sáng chế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện như thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu cụ thể, ví dụ, bit, trường, hoặc phần tử thông tin (information element, IE). Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất. Sự chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong một hoặc nhiều báo hiệu trong số các báo hiệu sau đây: hồi đáp thiết lập ngữ cảnh UE, hồi đáp sửa đổi ngữ cảnh UE, hồi đáp thiết lập kênh mang, hồi đáp sửa đổi kênh mang, chỉ báo sửa đổi kênh mang, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU, hồi đáp sửa đổi tài nguyên phiên PDU, hoặc chỉ báo sửa đổi tài nguyên phiên PDU. Sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách thay thế, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong phần báo hiệu khác hoặc phần báo hiệu được định rõ mới.

Theo sáng chế, sự chỉ báo thứ nhất có thể được thực hiện theo cách thay thế như thông điệp chỉ báo độc lập. Trong trường hợp này, sự chỉ báo thứ nhất có thể được gọi là thông điệp chỉ báo thứ nhất. Theo một số cách thực hiện, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất và thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ hai. Nếu thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ nhất (hoặc thông tin cho việc chỉ báo thông số QoS thứ hai) có giá trị cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất (hoặc thông số QoS thứ hai). Theo một số phương án khác, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai. Theo một số cách thực hiện khác nữa, khi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm thông tin cụ thể (ví dụ, bit cụ thể, trường cụ thể, hoặc IE cụ thể), thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ hai; hoặc khi thông điệp chỉ báo thứ nhất không bao gồm thông tin cụ thể, thì nó chỉ báo rằng thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là thông số QoS thứ nhất.

Trong một số trường hợp khả thi, cấu hình ở phía RAN có thể thay đổi. Trong trường hợp này, theo một số phương án tùy chọn, đơn vị gửi 501 trong thiết bị mạng truy nhập 50 có thể còn được tạo cấu hình để gửi sự chỉ báo thứ hai tới thiết bị mạng lõi, trong đó sự chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông số QoS được chọn lại bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai. Theo cách tương ứng,

đơn vị nhận 503 trong thiết bị mạng lõi 60 có thể còn được tạo cấu hình để nhận sự chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy nhập 50. Theo cách này, thiết bị mạng lõi 60 có thể điều chỉnh một cách tương ứng chính sách quản lý QoS cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng dữ liệu liên quan, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều chỉnh thích ứng của hoạt động truyền dữ liệu giữa UE và mạng lõi.

Theo một số phương án tùy chọn, mạng lõi không thể phân phối thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai. Đơn vị gửi 501 trong thiết bị mạng truy nhập 50 có thể còn được tạo cấu hình để gửi chỉ báo tới thiết bị mạng lõi, để chỉ báo cấu hình ở phía RAN. Cấu hình ở phía RAN bao gồm nhưng không bị giới hạn ở một hoặc nhiều trường hợp trong số các trường hợp sau đây: liệu UE liên quan có được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất hay không, liệu kênh mang liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không, liệu phiên PDU liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không, hoặc liệu luồng dữ liệu liên quan có được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất hay không. Theo sáng chế, sự chỉ báo này có thể được gọi là sự chỉ báo thứ ba. Theo cách này, thiết bị mạng lõi 60 có thể xác định, dựa trên sự chỉ báo thứ ba, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc luồng dữ liệu liên quan, và phân phối thông số QoS tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất.

Có thể hiểu rằng, đối với cách thực hiện cụ thể của các đơn vị chức năng của thiết bị mạng truy nhập 50 và cách thực hiện cụ thể của các đơn vị chức năng của thiết bị mạng lõi 60, tham chiếu đến các phương án phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị mạng truy nhập 50 trong hệ thống truyền thông 40 được thể hiện trên Fig.19 có thể được thực hiện dưới dạng trạm gốc chính 101 trong hệ thống truyền thông không dây 100 được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị mạng lõi 60 trong hệ thống truyền thông 40 được thể hiện trên Fig.19 có thể được thực hiện như MME, S-GW, hoặc tương tự trong EPC, hoặc AMF, UPF, SMF, hoặc tương tự trong 5GC. Thiết bị mạng truy nhập 50 trong hệ thống truyền thông 40 được thể hiện trên Fig.19 có thể được thực hiện theo cách thay thế như thiết bị mạng truy nhập 200 được thể hiện trên Fig.17. Thiết bị mạng lõi 60 trong hệ thống truyền thông 40 được thể hiện trên Fig.19 có thể được thực hiện theo cách thay thế như thiết bị mạng lõi 300 được thể hiện trên Fig.18.

Tóm lại, bằng cách thực hiện các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế, thông số QoS áp dụng cho UE liên quan, kênh mang liên quan, phiên PDU liên quan, hoặc

luồng QoS liên quan có thể được xác định một cách hiệu quả, và khả năng băng mạch của trạm gốc LTE không cần được nâng cấp.

Cũng nên hiểu rằng các từ "thứ nhất", "thứ hai", và các số dẫn khác nhau trong bản mô tả này chỉ để phân biệt nhằm đơn giản phần mô tả, mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Theo sáng chế, thuật ngữ "và/hoặc" mô tả quan hệ liên hợp giữa các đối tượng liên hợp và có thể chỉ báo ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể chỉ báo các trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" thường chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên hợp.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án về máy đã được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, việc chia đơn vị chỉ là việc chia theo chức năng logic và có thể có cách chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được liên hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối tương hỗ hoặc ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được thảo luận có thể được áp dụng bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối hoặc các kết nối truyền thông gián tiếp giữa các máy hoặc các đơn bị có thể được thực hiện ở dạng điện tử, dạng cơ học hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc có thể không riêng rẽ về mặt vật lý. Các phần được thể hiện như là các đơn vị có thể hoặc có thể không phải là các đơn vị vật lý, cụ thể, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của của các giải pháp theo các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp thành một đơn vị.

Đối với các phần giữa các phương án phương pháp của sáng chế, tham chiếu đến từng phương án. Máy được đề xuất trong mỗi phương án máy được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong phương án phương pháp tương ứng. Do đó, mỗi phương án máy có thể được hiểu có tham chiếu đến một phần trong phương án phương pháp liên quan.

Các sơ đồ kết cấu của các máy được đề xuất trong các phương án máy của sáng chế chỉ thể hiện các thiết kế đơn giản hóa của các máy tương ứng. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các bộ truyền, các bộ nhận, các bộ xử lý, các bộ nhớ, và tương tự, để thực hiện các chức năng hoặc các hoạt động được thực hiện bởi các máy trong các phương án máy của sáng chế, và tất cả các máy mà có thể thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các tên gọi của các thông điệp/các khung/thông tin chỉ báo, các môđun, các đơn vị, hoặc tương tự được đề xuất trong các phương án của sáng chế chỉ là các ví dụ, và các tên gọi khác có thể được sử dụng với điều kiện là các thông điệp/các khung/thông tin chỉ báo, các môđun, các đơn vị, hoặc tương tự có các chức năng giống nhau.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một số thủ tục của các phương pháp trong các phương án có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính ra lệnh cho phần cứng. Chương trình này có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này chạy thì các thủ tục của các phương án phương pháp nêu trên được thực hiện. Phương tiện lưu trữ trên đây bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ROM, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng lõi, tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên đơn vị dữ liệu gói (Packet Data Unit, PDU) để thành lập phiên PDU cho thiết bị đầu cuối, trong đó phiên PDU bao gồm luồng chất lượng dịch vụ (quality of service, QoS) thứ nhất, trong đó thiết bị mạng lõi bao gồm chức năng quản lý truy nhập và di động (Access and Mobility Management Function, AMF), trong đó thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc vô tuyến mới (New Radio, NR), trong đó yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, trong đó thông số QoS thứ nhất bao gồm tốc độ bit được bảo đảm (Guaranteed Bit Rate, GBR) thứ nhất và thông số QoS thứ hai bao gồm GBR thứ hai, và trong đó thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai đều là các thông số QoS khả thi để được sử dụng cho luồng QoS thứ nhất; và

nhận, bởi thiết bị mạng lõi, hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU từ thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất và sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai cho luồng QoS thứ nhất dựa trên tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị mạng lõi, sự chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó sự chỉ báo thứ hai chỉ báo thông số QoS được chọn lại bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất bao gồm thông số QoS mức luồng dữ liệu.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi trong số thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai còn bao gồm tốc độ bit tối đa tổng hợp (Aggregate Maximum Bit Rate, AMBR) tương ứng.

5. Máy truyền thông bao gồm: 2

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý;

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để tạo điều kiện thuận lợi cho các bước sau đây mà được thực hiện bởi máy:

gửi, tới thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên đơn vị dữ liệu gói (PDU) để thành lập phiên PDU cho thiết bị đầu cuối, trong đó phiên PDU bao gồm luồng chất lượng dịch vụ (QoS) thứ nhất, trong đó máy bao gồm chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF), trong đó thiết bị mạng truy nhập thứ nhất là trạm gốc vô tuyến mới (NR), trong đó yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, trong đó thông số QoS thứ nhất bao gồm tốc độ bit được bảo đảm (GBR) thứ nhất và thông số QoS thứ hai bao gồm GBR thứ hai, và trong đó thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai đều là các thông số QoS khả thi để được sử dụng cho luồng QoS thứ nhất; và

nhận hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU từ thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất và sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai cho luồng QoS thứ nhất dựa trên tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất.

6. Máy theo điểm 5, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để tạo điều kiện thuận lợi cho bước sau đây mà được thực hiện bởi máy:

nhận sự chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập thứ nhất, trong đó sự chỉ báo thứ hai chỉ báo thông số QoS được chọn lại bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai.

7. Máy theo điểm 5, trong đó thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất bao gồm thông số QoS mức luồng dữ liệu.

8. Máy theo điểm 5, trong đó trong trường hợp mà khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai.

9. Máy theo điểm 5, trong đó:

dựa trên việc thiết bị người dùng mà được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất, thông số QoS mức thiết bị người dùng (User Equipment, UE) được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai;

dựa trên việc kênh mang mà được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức kênh mang được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai;

dựa trên việc luồng QoS mà được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức luồng dữ liệu được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai; hoặc

dựa trên việc phiên PDU mà được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức phiên PDU được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ hai;

trong đó khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai;

trong đó khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai; và

trong đó thiết bị mạng truy nhập mà neo giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCCP) của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

10. Máy theo điểm 5, trong đó khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai; trong đó:

dựa trên việc thiết bị người dùng mà không được tạo cấu hình với khả năng kết nối kép thứ nhất, thông số QoS mức thiết bị người dùng (UE) được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ nhất;

dựa trên việc kênh mang mà không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức kênh mang được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ nhất;

dựa trên việc luồng QoS mà không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức luồng dữ liệu được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ nhất; hoặc

dựa trên việc phiên PDU mà không được tạo cấu hình như kênh mang thứ nhất, thông số QoS mức phiên PDU được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất là thông số QoS thứ nhất;

trong đó khả năng kết nối kép thứ nhất được liên hợp với thiết bị mạng truy nhập thứ nhất và thiết bị mạng truy nhập thứ hai;

trong đó khả năng truyền giao diện không gian của thiết bị mạng truy nhập thứ hai hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai; và

trong đó thiết bị mạng truy nhập mà neo giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) của kênh mang thứ nhất được định vị ở đó hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

11. Máy theo điểm 5, trong đó mỗi trong số thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai còn bao gồm tốc độ bit tối đa tổng hợp (AMBR) tương ứng.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai dựa trên việc liệu thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai hay không, trong đó sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS thứ hai trong trường hợp mà thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, và trong đó sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số

QoS thứ nhất trong trường hợp mà thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

13. Máy theo điểm 5, trong đó thông số QoS được chọn bởi thiết bị mạng truy nhập thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai dựa trên việc liệu thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai hay không, trong đó sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS thứ hai trong trường hợp mà thiết bị mạng truy nhập thứ nhất có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, và trong đó sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS thứ nhất trong trường hợp mà thiết bị mạng truy nhập thứ nhất không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

14. Máy truyền thông bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý;

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để tạo điều kiện thuận lợi cho các bước sau đây mà được thực hiện bởi máy:

nhận, từ thiết bị mạng lõi, yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên đơn vị dữ liệu gói (PDU) để thành lập phiên PDU cho thiết bị đầu cuối, trong đó phiên PDU bao gồm luồng chất lượng dịch vụ (QoS) thứ nhất, trong đó thiết bị mạng lõi bao gồm chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF), trong đó máy là trạm gốc vô tuyến mới (NR), trong đó yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất, thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai, trong đó tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ nhất nhỏ hơn tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, trong đó thông số QoS thứ nhất bao gồm tốc độ bit được bảo đảm (GBR) thứ nhất và thông số QoS thứ hai bao gồm GBR thứ hai, và trong đó thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai đều là các thông số QoS khả thi để được sử dụng cho luồng QoS thứ nhất;

chọn thông số QoS cho luồng QoS thứ nhất từ thông số QoS thứ nhất và thông số QoS thứ hai dựa trên tốc độ giao diện không gian được hỗ trợ bởi máy; và

gửi hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU tới thiết bị mạng lõi, trong đó hồi đáp thiết lập tài nguyên phiên PDU bao gồm bộ nhận dạng của luồng QoS thứ nhất và sự chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông số QoS được chọn.

15. Máy theo điểm 14, trong đó bước chọn thông số QoS cho luồng QoS thứ nhất được dựa trên việc liệu máy có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai hay không, trong đó thông số QoS thứ hai được chọn trong trường hợp mà máy có thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai, và trong đó thông số QoS thứ nhất được chọn trong trường hợp mà máy không thể hỗ trợ tốc độ giao diện không gian được yêu cầu bởi thông số QoS thứ hai.

16. Máy theo điểm 14, trong đó thông số QoS được chỉ báo bởi sự chỉ báo thứ nhất bao gồm thông số QoS mức luồng dữ liệu.

1/14

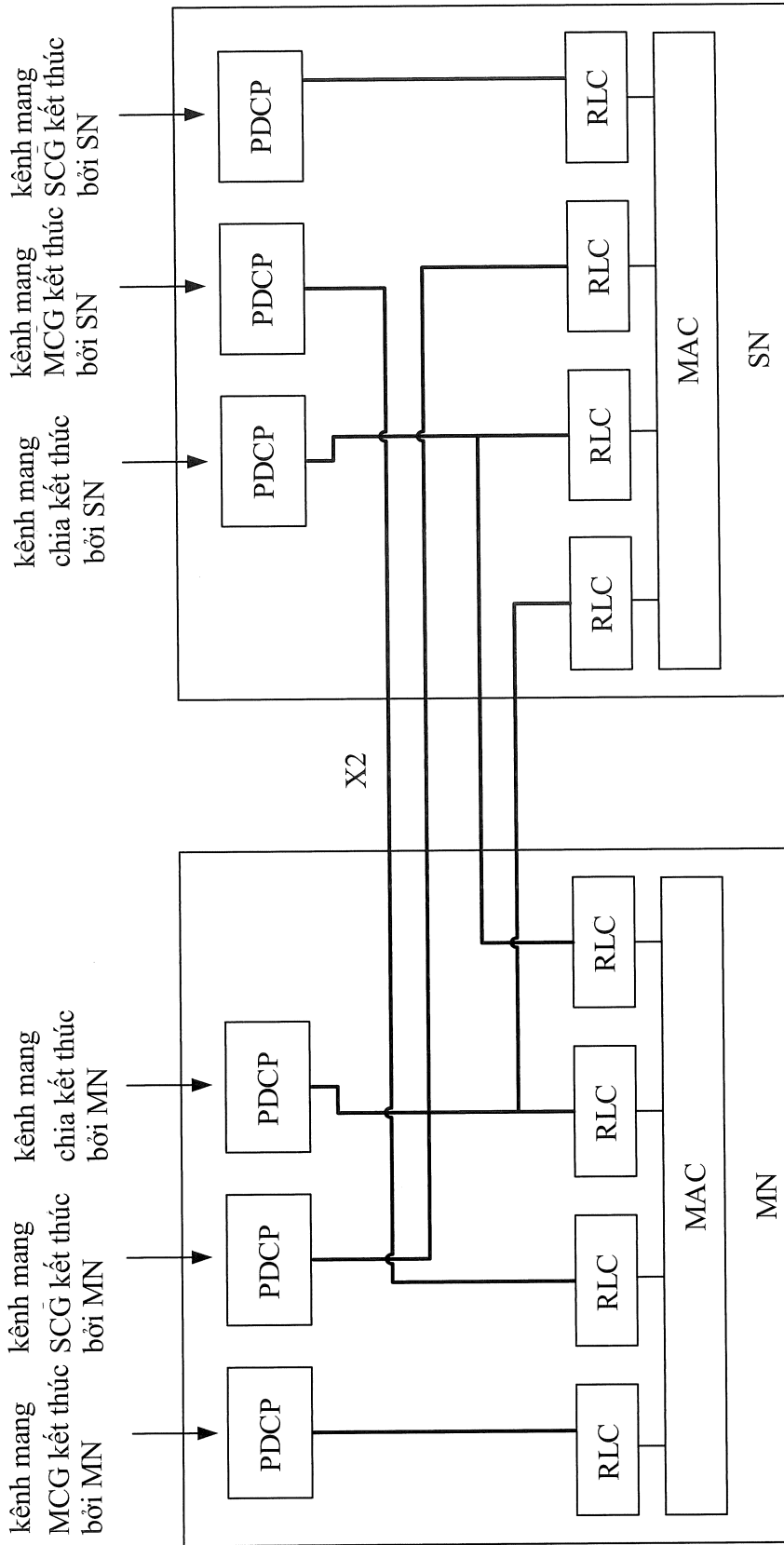


FIG. 1

2/14

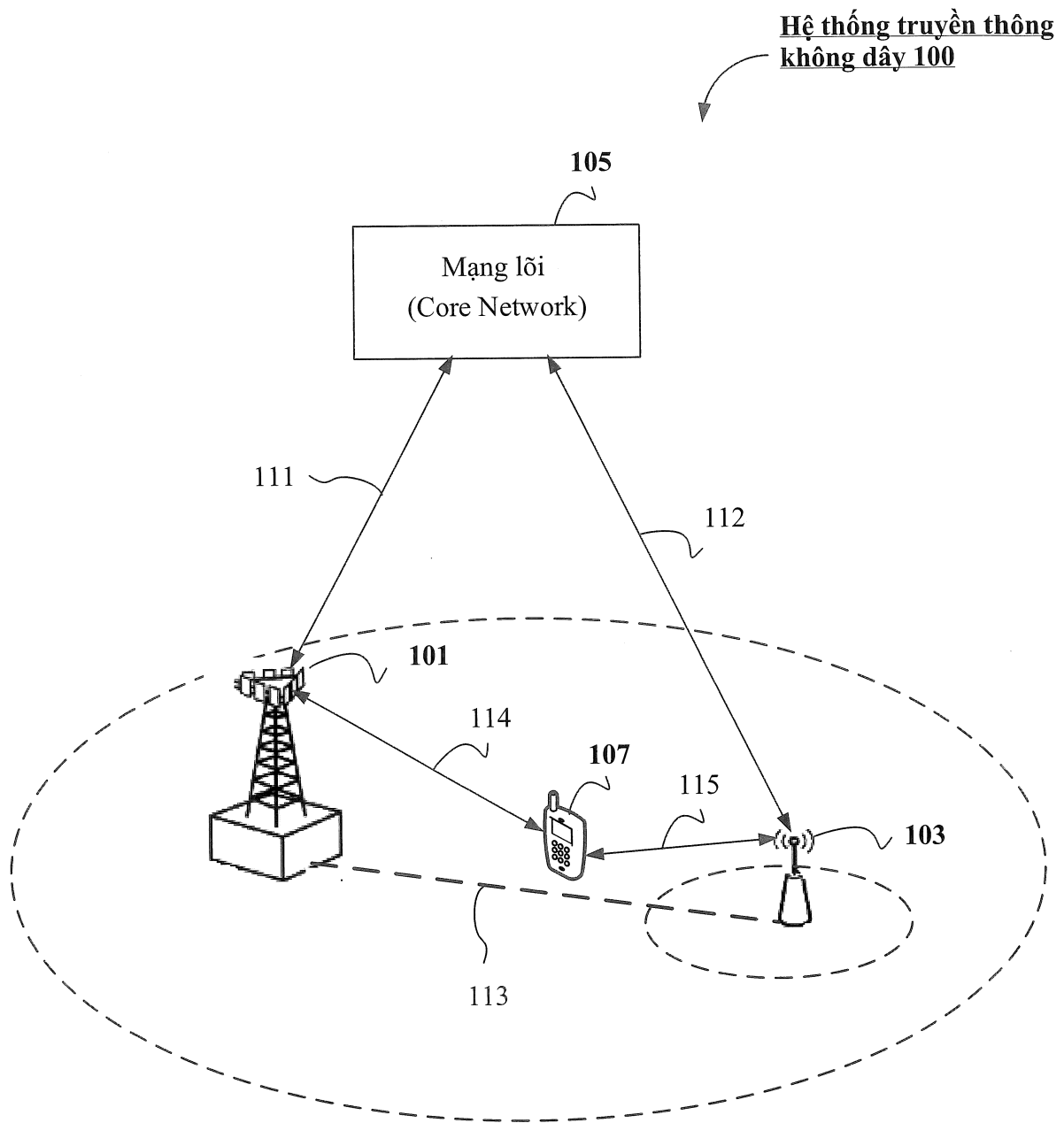


FIG. 2

3/14

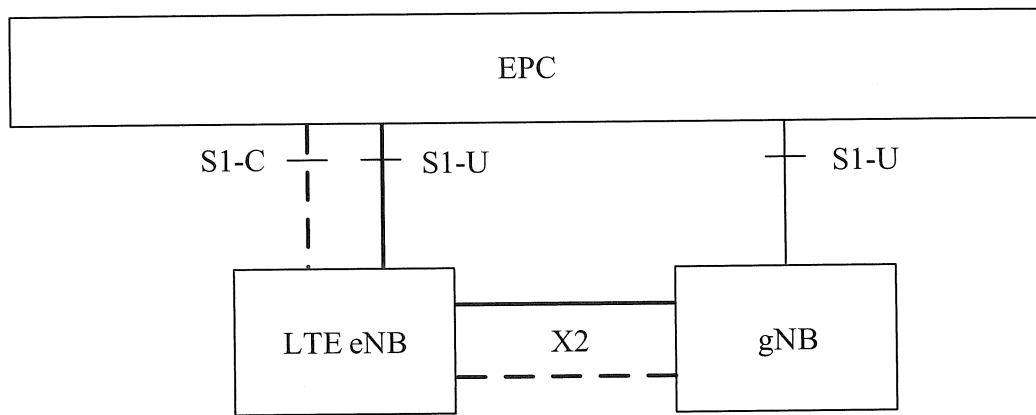


FIG. 3A

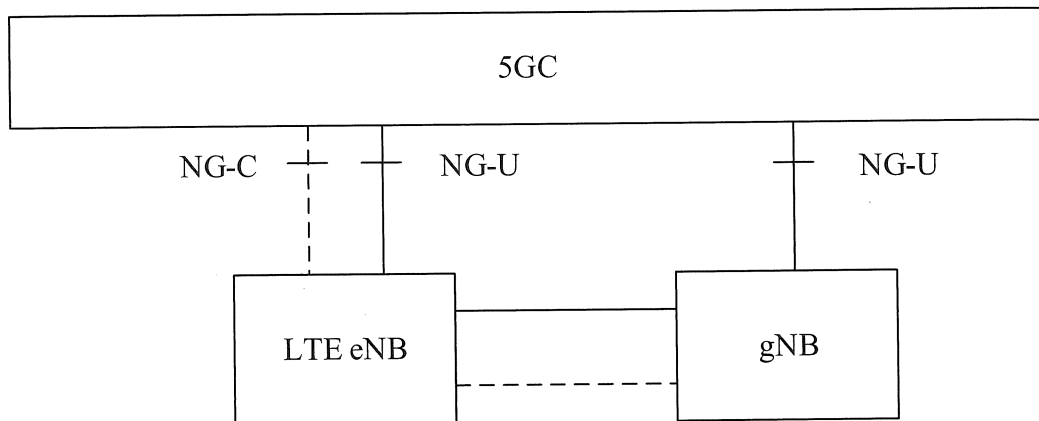


FIG. 3B

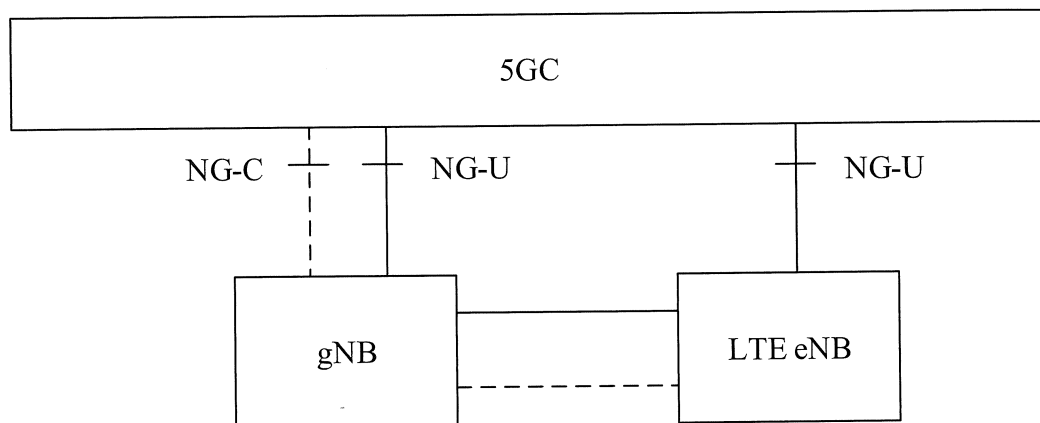


FIG. 3C

4/14

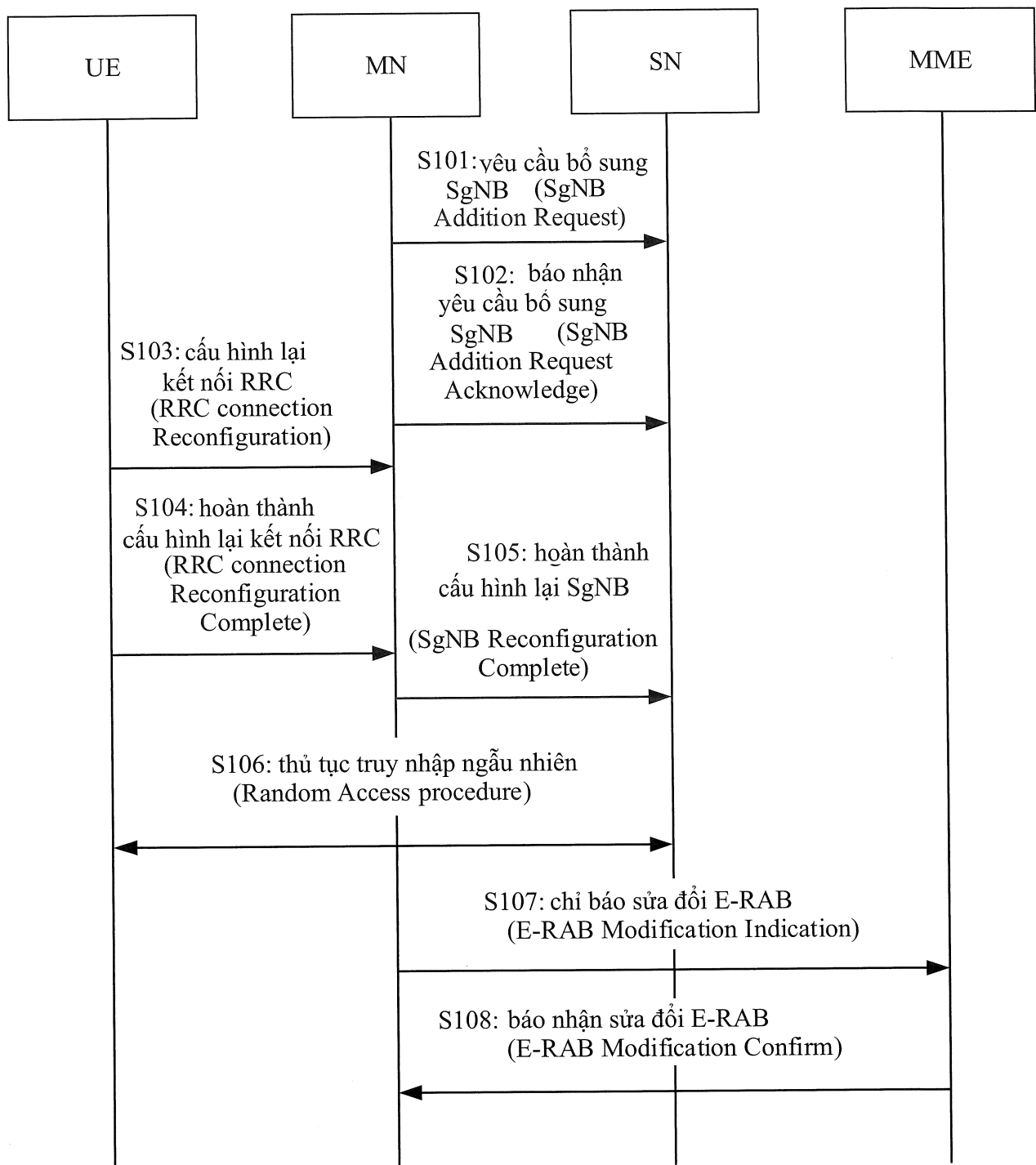


FIG. 4A

5/14

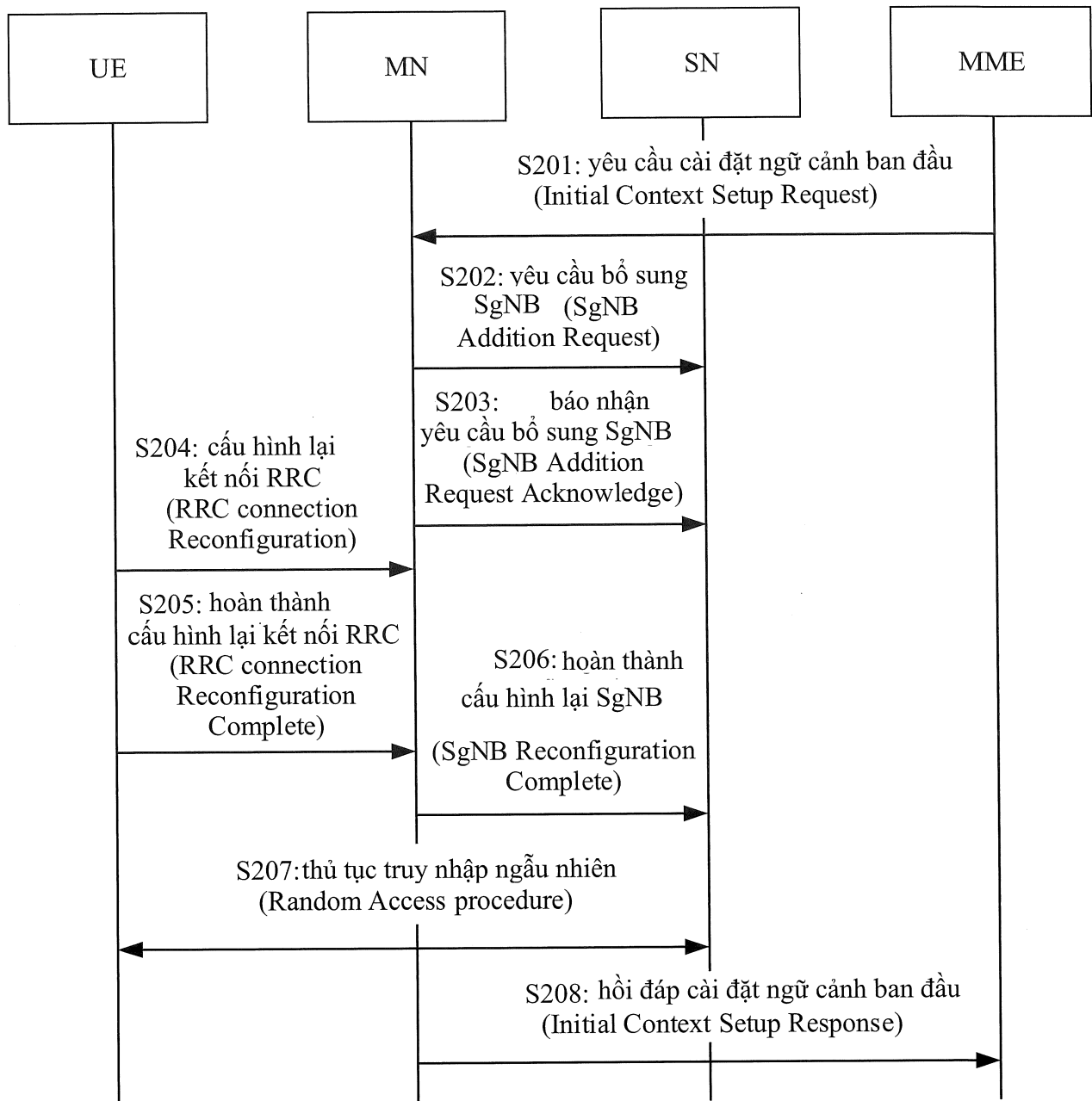


FIG. 4B

6/14

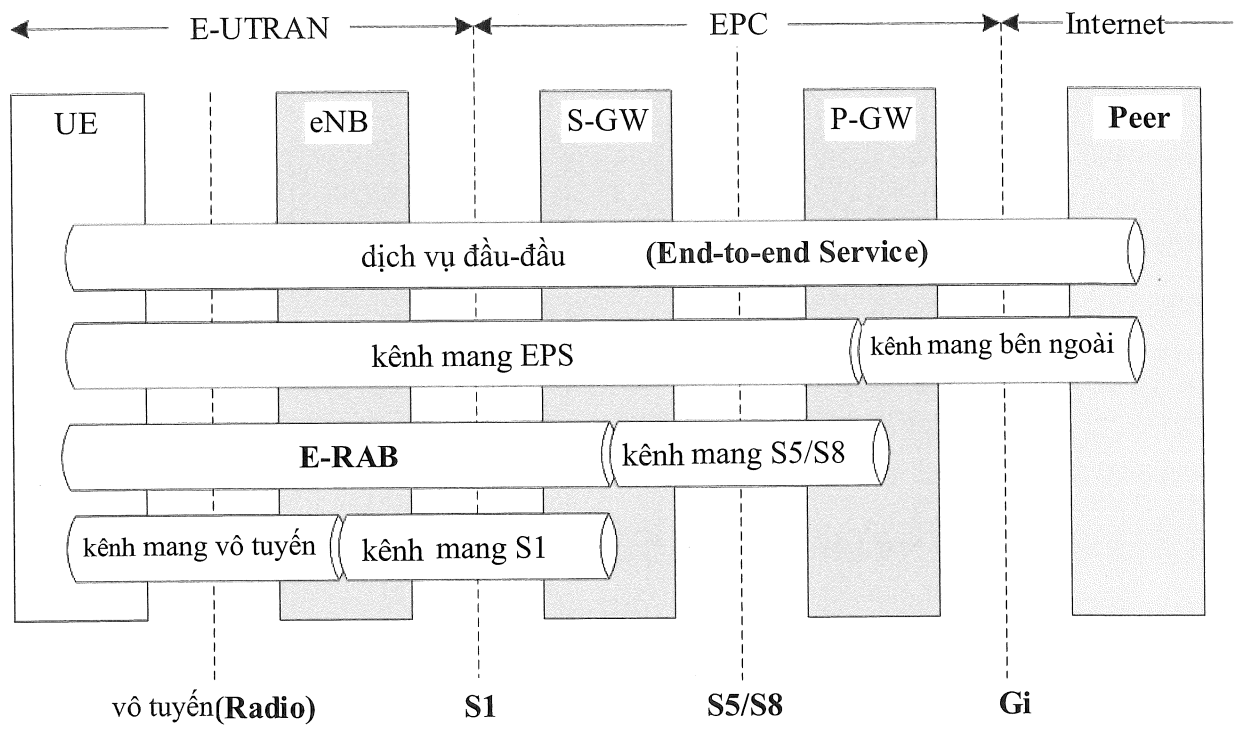


FIG. 5

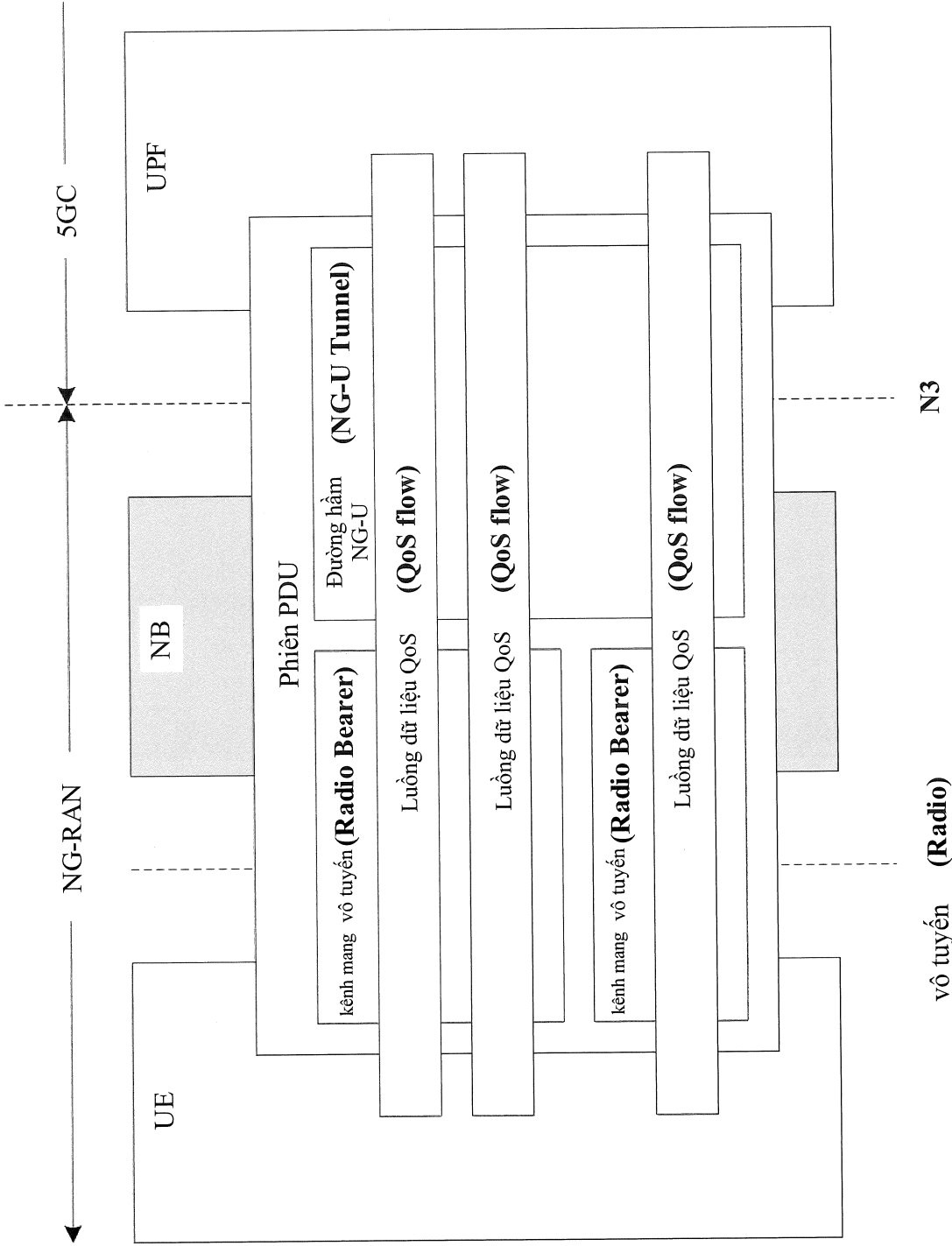


FIG. 6

8/14

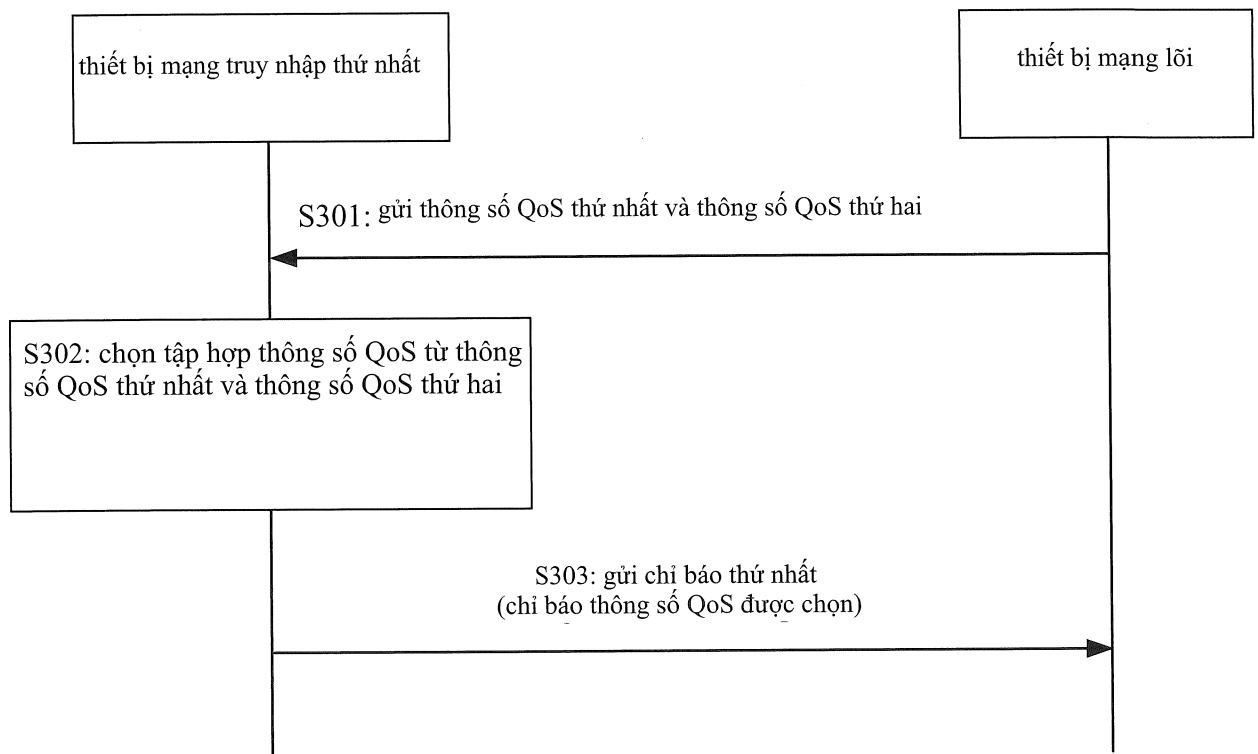


FIG. 7

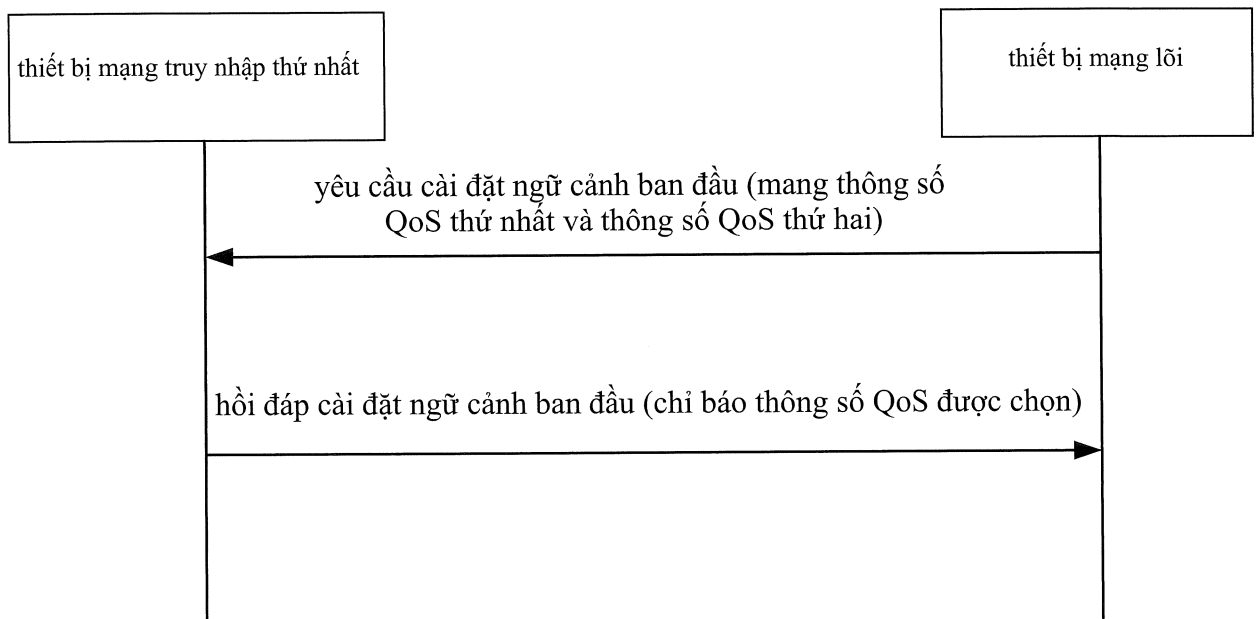


FIG. 8

9/14

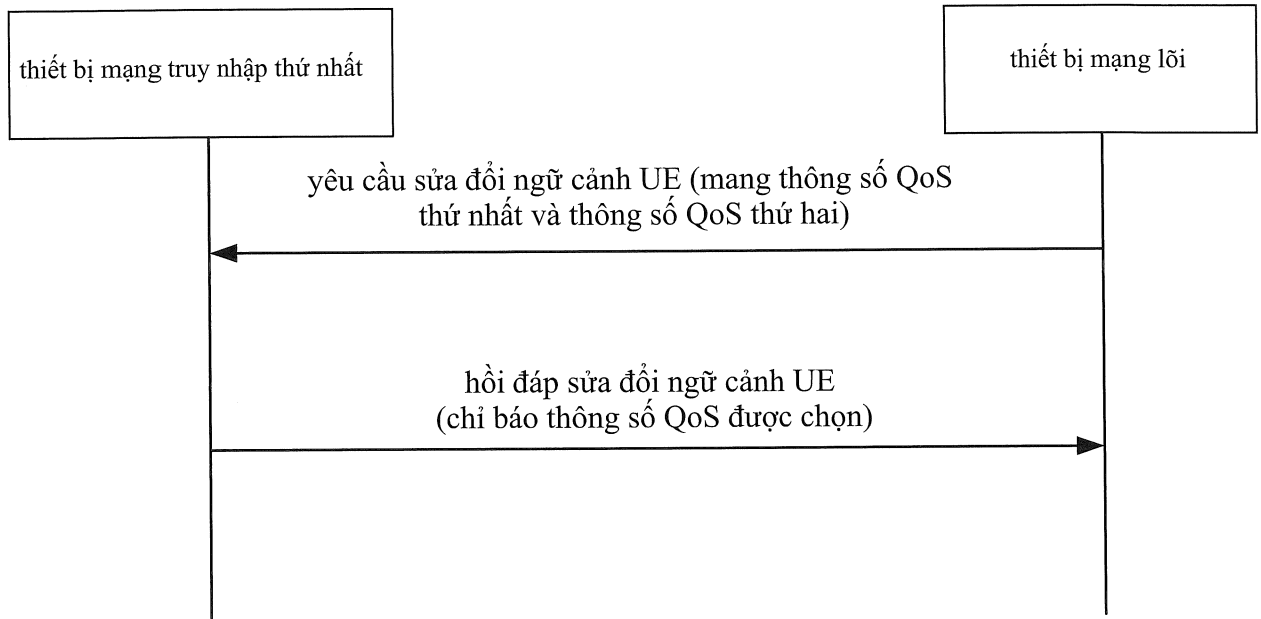


FIG. 9

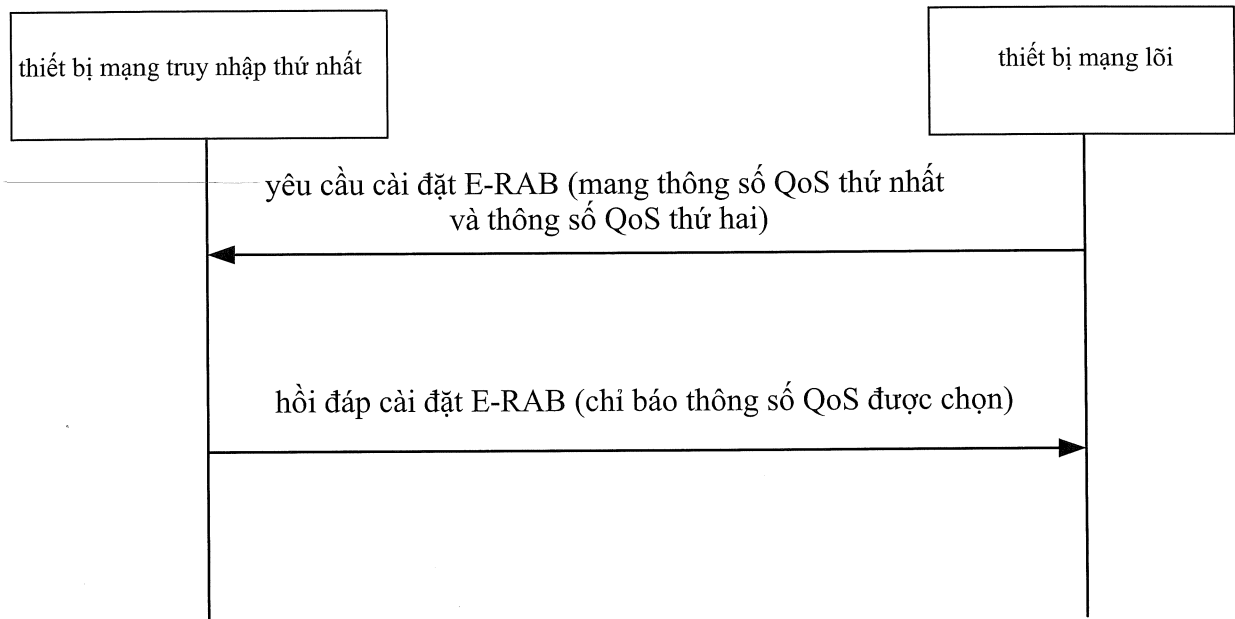


FIG. 10

10/14

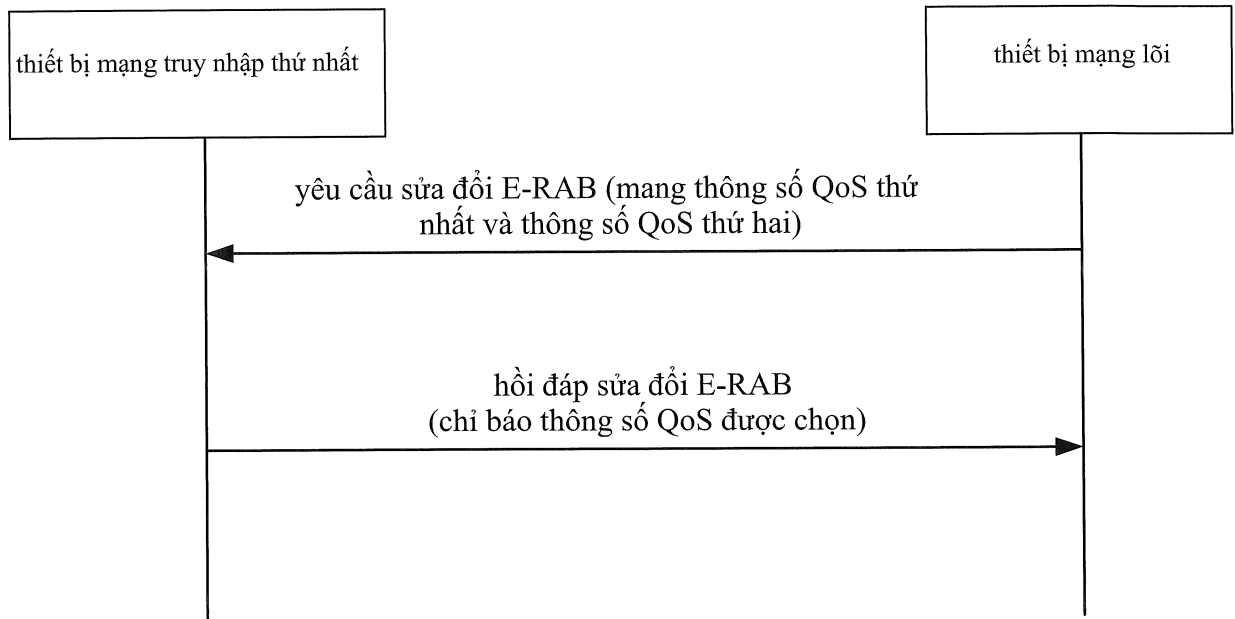


FIG. 11

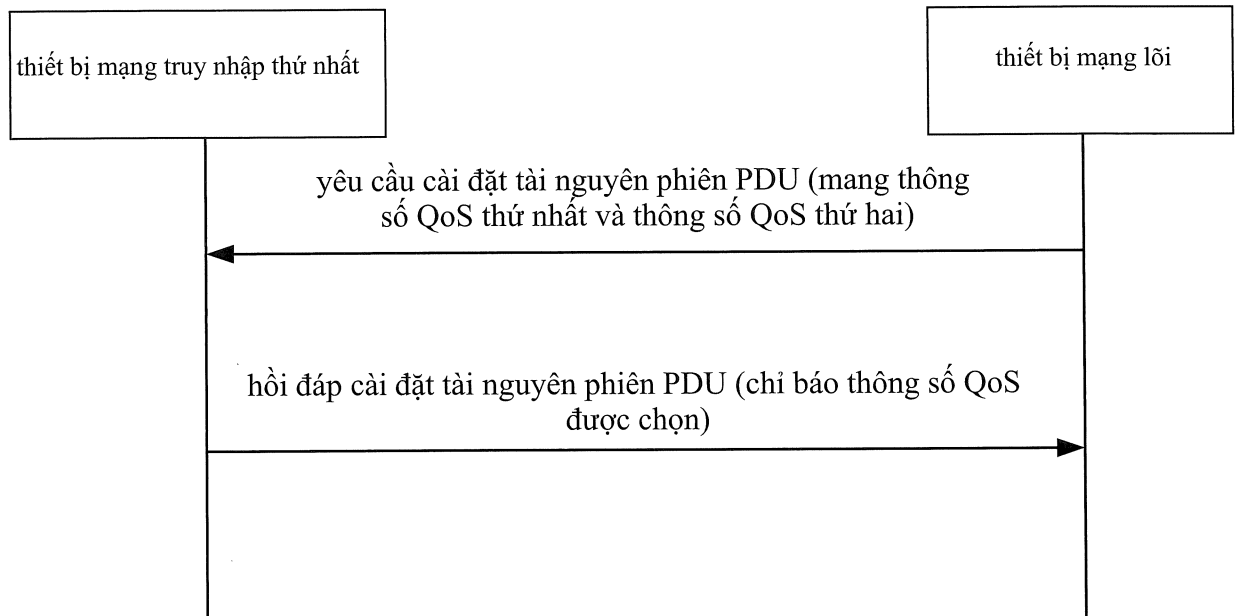


FIG. 12

11/14

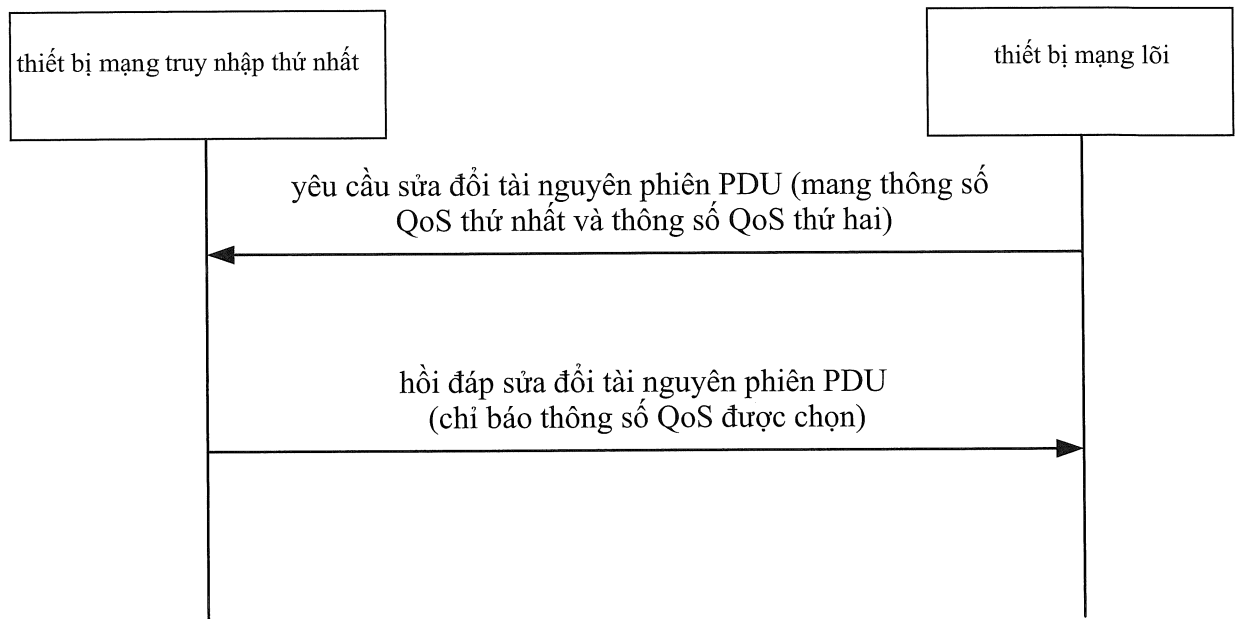


FIG. 13

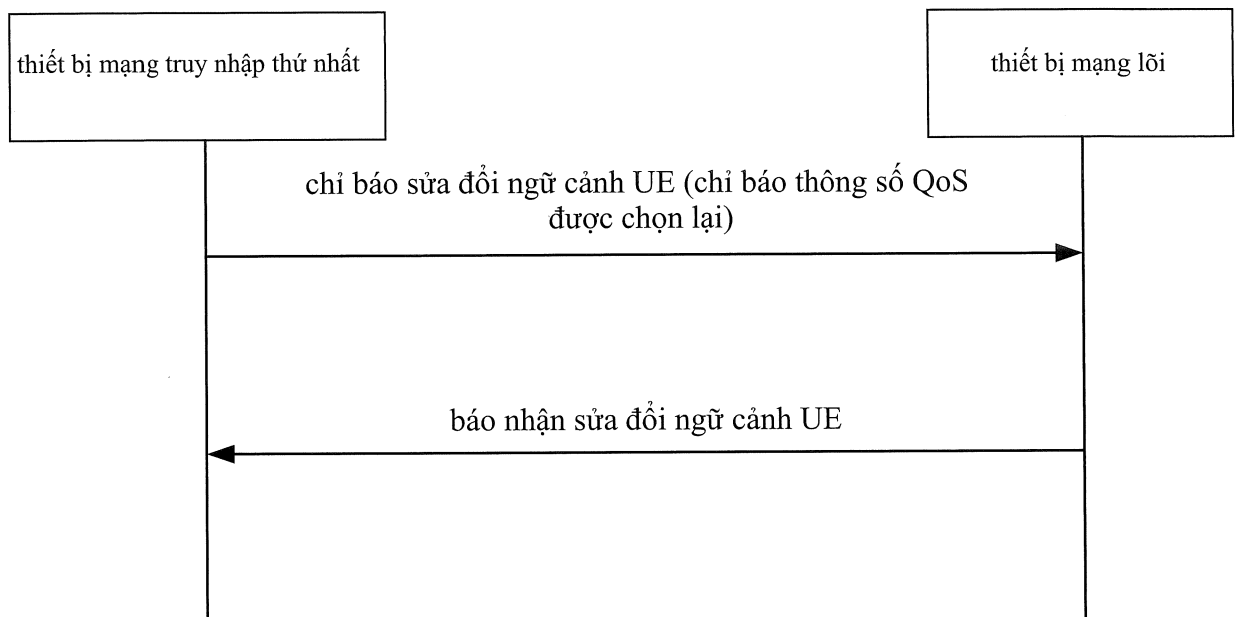


FIG. 14

12/14

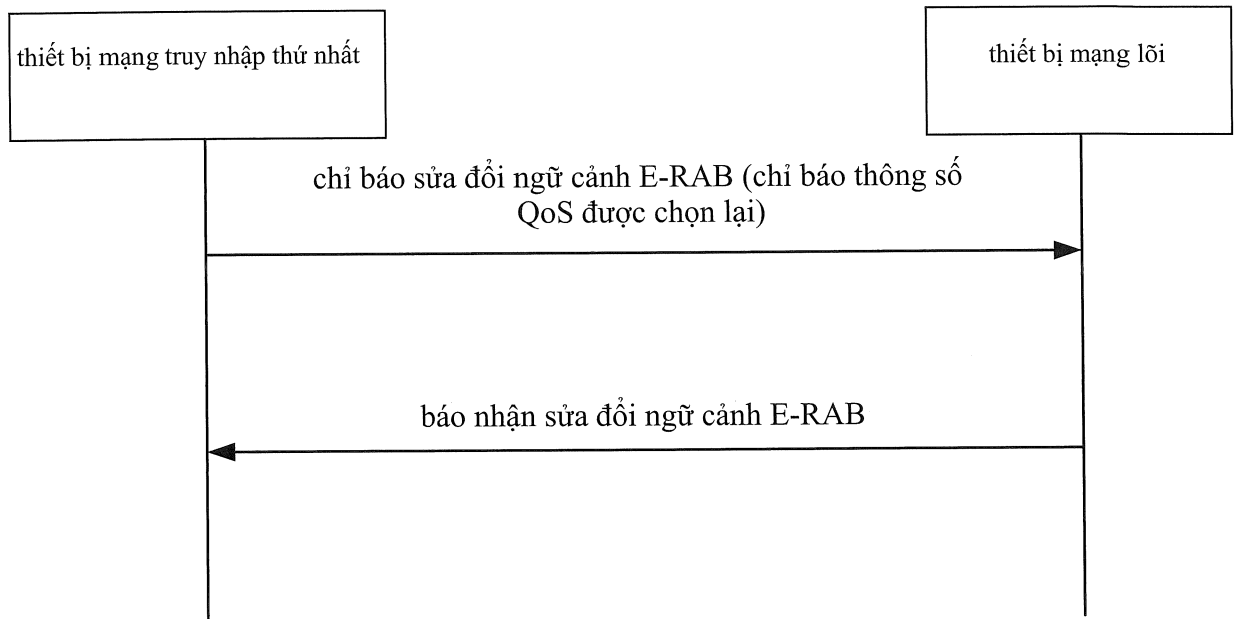


FIG. 15

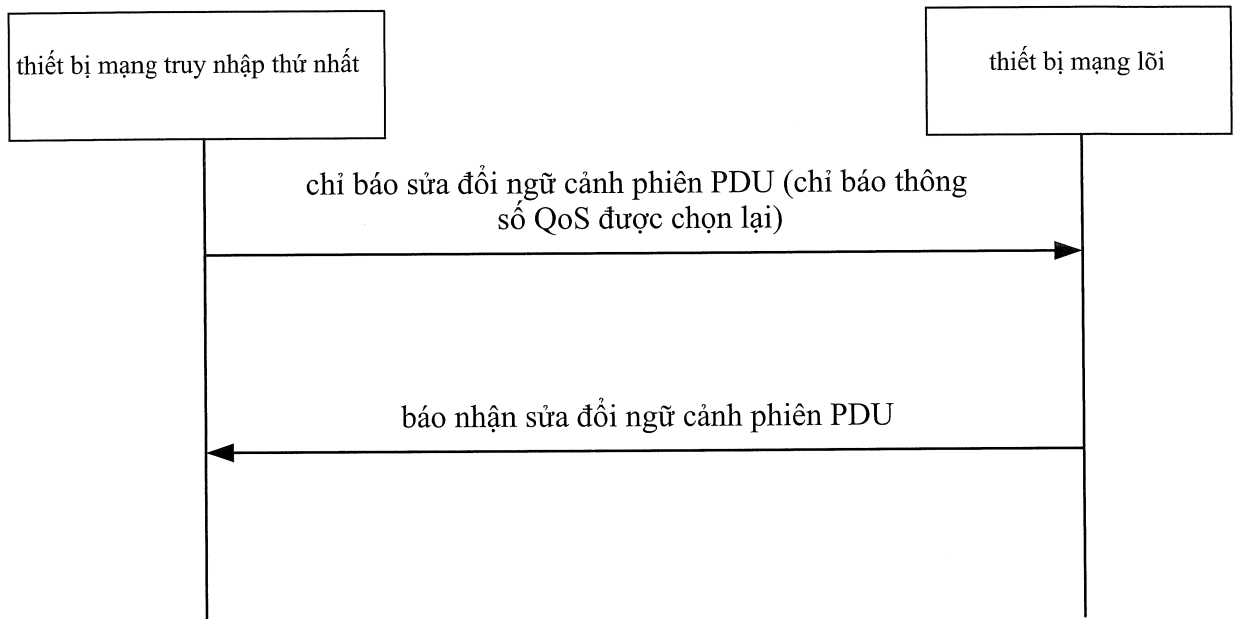


FIG. 16

13/14

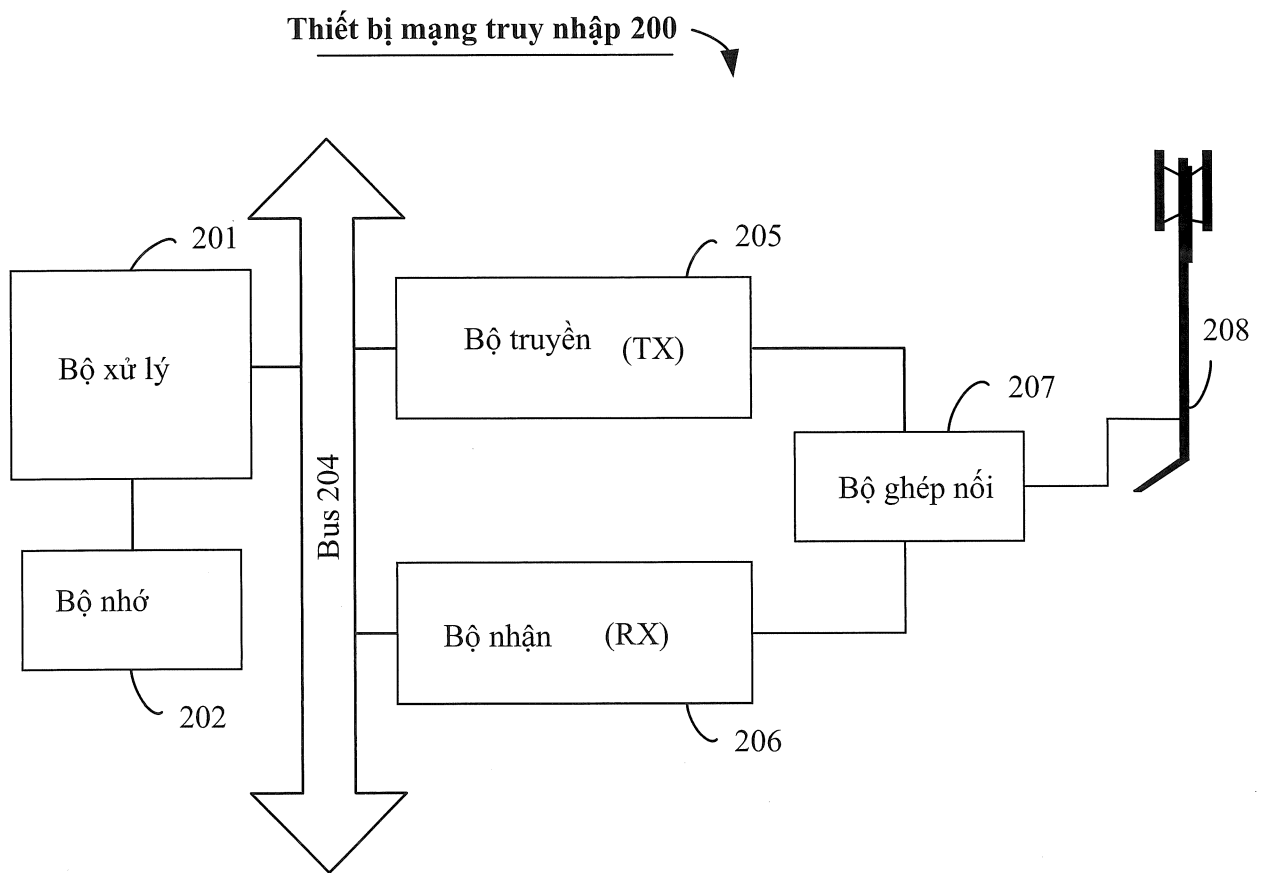


FIG. 17

14/14

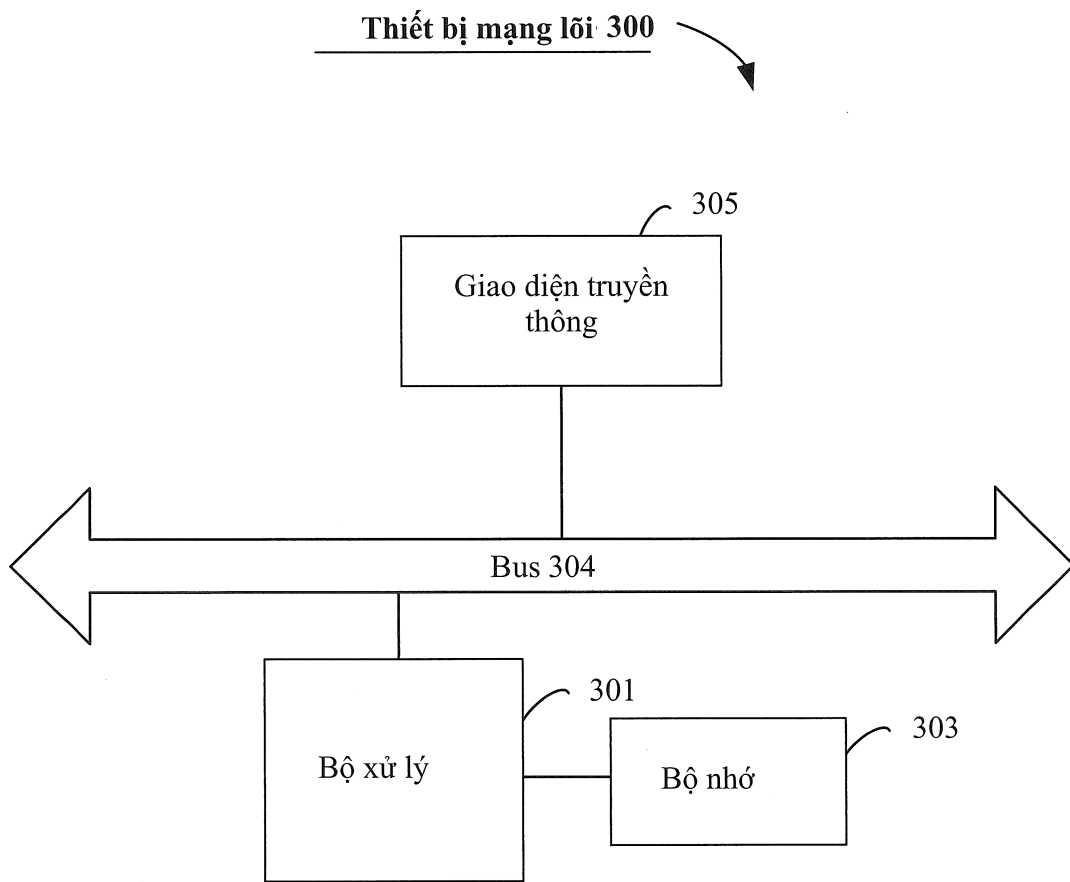


FIG. 18

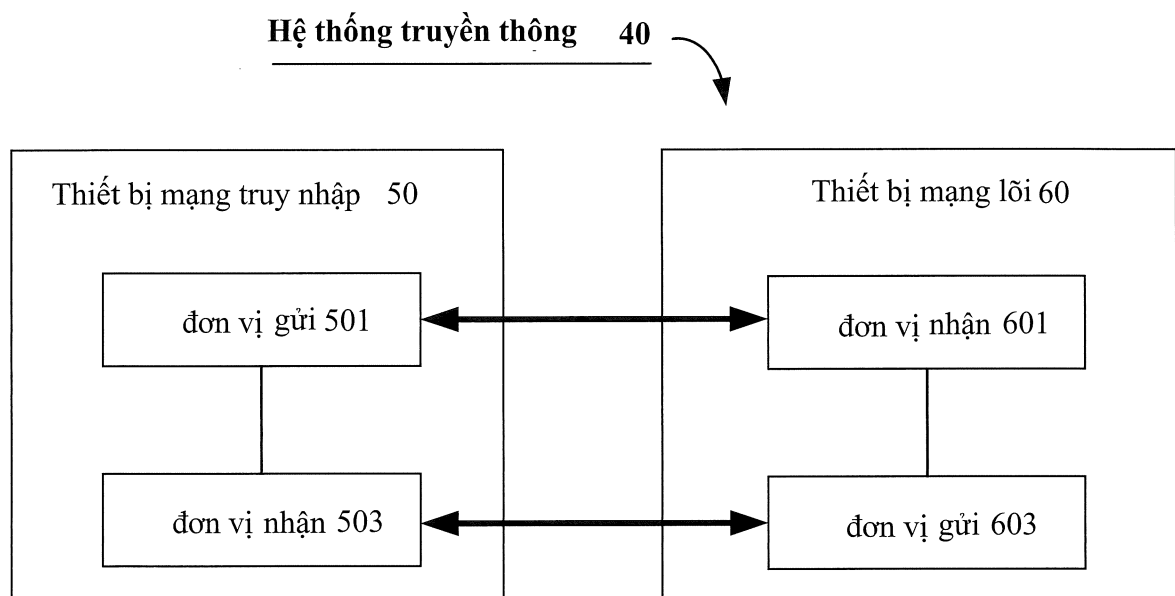


FIG. 19