



(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)



1-0047397

(51)^{2020.01} H04W 36/00

(13) B

(21) 1-2021-04127

(22) 03/12/2019

(86) PCT/CN2019/122703 03/12/2019

(87) WO2020/114391 A1 11/06/2020

(30) 201811496817.7 07/12/2018 CN

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/11/2021 404A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) HU, Xingxing (CN); ZHANG, Hongping (CN); ZENG, Qinghai (CN).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU
TRỮ ĐƯỢC ĐỌC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-04127

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp truyền thông. Phương pháp này bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu; xác định, bởi thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu; và gửi, bởi thiết bị phía truyền, thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị truyền thông. Theo các giải pháp của sáng chế, trong xử lý truyền chuyển giao, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thông tin về thời điểm thứ hai mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức đồng nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

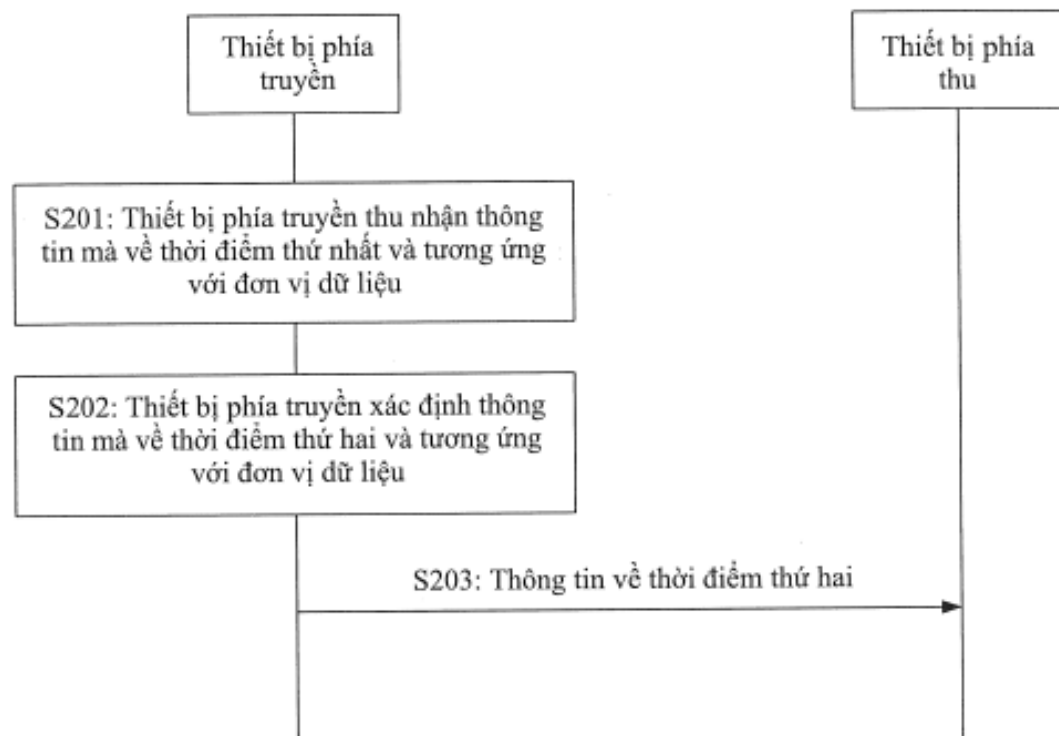


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến thiết bị và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các yêu cầu truyền thông, hiệu quả độ trễ thấp cần được đảm bảo cho nhiều dịch vụ hơn. Ví dụ, dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communications, URLLC) yêu cầu độ trễ trong khoảng 0,5 ms. Do đó, để đảm bảo hiệu quả dịch vụ, nhà điều hành cần nhận biết hiệu quả độ trễ của mạng hiện tại.

Trong trường hợp chuyển giao, trạm gốc nguồn cần truyền, tới trạm gốc đích, đơn vị dữ liệu đường xuống mà thu được từ mạng lõi và không được thu chính xác bởi thiết bị đầu cuối và đơn vị dữ liệu đường lên không theo thứ tự mà thu được từ thiết bị đầu cuối. Không theo thứ tự có nghĩa rằng một vài đơn vị dữ liệu trước đơn vị dữ liệu được thu chính xác bởi trạm gốc nguồn từ thiết bị đầu cuối không được thu chính xác bởi trạm gốc nguồn (ví dụ, gói tin 2/3 được thu, nhưng gói tin 1 chưa được thu). Để thu nhận độ trễ truyền của đơn vị dữ liệu giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, một đoạn thông tin về thời điểm được mang trong đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU) tương ứng với phía truyền. Ví dụ, thông tin về thời gian được mang trong PDU giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP) hoặc PDU giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol, SDAP).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp truyền thông, để xác định chính xác thông tin về thời gian trong xử lý truyền chuyển giao đơn vị dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ

nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thiết bị phía truyền xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Thiết bị phía truyền gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu.

Trong khía cạnh này, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống hoặc xử lý trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức đồng nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Trong cách thức có thể được thực hiện, thời điểm thứ hai được xác định dựa trên thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, và độ dịch thời điểm bao gồm độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Trong cách thức thực hiện này, việc chuyển giao có thể còn được thực hiện giữa các tế bào, hoặc có thể được thực hiện giữa trạm gốc sơ cấp và trạm gốc thứ cấp. Trong trường hợp này, độ dịch thời điểm có thể còn là độ dịch thời điểm giữa tế bào đích và tế bào nguồn, hoặc độ dịch thời điểm giữa trạm gốc sơ cấp và trạm gốc thứ cấp.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối, và phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía truyền thu thông tin về độ trễ từ thiết bị phía thu, trong đó thông tin về độ trễ thu được bởi thiết bị phía thu thông qua tính toán dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện này, sau khi xác định tham chiếu thời điểm của thông mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu, thiết bị phía thu có thể tính toán, dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại

đó đơn vị dữ liệu được thu nhận, thông tin về độ trễ giữa việc thu và gửi. Thiết bị phía truyền thu thông tin về độ trễ, và có thể nhận biết độ trễ giữa việc thu và gửi.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện này, thiết bị phía truyền có thể thu đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng nguồn, và thu thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol), hoặc được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng tương ứng với gói giao thức kết nối đường hầm dịch vụ vô tuyến gói chung-mặt phẳng người dùng (GTP-U).

Trong cách thức thực hiện này, thông tin về thời điểm thứ nhất được mang cụ thể trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức SDAP của đơn vị dữ liệu, hoặc được mang trong thông tin tiêu đề của gói GTP-U để gửi đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện này, thiết bị phía truyền có thể còn thu nhận, từ lớp PDCP của thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị phía truyền thu đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng nguồn.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

Trong cách thức thực hiện này, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu. Ngoài ra, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm tuyệt đối thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông khác được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thiết bị mạng đích xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi.

Trong khía cạnh này, trong xử lý truyền chuyển giao đường lên, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm này thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị mạng đích có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu theo cách thức thống nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị mạng đích.

Trong cách thức có thể được thực hiện, thời điểm thứ hai được xác định dựa

trên thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, và độ dịch thời điểm bao gồm độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị mạng đích thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol), hoặc được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng tương ứng với gói giao thức kết nối đường hầm dịch vụ vô tuyến gói chung-mặt phẳng người dùng (GTP-U).

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị mạng đích thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị mạng đích gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Trong cách thức thực hiện này, hệ thống quản lý mạng thu nhận thông tin về độ trễ, sao cho xử lý truyền dữ liệu có thể được tối ưu hóa hơn nữa.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp truyền thông khác được đề xuất. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị phía thu thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thiết bị phía thu xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà

thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Trong khía cạnh này, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía thu chuyển đổi thông tin về thời điểm này thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Trong cách thức có thể được thực hiện, thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị phía thu thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía thu thu, từ thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, và phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía thu chỉ báo thứ nhất từ thiết bị phía truyền, trong đó chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

Trong cách thức thực hiện này, thông tin chỉ báo rõ ràng có thể được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền trong khi chuyển giao, sao cho thiết bị phía thu xử lý thông tin về thời điểm dựa trên thông tin chỉ báo này.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía thu gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị phía truyền.

Trong cách thức thực hiện này, sau khi xác định thông tin về độ trễ, thiết bị đầu cuối gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích, sao cho thiết bị mạng đích nhận biết độ trễ giữa việc gửi và thu.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất

được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol) hoặc được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức PDCP.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị phía truyền là thiết bị đầu cuối, thiết bị phía thu là thiết bị mạng đích, và phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía thu gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị truyền thông được đề xuất, và có thể thực hiện phương pháp truyền thông trong bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba hoặc các cách thức có thể được thực hiện của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba. Ví dụ, thiết bị truyền thông có thể là chip hoặc thiết bị, và phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, hoặc phần cứng thực thi phần mềm tương ứng.

Trong cách thức có thể được thực hiện, cấu trúc của thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị này trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong các phương pháp truyền thông nêu trên. Bộ nhớ có cấu trúc để ghép nối tới bộ xử lý, và lưu trữ các chương trình (các lệnh) và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị này. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, có cấu trúc để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị và phần tử mạng khác.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ phận hoặc môđun mà thực hiện bước tương ứng trong các phương án nêu trên.

Tương ứng với phương pháp truyền thông trong khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ truyền thông.

Bộ xử lý có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và

tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý còn có cấu trúc để xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Bộ truyền thông có cấu trúc để gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để thu thông tin về độ trễ từ thiết bị phía thu, trong đó thông tin về độ trễ thu được bởi thiết bị phía thu thông qua tính toán dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn có cấu trúc để thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Tương ứng với phương pháp truyền thông trong khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý. Thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền thông.

Bộ xử lý có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý còn có cấu trúc để xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Bộ xử lý còn có cấu trúc để xác định thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn có cấu trúc để thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Tương ứng với phương pháp truyền thông trong khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý. Thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền thông.

Bộ xử lý có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý còn có cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông có cấu trúc để thu, từ thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để thu chỉ báo thứ nhất từ thiết bị phía truyền, trong đó chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị phía truyền.

Một cách tùy chọn, bộ truyền thông còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị truyền thông bao gồm

bộ xử lý và thiết bị thu phát. Bộ xử lý được ghép nối tới thiết bị thu phát. Bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các chương trình máy tính hoặc các lệnh, để điều khiển thiết bị thu phát thu và gửi thông tin. Khi bộ xử lý thực thi các chương trình máy tính hoặc các lệnh, bộ xử lý còn có cấu trúc để thực hiện các phương pháp nêu trên. Thiết bị thu phát có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc giao diện đầu ra/đầu ra. Khi thiết bị truyền thông là chip, thiết bị thu phát là mạch thu phát hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, cấu trúc của thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị này trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong các phương pháp truyền thông nêu trên.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, cấu trúc của thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có cấu trúc để: ghép nối tới bộ nhớ, đọc các lệnh trong bộ nhớ, và thực hiện các phương pháp nêu trên theo các lệnh này.

Trong cách thức có thể được thực hiện khác, cấu trúc của thiết bị truyền thông bao gồm bộ thu phát, có cấu trúc để thực hiện các phương pháp truyền thông nêu trên.

Khi thiết bị truyền thông là chip, bộ thu phát có thể là bộ đầu vào/đầu ra, ví dụ, mạch đầu vào/đầu ra hoặc giao diện truyền thông. Khi thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, bộ thu phát có thể là bộ truyền/thu (mà có thể cũng được gọi là máy truyền/máy thu).

Theo khía cạnh thứ năm, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ các chương trình máy tính hoặc lệnh. Khi các chương trình máy tính hoặc các lệnh được thực thi, các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ sáu, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh được đề xuất. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, hệ thống truyền thông được đề xuất, bao gồm các

thiết bị truyền thông trong khía cạnh thứ tư và khía cạnh thứ năm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1-1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông theo sáng chế;

FIG.1-2 là sơ đồ giản lược của ngăn giao thức của thiết bị mạng truy nhập có cấu trúc trong đó thực thể CU và thực thể DU được tách biệt theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng gói tin trong đó thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm;

FIG.4 là ví dụ của sơ đồ giản lược để xác định thông tin về thời điểm;

FIG.5 là ví dụ của lưu đồ giản lược trong đó thiết bị phía truyền xác định thông tin về thời điểm thứ hai;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng gói tin trong đó thông tin tiêu đề của PDCP PDU mang thông tin về thời điểm;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng trong đó thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm;

FIG.8 là ví dụ của sơ đồ giản lược khác để xác định thông tin về thời điểm;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế;

FIG.11 là ví dụ của lưu đồ giản lược trong đó thiết bị phía thu xác định thông tin về thời điểm thứ hai;

FIG.12 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông khác theo phương án của sáng chế; và

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

FIG.1-1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông theo sáng chế. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng 100 (chỉ một thiết bị mạng được thể hiện trong hình vẽ) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được kết nối tới thiết bị mạng 100.

Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị mà có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị bất kỳ mà có chức năng thu phát không dây, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở nút B (NodeB), nút B cải tiến (eNodeB), trạm gốc trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G), trạm gốc hoặc thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông tương lai, nút truy nhập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, nút đường trục không dây, và loại tương tự. Ngoài ra, thiết bị mạng 100 có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong trường hợp mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN). Ngoài ra, thiết bị mạng 100 có thể là tế bào nhỏ, nút truyền (-điểm truyền tham chiếu - transmission reference point, TRP), hoặc loại tương tự. Kỹ thuật cụ thể và dạng thiết bị cụ thể mà được sử dụng bởi thiết bị mạng không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị mà có chức năng thu phát không dây, có thể được triển khai trên mặt đất, trong nhà hoặc ngoài nhà, và có thể được cầm tay, có thể đeo được, hoặc được lắp trên phương tiện giao thông; hoặc có thể được triển

khai trên bề mặt nước, ví dụ, trên tàu thủy; hoặc có thể được triển khai trong không gian, ví dụ, trên máy bay, khinh khí cầu, và vệ tinh. Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong việc tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), hoặc loại tương tự. Trường hợp ứng dụng không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối có thể cũng được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, bộ UE, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, ủy nhiệm UE, thiết bị UE, hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" trong các phương án của sáng chế có thể được sử dụng hoán đổi. Thuật ngữ "nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn. Liên quan đến việc này, "nhiều" có thể cũng được hiểu là "ít nhất hai" trong các phương án của sáng chế. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký hiệu "/" thường chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp.

Để dễ hiểu, một vài khái niệm trong các phương án của sáng chế được mô tả trước. Các khái niệm chỉ nhằm mục đích giúp hiểu về các ví dụ trong sáng chế, và không giới hạn các phương án của sáng chế.

Lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) là lớp giao thức trong hệ thống truyền thông, và được sử dụng để thực hiện việc quảng bá, tìm

gọi, thiết lập liên kết RRC, điều khiển kênh mang vô tuyến, điều khiển di động, đo lường và báo cáo của thiết bị đầu cuối, và loại tương tự.

Lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol, SDAP) là lớp giao thức mới được giới thiệu trong 5G, và chịu trách nhiệm ánh xạ mỗi dòng (flow) chất lượng dịch vụ (quality of service, QoS) được gửi bởi mạng lõi hoặc lớp ứng dụng tới kênh mang tài nguyên dữ liệu (data resource bearer, DRB) của tầng truy nhập vô tuyến. Nói cách khác, theo thuộc tính dịch vụ tương ứng với dòng QoS, đơn vị dữ liệu tương ứng với dòng QoS được truyền trên DRB tương ứng.

Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP) là lớp giao thức trong hệ thống truyền thông, và có thể thực hiện dịch vụ như bảo mật, nén tiêu đề, hoặc mã hóa mật. Có thể có nhiều thực thể PDCP tại lớp PDCP, và mỗi thực thể mang dữ liệu của một kênh mang vô tuyến dữ liệu (radio bearer, RB). Lớp PDCP có thể được cấu hình để đảm bảo rằng dữ liệu được gửi tới lớp cao hơn nằm trong thứ tự, tức là, dữ liệu được gửi theo thứ tự.

Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC) là lớp giao thức trong hệ thống truyền thông, và thực hiện dịch vụ như phân chia, ghép lại, hoặc truyền lại. Có thể có nhiều thực thể RLC tại lớp RLC, và mỗi thực thể RLC cung cấp dịch vụ cho mỗi thực thể PDCP. Lớp RLC có thể cũng được cấu hình để đảm bảo rằng dữ liệu được gửi tới lớp cao hơn nằm trong thứ tự.

Lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC) là lớp giao thức trong hệ thống truyền thông, cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu đối với dịch vụ trên kênh logic, và thực hiện dịch vụ như lập lịch hoặc xác nhận và báo phủ nhận yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request, HARQ).

Lớp vật lý (physical, PHY) thực hiện việc mã hóa và truyền trên dữ liệu được phân phát từ lớp MAC.

Đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit, SDU) và đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU): Đối với mặt phẳng người dùng, các lớp giao thức lần lượt là lớp SDAP, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY từ trên cùng xuống

dưới cùng. Ngoài ra, các lớp giao thức có thể không bao gồm lớp SDAP. Đối với mặt phẳng điều khiển, các lớp giao thức lần lượt là lớp RRC, lớp PDCP, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY từ trên cùng xuống dưới cùng. Đối với mỗi lớp, dữ liệu đầu vào từ lớp cao hơn được gọi là SDU của lớp này. Dữ liệu thu được sau xử lý tại mỗi lớp được gọi là PDU tại lớp này. Ví dụ, dữ liệu đầu vào bởi lớp PDCP tới lớp RLC được gọi là PDCP PDU đối với lớp PDCP, và được gọi là RLC SDU đối với lớp RLC. Trong tất cả các phương án của sáng chế, đơn vị dữ liệu có thể liên quan đến bất kỳ một trong số PDU hoặc SDU.

Trong cách thức có thể được thực hiện, thiết bị mạng truy nhập có thể có cấu trúc trong đó thực thể bộ phận trung tâm (centralized unit, CU) và thực thể bộ phận được phân phối (distributed unit, DU) được tách biệt. Ví dụ, FIG.1-2 là sơ đồ giản lược của ngăn giao thức của thiết bị mạng truy nhập có cấu trúc trong đó thực thể CU và thực thể DU được tách biệt theo phương án của sáng chế. CU và DU có thể được hiểu là sự phân chia của thiết bị mạng truy nhập từ khía cạnh của các chức năng logic. Thực thể CU là thực thể tương ứng với chức năng CU, và thực thể DU là thực thể tương ứng với chức năng DU. Thực thể CU và thực thể DU có thể được tách biệt về mặt vật lý, hoặc có thể được triển khai cùng nhau. Các thực thể DU có thể chia sẻ một thực thể CU. Một thực thể DU có thể cũng được kết nối tới nhiều thực thể CU (không được thể hiện trên FIG.1-2). Thực thể CU và thực thể DU có thể được kết nối thông qua giao diện, ví dụ, giao diện F1. Thực thể CU và thực thể DU có thể được phân chia dựa trên các lớp giao thức của mạng không dây. Ví dụ, các chức năng của lớp giao thức RRC, lớp giao SDAP, và lớp giao thức PDCP được thiết lập trong thực thể CU, và các chức năng của lớp giao thức RLC, lớp giao thức MAC, lớp giao thức PHY, và loại tương tự được thiết lập trong thực thể DU. Có thể được hiểu rằng, việc phân chia thành các chức năng xử lý của thực thể CU và thực thể DU dựa trên các lớp giao thức chỉ là ví dụ, và các chức năng xử lý của thực thể CU và thực thể DU có thể còn được phân chia trong cách thức khác. Ví dụ, thực thể CU hoặc thực thể DU có thể được phân chia để có các chức năng của nhiều lớp giao thức hơn. Ví dụ, thực thể CU hoặc thực thể DU có thể còn được phân chia để có một vài chức năng xử lý của các lớp giao thức. Theo phương án có

thể được thực hiện, một vài chức năng của lớp giao thức RLC và chức năng của lớp giao thức phía trên lớp giao thức RLC được thiết lập trong thực thể CU, và chức năng còn lại của lớp giao thức RLC và chức năng của lớp giao thức phía dưới lớp giao thức RLC được thiết lập trong thực thể DU. Theo phương án có thể được thực hiện khác, các chức năng của thực thể CU hoặc thực thể DU có thể còn được phân chia dựa trên loại dịch vụ hoặc yêu cầu hệ thống khác. Ví dụ, việc phân chia được thực hiện dựa trên độ trễ. Các chức năng mà thời gian xử lý của nó cần thỏa mãn yêu cầu độ trễ được thiết lập trong thực thể DU, và các chức năng mà không cần thỏa mãn yêu cầu độ trễ được thiết lập trong thực thể CU. Theo phương án có thể được thực hiện khác, thực thể CU có thể còn có một hoặc nhiều chức năng của mạng lõi. Một hoặc nhiều thực thể CU có thể được bố trí cùng nhau, hoặc có thể được bố trí riêng biệt. Ví dụ, các thực thể CU có thể được bố trí trên phía mạng để quản lý tập trung. Thực thể DU có thể có các chức năng tần số vô tuyến, và các chức năng tần số vô tuyến có thể được thiết lập từ xa.

Các chức năng của thực thể CU có thể được thực hiện bởi một thực thể chức năng, hoặc có thể được thực hiện bởi các thực thể chức năng khác nhau. Ví dụ, các chức năng của thực thể CU có thể được phân chia thêm. Ví dụ, mặt phẳng điều khiển (control plane, CP) và mặt phẳng người dùng (user plane, UP) được tách biệt. Cụ thể, thực thể CU bao gồm thực thể mặt phẳng điều khiển CU (CU-CP) và thực thể mặt phẳng người dùng CU (CU-UP), và thực thể CU-CP và thực thể CU-UP có thể được ghép nối tới thực thể DU, để cùng thực hiện chức năng của thiết bị mạng truy nhập. Theo cách thức có thể được thực hiện, thực thể CU-CP chịu trách nhiệm đối với chức năng mặt phẳng điều khiển, và chủ yếu bao gồm lớp giao thức RRC và lớp giao thức mặt phẳng điều khiển PDCCP (PDCCP control plane, PDCCP-C). Lớp giao thức PDCCP-C chịu trách nhiệm chính để mã hóa mật và giải mã mật dữ liệu, bảo vệ toàn vẹn, truyền dữ liệu, và loại tương tự trên mặt phẳng điều khiển. Thực thể CU-UP chịu trách nhiệm đối với chức năng mặt phẳng người dùng, và chủ yếu bao gồm lớp giao thức SDAP và lớp giao thức PDCCP (PDCCP user plane, PDCCP-U). Lớp giao thức SDAP chịu trách nhiệm chính để ánh xạ dòng (flow) dữ liệu của lõi tới kênh mang. Lớp giao thức PDCCP-U chịu trách nhiệm chính để mã hóa mật và

giải mã mật, bảo vệ toàn vẹn, nén tiêu đề, duy trì số thứ tự, truyền dữ liệu, và loại tương tự trên mặt phẳng dữ liệu. Trong phương án này của sáng chế, thực thể CU-CP được kết nối tới thực thể CU-UP thông qua giao diện E1, thực thể CU-CP được kết nối tới thực thể DU thông qua giao diện F1-C (mặt phẳng điều khiển), và thực thể CU-UP được kết nối tới thực thể DU thông qua giao diện F1-U (mặt phẳng người dùng). Ngoài ra, thực thể CU-CP thể hiện thiết bị mạng truy nhập và mặt phẳng điều khiển mạng lõi (ví dụ, thực thể quản lý di động (mobility management entity, MME) của mạng lõi thế hệ thứ 4 (4th generation, 4G), hoặc phần tử mạng chức năng quản lý di động và truy nhập (access và mobility management function, AMF) của mạng lõi 5G (5G core, 5GC)) mà được kết nối. Thực thể CU-UP thể hiện thiết bị mạng truy nhập và mặt phẳng người dùng mạng lõi (ví dụ, cổng phục vụ (serving gateway, SGW) của mạng lõi 4G, hoặc phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF) của mạng lõi 5G) mà được kết nối. Thực thể DU thể hiện thiết bị mạng truy nhập và thiết bị đầu cuối mà được kết nối. Rõ ràng, có cách thức có thể được thực hiện khác trong đó PDCP-C cũng nằm trong thực thể CU-UP. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp truyền thông. Trong xử lý truyền chuyển giao, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức đồng nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Trong trường hợp chuyển giao (cụ thể, UE được chuyển giao từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích), thiết bị mạng nguồn cần truyền, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu đường xuống mà thu được từ mạng lõi và không được thu chính xác bởi UE và đơn vị dữ liệu không theo thứ tự mà thu được từ UE. Không theo thứ tự có nghĩa rằng một vài đơn vị dữ liệu trước đơn vị dữ liệu được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn từ thiết bị đầu cuối không được thu chính

xác bởi thiết bị mạng nguồn (ví dụ, gói tin 2/3 được thu, nhưng gói tin 1 chưa được thu). Đối với phiên (session) PDU, có hai loại chuyển giao: chuyển giao có tổn hao và chuyển giao không tổn hao.

(1) Đối với dòng (flow) chất lượng dịch vụ (quality of service, QoS) mà không yêu cầu chuyển giao không tổn hao, ví dụ, các dòng QoS được mang trên kênh mang vô tuyến dữ liệu (data radio bearer, DRB) trong chế độ không xác nhận (Unacknowledged Mode, UM), thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu đường xuống của các dòng QoS này tới thiết bị mạng đích thông qua kết nối đường hầm mức phiên PDU. Các đơn vị dữ liệu được truyền thông qua kết nối đường hầm mức phiên PDU được truyền trong dạng SDAP SDU (cụ thể, tiêu đề lớp SDAP không được mang).

(2) Đối với các dòng QoS mà yêu cầu chuyển giao không tổn hao (ví dụ, các dòng QoS được mang trên các DRB trong chế độ xác nhận (Acknowledged Mode, AM)), thiết bị mạng nguồn truyền, tới thiết bị mạng đích thông qua kết nối đường hầm đường xuống mức DRB, các đơn vị dữ liệu đường xuống mà không được thu chính xác bởi UE trên các DRB này. Cụ thể, mỗi DRB mà yêu cầu chuyển giao không tổn hao và của thiết bị mạng nguồn thiết lập kết nối đường hầm tương ứng. Thiết bị mạng nguồn truyền, tới thiết bị mạng đích thông qua kết nối đường hầm đường lên mức DRB, các đơn vị dữ liệu không theo thứ tự thu được trên các DRB này. Ngoài ra, để thực hiện việc gửi theo thứ tự, thiết bị mạng nguồn còn cần thông báo cho thiết bị mạng đích về trạng thái số thứ tự (Sequence Number, SN) và quan hệ ánh xạ mà giữa dòng QoS và DRB và được cấu hình bởi thiết bị mạng nguồn đối với UE trong mỗi DRB. Trạng thái SN bao gồm các trạng thái của việc thu PDCP SN đường lên và số siêu khung (Hyper Frame Number, HFN) và các trạng thái của việc gửi PDCP SN đường xuống và HFN, và một cách cụ thể là giá trị đếm tiếp theo được cấp phát tới đơn vị dữ liệu đường xuống tương ứng trên DRB. Giá trị đếm bao gồm số PDCP SN và số siêu khung của đơn vị dữ liệu tương ứng, và trạng thái trong đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu đường lên tương ứng trên DRB (giá trị đếm tương ứng với đơn vị dữ liệu PDCP thứ nhất mà không được thu chính xác, trong đó giá trị đếm bao gồm số PDCP SN và số siêu khung

của đơn vị dữ liệu tương ứng, và trạng thái của việc thu thu đường lên của đơn vị dữ liệu khác sau đơn vị dữ liệu PDCP). Theo cách này, có thể được đảm bảo rằng các số PDCP SN của đường xuống và các đơn vị dữ liệu đường lên trước và sau chuyển giao là liên tiếp trong xử lý chuyển giao, và có thể được đảm bảo rằng phía thu có thể gửi các đơn vị dữ liệu tương ứng theo thứ tự. Dữ liệu được truyền thông qua kết nối đường hầm mức DRB được truyền trong dạng SDAP PDU (cụ thể, tiêu đề lớp SDAP được mang).

Ngoài ra, tất cả các đơn vị dữ liệu được truyền được mang trong khuôn dạng của mặt phẳng người dùng giao thức kết nối đường hầm GPRS (GPRS Tunnelling protocol user plane, GTP-U), tức là, giao thức GTP-U.

Việc UE di chuyển hoặc được chuyển giao có thể có nghĩa là di chuyển hoặc chuyển giao từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích. Thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là hai thiết bị mạng khác nhau. Ngoài ra, việc UE di chuyển hoặc được chuyển giao có thể có nghĩa là di chuyển hoặc chuyển giao từ tế bào (cũng được gọi là "tế bào nguồn") của thiết bị mạng tới tế bào khác (cũng được gọi là "tế bào đích"). Thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích có thể có thời điểm khác nhau, và tế bào nguồn và tế bào đích có thể cũng có thời điểm khác nhau. Ví dụ, thời điểm ở đây liên quan đến số khung vô tuyến, số khung con, số khe thời gian, số ký tự, hoặc loại tương tự mà tương ứng với thiết bị mạng nguồn, thiết bị mạng đích, tế bào nguồn, hoặc tế bào đích. Các phương án sau đây được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó việc di chuyển hoặc chuyển giao được thực hiện từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích. Thực tế, việc di chuyển hoặc chuyển giao có thể được thay thế bằng việc di chuyển hoặc chuyển giao giữa tế bào nguồn và tế bào đích. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích có thể còn liên quan đến trạm gốc sơ cấp và trạm gốc thứ cấp trong trường hợp kết nối kép. Phía mạng chuyển giao một vài dòng QoS giữa trạm gốc sơ cấp và trạm gốc thứ cấp.

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S201: Thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong khi truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị mạng nguồn cần truyền, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu đường xuống mà thu được từ mạng lõi và không được thu chính xác bởi UE và đơn vị dữ liệu không theo thứ tự mà thu được từ UE. Ngoài ra, dữ liệu đường xuống mới (ví dụ, dữ liệu đường xuống mà không có số PDCP SN được cấp phát tới) thu được từ mạng lõi có thể cần được truyền tới thiết bị mạng đích. Thiết bị phía truyền có thể là thiết bị mạng đích, và thiết bị phía thu tương ứng có thể là thiết bị đầu cuối. Trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, ví dụ, truyền lại dữ liệu tới thiết bị mạng đích, thiết bị phía truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị phía thu tương ứng có thể là thiết bị mạng đích.

Đầu tiên, thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Trong cách thức thực hiện của sáng chế, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, và thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Cụ thể, thông tin về thời điểm thứ nhất có thể được mang trong đơn vị dữ liệu, hoặc có thể được mang trong thông tin tiêu đề GTP-U hoặc thông tin tiêu đề mở rộng.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng nguồn gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu được truyền trong khi chuyển giao, và gửi thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Trong xử lý truyền dữ liệu đường xuống, nếu UE di chuyển từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng nguồn cần truyền, tới thiết bị mạng đích, dữ liệu đường xuống mà thu được từ mạng lõi và không được thu chính

xác bởi UE. Ngoài ra, dữ liệu đường xuống mới (ví dụ, dữ liệu đường xuống mà không có số PDCP SN được cấp phát tới) thu được từ mạng lõi có thể cần được truyền tới thiết bị mạng đích. Trong phương án này, khi gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu được truyền trong khi chuyển giao, thiết bị mạng nguồn cũng gửi thông tin về thời điểm thứ nhất. Thời điểm thứ nhất là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu dữ liệu trong đơn vị dữ liệu từ mạng lõi hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn tạo ra đơn vị dữ liệu, và thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Một cách tùy chọn, thời điểm thứ nhất có thể là bất kỳ thời điểm giữa thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu, từ mạng lõi, gói dữ liệu tương ứng với đơn vị dữ liệu và thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn tạo ra đơn vị dữ liệu.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận, từ lớp PDCP, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Trong cách thức thực hiện cụ thể, lớp PDCP của thiết bị phía truyền thu nhận đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng nguồn, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương ứng với đơn vị dữ liệu thu được từ lớp PDCP bởi lớp ngăn giao thức khác của thiết bị phía truyền trong quy trình xử lý tiếp theo. Ngoài ra, việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận, từ lớp SDAP, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Trong cách thức thực hiện cụ thể, lớp SDAP của thiết bị phía truyền thu nhận đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng nguồn, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương ứng với đơn vị dữ liệu thu được từ lớp SDAP bởi lớp ngăn giao thức khác của thiết bị phía truyền trong quy trình xử lý tiếp theo.

Trong cách thức thực hiện khác, trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, thiết bị phía truyền là thiết bị đầu cuối, và việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng thiết bị mạng nguồn. Cụ thể,

UE ghi nhận thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi tới thiết bị mạng nguồn, thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE thu đơn vị dữ liệu từ lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng hoặc lớp IP), thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp tiếp theo, hoặc bất kỳ thời điểm, tức là, thời điểm thứ nhất, giữa thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE thu đơn vị dữ liệu từ lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng hoặc lớp IP) và thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp tiếp theo. Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Trong cách thức thực hiện khác, việc thiết bị phía truyền thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía truyền thu nhận, từ lớp PDCP, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Nói cách khác, thời điểm thứ nhất có thể còn là thời điểm mà tại đó lớp giao thức của thiết bị đầu cuối thu gói dữ liệu từ lớp cao hơn, ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP thu gói dữ liệu từ lớp ứng dụng, hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDCP thu gói dữ liệu từ lớp SDAP. Ngoài ra, thời điểm thứ nhất là bất kỳ thời điểm giữa thời điểm mà tại đó lớp giao thức của thiết bị đầu cuối thu gói dữ liệu từ lớp cao hơn và thời điểm mà tại đó lớp giao thức gửi gói dữ liệu tới lớp thấp hơn.

Một cách tùy chọn, thông tin về thời điểm thứ nhất có thể nằm trong dạng của thời điểm tương đối. Ví dụ, thông tin về thời điểm thứ nhất có thể được nhận dạng trong ít nhất một dạng của số khung, số khung con, và số khe thời gian, hoặc có thể là độ dịch thời điểm so với thời điểm tham chiếu (ví dụ, độ dịch thời điểm so với số khung, số khung con, hoặc số khe thời gian). Ví dụ, thiết bị mạng nguồn thông báo, bằng cách sử dụng bản tin RRC hoặc bản tin quảng bá, cho UE về quy tắc tương ứng với thời điểm tham chiếu, hoặc giao thức chỉ rõ quy tắc. Ví dụ, số khung, số khung con, hoặc số khe thời gian của thời điểm tham chiếu thỏa mãn quy tắc cụ thể. Ví dụ, toán tử môđun 10 được thực hiện trên số khung, và kết quả là 0. Ngoài ra, thời điểm tham chiếu có thể là thời điểm tuyệt đối tương ứng với khung

(ví dụ, thời điểm tuyệt đối được phân phát bởi bản tin quảng bá, trong đó thời điểm tuyệt đối có thể là thời gian toàn cầu được phối hợp (coordinated universal time, UTC) hoặc thời gian GPS). Trước khi chuyển giao, thiết bị mạng nguồn và UE có thể cũng đo lường, theo các quy tắc này, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu mà không được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

S202: Thiết bị phía truyền xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Thiết bị phía truyền xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thời điểm thứ hai được xác định dựa trên thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, và độ dịch thời điểm bao gồm độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Sau khi thiết bị phía thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất, do thời điểm không dây của các thiết bị mạng khác nhau là độc lập, có độ dịch thời điểm giữa các thiết bị mạng khác nhau. Độ dịch thời điểm là độ dịch của số khung vô tuyến giữa các thiết bị mạng khác nhau và độ dịch của biên khung vô tuyến giữa các thiết bị mạng khác nhau. Một cách tùy chọn, độ dịch có thể là độ dịch thời điểm được quan sát từ phía UE. Do đó, thiết bị phía thu xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm. Sau khi thu đơn vị dữ liệu được truyền bởi thiết bị mạng nguồn, thiết bị phía truyền cần thực hiện xử lý tiếp theo trên đơn vị dữ liệu, cụ thể, truyền đơn vị dữ liệu tới thiết bị phía thu, để đảm bảo rằng thiết bị phía thu có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại theo cách thức thống nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu. Trong trường hợp này, thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Ví dụ, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, sau khi thu đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn, thiết bị mạng đích truyền đơn vị dữ liệu tới UE, và gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới UE tại cùng thời điểm. Theo ví dụ khác, trong xử lý trong đó UE gửi đơn vị dữ liệu,

UE không gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn. Ngoài ra, việc chuyển giao tế bào diễn ra trên UE, và UE cần truyền lại đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng đích. Ngoài ra, trong xử lý trong đó UE gửi đơn vị dữ liệu, nếu UE chưa gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn nhưng đã cấp phát số PDCP SN tới đơn vị dữ liệu (hoặc PDCP PDU đã được tạo ra), UE cần tạo dạng lại PDCP PDU dựa trên khuôn dạng của thiết bị mạng đích và gửi đơn vị dữ liệu. Để tính toán chính xác độ trễ trong đó UE truyền đơn vị dữ liệu, UE xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm. Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

S203: Thiết bị phía truyền gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu.

Sau khi xác định thông tin về thời điểm thứ hai, thiết bị phía truyền gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu. Thiết bị phía thu thu thông tin về thời điểm thứ hai. Do đó, thiết bị phía thu có thể thực hiện xử lý tiếp theo bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Thiết bị phía truyền gửi, tới thiết bị phía thu, đơn vị dữ liệu thu được được truyền từ thiết bị mạng nguồn, và gửi thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Theo cách này, thời gian tiêu thụ trong xử lý truyền đơn vị dữ liệu được xem xét trong thời điểm thứ hai tương ứng.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía truyền có thể gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị phía thu tại lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP). Cụ thể, thiết bị phía truyền có thể gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu trong SDAP PDU hoặc PDCP PDU. Ngoài ra, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, và thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối. Phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm: Thiết bị phía truyền thu thông tin về độ trễ từ thiết bị phía thu, trong đó thông tin về độ trễ thu được bởi thiết bị phía thu thông qua tính toán dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và

thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Ví dụ, khi thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, UE thu đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng đích. UE có thể tính toán, dựa trên thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó UE thu nhận đơn vị dữ liệu, độ trễ được tiêu thụ bởi đơn vị dữ liệu trong khi truyền không dây.

Một cách tùy chọn, thời điểm thứ ba của đơn vị dữ liệu có thể là bất kỳ thời điểm từ thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối thu đơn vị dữ liệu tại lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) tới thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn (ví dụ, lớp IP).

Thiết bị đầu cuối gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích. Thiết bị mạng đích thu thông tin về độ trễ, và có thể nhận biết thông tin về độ trễ tương ứng với việc truyền của đơn vị dữ liệu trên phía mạng không dây. Thiết bị đầu cuối có thể phản hồi thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu, hoặc có thể phản hồi thông tin về các độ trễ tương ứng với các đơn vị dữ liệu.

Ngoài ra, trong xử lý trong đó UE gửi đơn vị, thiết bị mạng đích có thể xác định độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị mạng đích thu nhận đơn vị dữ liệu.

Sau khi thu và giải mã thành công đơn vị dữ liệu được truyền bởi UE, thiết bị mạng đích có thể tính toán độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị mạng đích thu nhận đơn vị dữ liệu. Độ trễ là độ chênh lệch giữa thời điểm thứ ba và thời điểm thứ hai.

Một cách tùy chọn, thời điểm thứ ba có thể là bất kỳ thời điểm từ thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích thu thành công đơn vị dữ liệu tới thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích gửi dữ liệu trong đơn vị dữ liệu tới mạng lõi.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trong xử lý truyền chuyển giao, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu,

và thiết bị phía truyền chuyển đổi thông tin về thời điểm thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị phía thu có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị phía thu.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, việc truyền chuyển giao đường xuống được sử dụng như là ví dụ. Thiết bị mạng đích đóng vai trò là thiết bị phía truyền, và thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai. Các cách thức thực hiện sau đây như các cách thức thực hiện A1 đến A16 được bao gồm trong sáng chế.

Cách thức thực hiện A1: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích thu nhận thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm. Thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE để mang thông tin về thời điểm thứ hai. FIG.3 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng gói tin trong đó thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm. Chỉ báo đo lường độ trễ (latency measurement indication, LMI) có thể được sử dụng để chỉ báo rằng SDAP PDU có mang thông tin về thời điểm hay không, và thông tin về thời điểm (dấu thời gian) được bố trí trong byte thứ ba (Oct3) và byte thứ tư (Oct4) của SDAP PDU. Dữ liệu được bố trí trong byte thứ năm và một vài byte sau byte thứ năm. Một cách tùy chọn, LMI có thể không được bao gồm. Rõ ràng, điều này chỉ là ví dụ ở đây, và thông tin về thời điểm có thể còn được bố trí trong byte khác của SDAP PDU. Thông tin tiêu đề chất lượng phản xạ dòng dịch vụ tới chỉ báo ánh xạ kênh mang vô tuyến (dòng QoS phản xạ tới chỉ báo ánh xạ DRB, RDI), chất lượng phản xạ của chỉ báo dòng dịch vụ (reflective QoS indication, RQI), và chất lượng của ký hiệu nhận dạng dòng dịch vụ (QoS flow ID, QFI) được thêm vào SDAP SDU, để thu nhận SDAP PDU. Đối với khuôn dạng trong đó SDAP PDU mang thông tin về thời điểm, có thể viện dẫn tới FIG.3.

Một cách tùy chọn, thời điểm tương đối ở đây có thể được nhận dạng trong ít nhất một dạng của số khung, số khung con, và số khe thời gian, hoặc có thể là độ dịch thời điểm so với thời điểm tham chiếu (ví dụ, độ dịch thời điểm so với số khung, số khung con, hoặc số khe thời gian).

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong SDAP PDU bởi thiết bị mạng nguồn và độ dịch thời điểm giữa hai thiết bị mạng. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong SDAP PDU là T_{source} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thời điểm tương ứng là thời điểm tuyệt đối T_1 . Thời điểm tuyệt đối T_1 là T_{target} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là thời điểm tương đối tương ứng với T_{target} mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Ví dụ, FIG.4 là ví dụ của sơ đồ giản lược để xác định thông tin về thời điểm. Thông tin mà về thời điểm của SDAP PDU và được truyền bởi thiết bị mạng nguồn được biểu diễn bằng cách sử dụng số khung và số khung con (điều này chỉ được sử dụng như là ví dụ ở đây, và số khe thời gian có thể được bao gồm thêm). Ví dụ, số khung là khung 1, số khung con là khung con 1, và thời điểm tuyệt đối tương ứng là T_1 . Thời điểm tương đối của cùng thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Do đó, dạng thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là khung 1 và khung con 2. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm và được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE nằm trong dạng khác mà có thể biểu diễn thời điểm thứ hai. Ví dụ, chỉ bit bậc thấp của số khung tương ứng với khung 1 được sử dụng để chỉ báo khung 1. Bit bậc thấp ở đây liên quan đến bit bậc thấp trong các bit nhị phân tương ứng với số khung (ví dụ, nếu số khung 20 tương ứng với 10-bit nhị phân 0000010100, bit bậc thấp là 10100), và có thể cũng được gọi là bit ít quan trọng nhất của số khung. Một cách tùy chọn, thời điểm tuyệt đối trong sáng chế có

thể là thời gian GPS, thời gian toàn cầu được phối hợp (coordinated universal time, UTC), hoặc loại tương tự.

Theo cách thức thực hiện A1 nêu trên, cụ thể, FIG.5 là ví dụ của lưu đồ giản lược trong đó thiết bị phía truyền xác định thông tin về thời điểm thứ hai. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S501: Trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Ví dụ, thời điểm thứ nhất T1 sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và một cách cụ thể là khung 1 và khung con 1.

Cụ thể, thiết bị mạng đích có thể thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất từ thiết bị mạng nguồn, hoặc có thể thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất từ lớp giao thức cao hơn.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích còn thu đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng nguồn.

S502: Thiết bị mạng đích xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và thời điểm thứ hai một cách cụ thể là khung 1 và khung con 2.

S503: Thiết bị mạng đích gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích còn gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối.

S504: Thiết bị đầu cuối xác định thông tin về độ trễ dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu nhận.

Thời điểm thứ ba T2 sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và T2 là khung 1 và khung con 3.

Thiết bị đầu cuối sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu trong cách thức thống nhất, và xác định rằng độ trễ = $T2 - T1$. Nói cách khác, độ trễ = (khung 1, khung con 3) – (khung 1, khung con 2) = một khung con.

S505: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích.

S501 đến S505 là các xử lý truyền chuyển giao đường xuống, và có thể độc lập với xử lý sau đây trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu.

S506: Trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, ví dụ, trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối truyền lại đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng đích, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, và xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Ví dụ, nếu thời điểm thứ nhất $T3$ mà tại đó UE gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, $T3$ là khung 2 và khung con 1. UE xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, rằng thời điểm thứ nhất $T3$ mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu là khung 2 và khung con 2.

S507: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị mạng đích.

S508: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về độ trễ dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu nhận.

Ví dụ, thời điểm thứ ba $T4$ mà tại đó thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và $T4$ là khung 2 và khung con 3. Trong trường hợp này, độ trễ = $T4 - T3 = (\text{khung 2, khung con 3}) - (\text{khung 2, khung con 4}) = \text{một khung con}$.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A1. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị

đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A2: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. FIG.6 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng gói tin trong đó thông tin tiêu đề của PDCP PDU mang thông tin về thời điểm. LMI chỉ báo rằng PDCP PDU có mang thông tin về thời điểm hay không. Thông tin về thời điểm (dấu thời gian) được bố trí trong byte thứ ba và byte thứ tư của PDCP PDU. Rõ ràng, thông tin về thời điểm có thể còn được bố trí trong byte khác. Điều này không bị giới hạn ở đây. Dữ liệu được bố trí trong byte thứ năm và một vài byte sau byte thứ năm. GTP-U là giao thức cho việc truyền giữa các thiết bị mạng. FIG.7 là sơ đồ giản lược của khuôn dạng GTP-U. Đơn vị dữ liệu gói truyền tải (transport packet data unit, T-PDU) được sử dụng để mang SDAP PDU/PDCP SDU được truyền trong khi chuyển giao, và T-PDU có thể còn là gói giao thức internet (internet protocol, IP) (gói dữ liệu). (Thông tin tiêu đề GTPv1-U) mang thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U, và thông tin tiêu đề mở rộng này mang thông tin về thời điểm. Giao thức gói dữ liệu người dùng/giao thức internet (user datagram protocol/internet protocol, UDP/IP) là giao thức đường truyền để truyền bản tin GTP-U. Đơn vị dữ liệu người dùng được đóng gói GTP (GTP encapsulated user plane data unit, G-PDU) liên quan đến nội dung

dữ liệu mặt phẳng người dùng được mang trong giao thức GTP.

Một cách tùy chọn, thời điểm tương đối ở đây có thể được nhận dạng trong ít nhất một dạng của số khung, số khung con, và số khe thời gian, hoặc có thể là độ dịch thời điểm so với thời điểm tham chiếu (ví dụ, độ dịch thời điểm so với số khung, số khung con, hoặc số khe thời gian).

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U là T_{source} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thời điểm tương ứng là thời điểm tuyệt đối $T1$. Thời điểm tuyệt đối $T1$ là T_{target} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là thời điểm tương đối tương ứng với T_{target} mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Ví dụ, thông tin mà về thời điểm và nằm trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U được biểu diễn bằng cách sử dụng số khung và số khung con. Ví dụ, số khung là khung 1, số khung con là khung con 1, và thời điểm tuyệt đối tương ứng là $T1$. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Do đó, dạng thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là khung 1 và khung con 2. Một cách tùy chọn, thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE nằm trong dạng khác mà có thể biểu diễn thời điểm thứ hai. Ví dụ, chỉ bit bậc thấp của số khung tương ứng với khung 1 được sử dụng để chỉ báo khung 1.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A2. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang

thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A3: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối (thời điểm tuyệt đối tương ứng với thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm tuyệt đối và được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu trong đơn vị dữ liệu, ví dụ, thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU, hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thời điểm tuyệt đối trong GTP-U. ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T_{absolute} , thiết bị mạng đích thiết lập T_{absolute} là thời điểm tương đối của thiết bị mạng đích dựa trên quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối và được thiết lập bởi thiết bị mạng đích. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, nếu T_{absolute} là T1, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối được thiết lập là khung 1 và khung con 2. Một cách tùy chọn, thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE nằm trong dạng khác

mà có thể biểu diễn thời điểm thứ hai. Ví dụ, chỉ bit bậc thấp của số khung tương ứng với khung 1 được sử dụng để chỉ báo khung 1.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A3. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm tuyệt đối thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE để mang thông tin về thời điểm thứ hai. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A4: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối (thời điểm tuyệt đối tương ứng với thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, ví dụ, thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU, hoặc thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thời điểm tuyệt đối trong GTP-U. ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T_{absolute} , thiết bị mạng đích thiết lập T_{absolute} là thời điểm tương đối của thiết bị mạng đích dựa trên quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối và được thiết lập bởi thiết bị mạng đích. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, nếu T_{absolute} là $T1$, thiết bị mạng đích nhận biết

rằng thời điểm tương đối tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối được thiết lập là khung 1 và khung con 2. Một cách tùy chọn, thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE nằm trong dạng khác mà có thể biểu diễn thời điểm thứ hai. Ví dụ, chỉ bit bậc thấp của số khung tương ứng với khung 1 được sử dụng để chỉ báo khung 1.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A4. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm tuyệt đối thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A5: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, FIG.8 là ví dụ của sơ đồ giản lược khác để xác định thông tin về thời điểm. Độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và được mang

trong SDAP PDU tương ứng với thời điểm T1, và điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối tương ứng với T1 là điểm tham chiếu 1. Thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 1 (thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong thông tin tiêu đề của SDAP PDU được truyền bởi thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, tức là, thông tin về thời điểm thứ nhất). Trong trường hợp này, thời điểm được mang trong dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là T1 trong thời điểm tuyệt đối, và thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE được thiết lập dựa trên thời điểm T1. Ví dụ, điểm tham chiếu thời gian là điểm tham chiếu thời gian 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí như số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với đơn vị dữ liệu, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, thời điểm tương đối 2 được mang trong thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE.

Trong ví dụ của sáng chế, bản tin quảng bá được gửi mỗi 100 khung. Thời điểm tuyệt đối tương ứng với thời điểm mà tại đó bản tin quảng bá được phân phát, được phân phát trong bản tin quảng bá, và thời điểm tương đối được mang trong đơn vị dữ liệu, là độ dịch thời điểm được mang so với bản tin quảng bá trước đó.

Thiết bị mạng đích nhận biết điểm thời gian tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1, và nhận biết quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và điểm tham chiếu thời gian, để nhận biết thời điểm tương đối. Trong ví dụ của sáng chế, T1 là 15:23:11:11 ngày 5 tháng 11 năm 2018. Thiết bị mạng đích nhận biết điểm tham chiếu của mỗi thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng đích. Ví dụ, mỗi 20 phút là một điểm tham chiếu. Điểm tham chiếu thời điểm thứ nhất là 15:23 ngày 5 tháng

11 năm 2018, điểm tham chiếu thời điểm thứ hai là 15:43 ngày 5 tháng 11 năm 2018, Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết điểm tham chiếu thời gian tại thời điểm T1 là điểm tham chiếu 1, và thời điểm tương đối là độ chênh lệch giữa thời điểm tuyệt đối tương ứng với điểm tham chiếu 1 và T1. Tức là, thời điểm tương đối là 11 giây và 11 mili-giây.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A5. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A6: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và

được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U tương ứng với thời điểm T1, và điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối tương ứng với T1 là điểm tham chiếu 1. Thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 1 (thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U được truyền bởi thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích). Trong trường hợp này, thời điểm được mang trong dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là T1 trong thời điểm tuyệt đối, và thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE được thiết lập dựa trên thời điểm T1. Ví dụ, điểm tham chiếu thời gian là điểm tham chiếu thời gian 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí của số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với đơn vị dữ liệu, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, thời điểm tương đối 2 được mang trong thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A6. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu

cuối.

Cách thức thực hiện A7: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích bằng cách sử dụng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm được cải biến.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối (thời điểm thứ hai) mà được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE. Ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U và thời điểm tuyệt đối tương ứng với thông tin về thời điểm tương đối là T1 hoặc thông tin mà về thời điểm tuyệt đối và được mang trong GTP-U là thời điểm tuyệt đối T1, thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi tới UE. Ví dụ, nếu tham chiếu thời điểm tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2, thông tin mà về thời điểm thứ hai và được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE mang thời điểm tương đối 2.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A7. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối và thông tin về thời điểm tương đối, hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán,

bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A8: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích bằng cách sử dụng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai.

Cụ thể, thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE. Ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U và thời điểm tuyệt đối tương ứng với thông tin về thời điểm tương đối là T1 hoặc thông tin mà về thời điểm tuyệt đối và được mang trong GTP-U là thời điểm tuyệt đối T1, thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi tới UE. Ví dụ, tham chiếu thời điểm tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2.

Việc chuyển giao không tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A8. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối và thông tin về thời điểm tương đối, hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán,

bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A9: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U là thông tin về thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong SDAP PDU và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào/hai thiết bị mạng. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong SDAP PDU là T_{source} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thời điểm tương ứng là thời điểm tuyệt đối $T1$. Thời điểm tuyệt đối $T1$ là T_{target} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là thời điểm tương đối tương ứng với T_{target} mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Ví dụ, FIG.4 là ví dụ của sơ đồ giản lược để xác định thông tin về thời điểm. Thông tin về thời điểm của SDAP PDU được truyền bởi thiết bị mạng nguồn được biểu diễn bằng cách sử dụng số khung và số khung con. Ví dụ, số khung là khung 1, số khung con là khung con 1, và thời điểm tuyệt đối tương ứng là $T1$. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Do đó, dạng thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là khung 1 và khung con 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A9. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A10: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDPC PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U là thông tin về thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU, hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDPC của thiết bị mạng nguồn thu PDPC SDU.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm thứ nhất và được mang trong SDAP PDU là T_{source} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thời điểm tương ứng là thời điểm tuyệt đối $T1$. Thời điểm tuyệt đối $T1$ là T_{target} tương ứng bằng cách sử dụng thời điểm của

thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là thời điểm tương đối tương ứng với T_{target} mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Ví dụ, FIG.4 là ví dụ của sơ đồ giản lược để xác định thông tin về thời điểm. Thông tin về thời điểm của SDAP PDU được truyền bởi thiết bị mạng nguồn được biểu diễn bằng cách sử dụng số khung và số khung con. Ví dụ, số khung là khung 1, số khung con là khung con 1, và thời điểm tuyệt đối tương ứng là T1. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Do đó, dạng thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là khung 1 và khung con 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A10. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A11: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối (thời điểm tuyệt đối tương ứng với thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm tuyệt đối và được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu,

và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thời điểm tuyệt đối trong GTP-U. ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T_{absolute} , thiết bị mạng đích thiết lập T_{absolute} là thời điểm tương đối của thiết bị mạng đích dựa trên quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối và được thiết lập bởi thiết bị mạng đích. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.5, nếu T_{absolute} là T1, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối được thiết lập là khung 1 và khung con 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A11. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A12: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối (thời điểm tuyệt đối tương ứng với thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về

thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích cải biến thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thời điểm tuyệt đối trong GTP-U. ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T_{absolute} , thiết bị mạng đích thiết lập T_{absolute} là thời điểm tương đối của thiết bị mạng đích dựa trên quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối và được thiết lập bởi thiết bị mạng đích. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, nếu T_{absolute} là T1, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thời điểm tương đối được thiết lập là khung 1 và khung con 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A12. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A13: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm

tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U là thông tin về thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, FIG.8 là ví dụ của sơ đồ giản lược khác để xác định thông tin về thời điểm. Độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U tương ứng với thời điểm T1, và điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối tương ứng với T1 là điểm tham chiếu 1. Thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 1 (thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong thông tin tiêu đề GTP-U được truyền bởi thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, tức là, thông tin về thời điểm thứ nhất). Trong trường hợp này, thời điểm được mang trong dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là T1 trong thời điểm tuyệt đối, và thông tin về thời điểm được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE được thiết lập dựa trên thời điểm T1. Ví dụ, điểm tham chiếu thời gian là điểm tham chiếu thời gian 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí của số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với đơn vị dữ liệu, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, thời điểm tương đối 2 được mang trong thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng

cách thức thực hiện A13. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A14: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích bằng cách sử dụng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm thứ nhất), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDPC PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$ (độ dịch thời điểm ở đây là độ dịch thời điểm tuyệt đối). Thông tin mà về thời điểm và được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U tương ứng với thời điểm T1, và điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối tương ứng với T1 là điểm tham chiếu 1. Thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 1 (thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U được truyền bởi thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích). Trong trường hợp này, thời điểm được mang trong dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE là T1 trong thời điểm tuyệt đối, và thông tin về thời điểm được

gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE được thiết lập dựa trên thời điểm T1. Ví dụ, điểm tham chiếu thời gian là điểm tham chiếu thời gian 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí của số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với đơn vị dữ liệu, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, thời điểm tương đối 2 được mang trong thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A14. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A15: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông

tin về thời điểm được cải biến.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối (thời điểm thứ nhất) được mang trong GTP-U, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối (thời điểm thứ hai) mà được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE. Ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T1, thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi tới UE. Ví dụ, tham chiếu thời điểm tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A16. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối và thông tin về thời điểm tương đối, hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Cách thức thực hiện A16: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai.

Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi bởi thiết bị mạng đích tới UE. Ví dụ, nếu thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T1, thiết bị mạng đích thiết lập, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối mà được gửi tới UE. Ví dụ, tham chiếu thời điểm tương ứng với thời điểm tuyệt đối T1 trong thiết bị mạng đích là tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2, và thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 2.

Việc chuyển giao có tổn hao có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cách thức thực hiện A16. Cách thức thực hiện này dành riêng cho trường hợp trong đó khi mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của PDCP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm thứ hai. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tuyệt đối và thông tin về thời điểm tương đối, hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu và thời điểm tuyệt đối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án nêu trên, UE đóng vai trò là thiết bị phía truyền, và UE xác định thông tin về thời điểm thứ hai. Khi UE gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu mà không được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn hoặc đơn vị dữ liệu mà thông tin về thời điểm của nó đã được thiết lập theo khuôn dạng của thiết bị mạng nguồn, UE xem xét đợi các thời điểm của các đơn vị dữ liệu này trên phía UE. Ví dụ, thông tin về thời điểm thứ hai của thiết bị mạng đích được chuyển đổi thành bởi UE dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích và thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Cụ thể, hai cách thức thực hiện A17 và A18 sau đây được

bao gồm.

Cách thức thực hiện A17: UE biểu diễn thời điểm gốc (thời điểm thứ nhất) trong dạng của thời điểm tương đối (thời điểm thứ hai) của thiết bị mạng đích dựa trên thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu và độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích. Mỗi thời điểm thứ nhất và thời điểm thứ hai được biểu diễn trong dạng của thời điểm tương đối, ví dụ, số khung và số khung con. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, thông tin về thời điểm gốc đó là số khung là khung 1, số khung con là khung con 1, và thời điểm tương ứng là T1. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2.

Cách thức thực hiện A17 được sử dụng. Cách thức thực hiện này là dành riêng cho trường hợp trong đó khi thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu tới mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, và thiết bị đầu cuối gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị mạng đích. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị đầu cuối chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị mạng đích có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị mạng đích.

Cách thức thực hiện A18: UE biểu diễn thời điểm gốc (thời điểm thứ nhất) trong dạng của thời điểm tương đối (thời điểm thứ hai) của thiết bị mạng đích dựa trên thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu và độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích. Mỗi thời điểm thứ nhất và thời điểm thứ hai được biểu diễn trong dạng của thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối. Ví dụ, thời điểm tuyệt đối tương ứng với khung được sử dụng như là điểm tham chiếu, và thời điểm tương đối là độ dịch thời điểm so với khung. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.7, điểm tham chiếu tương ứng với thời điểm thứ nhất trong thiết bị mạng nguồn là thời điểm tuyệt đối mà tại đó khung 1 được phân

phát, và thời điểm tương đối trong thời điểm thứ nhất là độ dịch thời điểm T2 so với khung 1. Điểm tham chiếu tương ứng với thời điểm tương ứng với thời điểm thứ nhất trong thiết bị mạng đích là thời điểm tuyệt đối mà tại đó số khung 2 được phân phát, và thời điểm tương đối trong thời điểm thứ hai là độ dịch thời điểm T3 so với khung 1.

Cách thức thực hiện A18 được sử dụng. Cách thức thực hiện này là dành riêng cho trường hợp trong đó khi thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu tới mỗi thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, và thiết bị đầu cuối gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị mạng đích. Thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu và thông tin về thời điểm tuyệt đối. Thiết bị đầu cuối chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thời điểm tương đối mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu và thời điểm tuyệt đối. Do đó, thiết bị mạng đích có thể tính toán, bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại trong cách thức thống nhất, độ trễ tương ứng với đơn vị dữ liệu. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị mạng đích.

FIG.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S901: Thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong xử lý truyền đường lên, nếu việc chuyển giao tế bào diễn ra, thiết bị mạng nguồn cần truyền đơn vị dữ liệu không theo thứ tự thu được từ UE tới thiết bị mạng đích. Không theo thứ tự có nghĩa rằng một vài đơn vị dữ liệu trước đơn vị dữ liệu được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn từ UE không được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn. Ví dụ, gói tin 2 và gói tin 3 được thu nhận, nhưng gói tin 1 chưa được thu. Trong trường hợp này, thiết bị mạng nguồn gửi gói tin 2 và gói tin 3 tới thiết bị mạng đích.

Trong cách thức thực hiện của sáng chế, thiết bị mạng đích có thể thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị

dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện khác, thiết bị mạng đích có thể còn thu nhận, từ lớp PDCP, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng nguồn gửi đơn vị dữ liệu thu được tới thiết bị mạng đích. Thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu, và thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất chỉ báo thời điểm thứ nhất mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng nguồn gửi đơn vị dữ liệu thu được tới thiết bị mạng đích, và thiết bị mạng nguồn gửi, tới thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu, và thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất chỉ báo thời điểm thứ nhất mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, hoặc thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng nguồn gửi đơn vị dữ liệu thu được tới thiết bị mạng đích, và thiết bị mạng nguồn gửi, tới thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu, và thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất chỉ báo thời điểm thứ nhất mà tại đó UE gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn, hoặc chỉ báo thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE thu đơn vị dữ liệu từ lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng hoặc lớp IP), thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp tiếp theo, hoặc bất kỳ thời điểm giữa thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE thu đơn vị dữ liệu từ lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng hoặc lớp IP) và thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp tiếp theo. Thời điểm thứ nhất sử dụng

thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

S902: Thiết bị mạng đích xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Thiết bị mạng đích cần gửi gói dữ liệu thu được từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng lõi. Để thu nhận chính xác độ trễ của thu gói dữ liệu từ UE, thiết bị mạng đích cần xác định thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích thu gói dữ liệu từ UE, tức là, thời điểm thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, thiết bị mạng đích có thể xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm. Thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

UE có thể được chuyển giao giữa các tế bào khác nhau hoặc giữa các thiết bị mạng khác nhau. Do đó, độ dịch thời điểm bao gồm ít nhất một trong số phần sau đây: độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn, hoặc độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Một cách tùy chọn, khi thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, thiết bị mạng đích có thể xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng đích và thời điểm tương đối của thiết bị mạng đích trong thiết bị mạng đích. Thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích có thể còn xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, trong đó thời điểm thứ hai là thời điểm tuyệt đối tương ứng với thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu.

S903: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu

dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi.

Thiết bị mạng đích xác định, dựa trên thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó gói dữ liệu tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi tới thiết bị mạng lõi, rằng độ chênh lệch giữa hai thời điểm là độ trễ của gói dữ liệu.

Một cách tùy chọn, thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu trong đơn vị dữ liệu tới mạng lõi, thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu trong đơn vị dữ liệu tới lớp PDCP, hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu trong đơn vị dữ liệu tới lớp SDAP.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng. Hệ thống quản lý mạng giám sát hiệu quả truyền của mạng dựa trên yêu cầu của nhà điều hành. Thiết bị mạng đích gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng, sao cho nhà điều hành có thể tối ưu hóa mạng dựa trên thông tin về độ trễ.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trong xử lý truyền dữ liệu đường lên, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị mạng đích chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thông tin về thời điểm thứ hai mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại theo cách thức thống nhất. Điều này làm giảm độ phức tạp xử lý của thiết bị đầu cuối.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án nêu trên, trong xử lý truyền đường lên, thiết bị mạng đích có thể bù thời gian được yêu cầu để truyền từ thiết bị mạng nguồn tới trạm gốc đích, hoặc thống nhất dạng của thời điểm thứ nhất và dạng của thời điểm thứ hai, và tính toán độ trễ. Các cách thức thực hiện A19 đến A25 sau đây được bao gồm trong sáng chế. Lưu ý rằng việc truyền đường lên được thực hiện chỉ trong chuyển giao không tổn hao.

Cách thức thực hiện A19: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm tương đối, và thiết bị mạng đích tính toán độ trễ. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thực hiện việc bù dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU tương ứng với thời điểm T1, và dạng biểu diễn của thời điểm tương đối tương ứng với T1 trong thiết bị mạng nguồn là khung 1 và khung con 1 của thiết bị mạng nguồn. Giả thiết rằng thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu tới lớp cao hơn (ví dụ, mạng lõi) là T2, và dạng biểu diễn của thời điểm tương đối tương ứng với T2 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 3 của thiết bị mạng đích. Trong trường hợp này, khi thiết bị mạng đích tính toán độ trễ, khung 1 và khung con 1 mà của thiết bị mạng nguồn và tương ứng với thời điểm T1 đầu tiên được chuyển đổi thành khung 1 và khung con 2 mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thời điểm T1 dựa trên độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Sau đó, thiết bị mạng đích tính toán độ trễ tương ứng dựa trên khung 1 và khung con 2 của thiết bị mạng đích, và khung 1 và khung con 3 của thiết bị mạng đích. Ví dụ, thông tin mà về thời điểm và nằm trong SDAP PDU tương ứng với khung 1, khung con 1, và thời điểm T1. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu tới lớp cao hơn là khung 3 và khung con 3. Trong trường hợp này, độ trễ là $(\text{khung 3} - \text{khung 1}) \times 10 \text{ ms} + (\text{khung 3} - \text{khung con 2}) \times 1 \text{ ms}$.

Cách thức thực hiện A19 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích xác

định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A20: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối, và thiết bị mạng đích tính toán độ trễ. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thực hiện việc bù dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U tương ứng với thời điểm T1, và dạng biểu diễn của thời điểm tương đối tương ứng với T1 trong thiết bị mạng nguồn là khung 1 và khung con 1 của thiết bị mạng nguồn. Giả thiết rằng thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu trong đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn là T2, và dạng biểu diễn của thời điểm tương đối tương ứng với T2 trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 3 của thiết bị mạng đích. Trong trường hợp này, khi thiết bị mạng đích tính toán độ trễ, khung 1 và khung con 1 mà của thiết bị mạng nguồn và tương ứng với thời điểm T1 đầu tiên được chuyển đổi thành khung 1 và khung con 2 mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thời điểm T1 dựa trên độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Sau đó, thiết bị mạng đích tính toán độ trễ tương ứng dựa trên khung 1 và khung con 2 của thiết bị mạng đích, và khung 1 và khung con 3 của thiết bị mạng đích. Ví dụ, thông tin mà về thời điểm và nằm trong SDAP PDU tương ứng với khung 1, khung con 1, và thời điểm T1. Thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu tới lớp cao hơn là khung 3 và khung con 3. Trong trường hợp này, độ trễ là $(\text{khung 3} - \text{khung 1}) \times 10 \text{ ms} + (\text{khung 3} - \text{khung con 2}) \times 1 \text{ ms}$.

Cách thức thực hiện A20 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được

chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A21: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thời điểm tuyệt đối và thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu, và thiết bị mạng đích tính toán độ trễ. Thời điểm tuyệt đối là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU. Thông tin về độ trễ là độ trễ mà được tính toán bởi thiết bị mạng nguồn và từ thời điểm mà tại đó gói dữ liệu được gửi từ UE tới thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ tương ứng dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U, thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu, và thời gian được yêu cầu khi thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu tương ứng với đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn. Ví dụ, thời điểm tuyệt đối mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng đích gửi gói tin tới lớp cao hơn là T2, thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T1, và độ trễ trong gửi đơn vị dữ liệu từ UE tới thiết bị mạng nguồn để thu gói tin là Delay_source. Trong trường hợp này, tổng độ trễ của gói tin này được tính toán như sau: $T2 - T1 + \text{Delay_source}$.

Cách thức thực hiện A21 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất,

thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A22: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm tương đối, và thiết bị mạng đích tính toán độ trễ. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: Thiết bị mạng đích thực hiện việc bù dựa trên thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong SDAP PDU và độ dịch thời điểm giữa hai tế bào. Ví dụ, độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích là $\text{Diff} = T_{\text{source}} - T_{\text{target}}$. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U tương ứng với thời điểm T1, và điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối tương ứng với T1 là điểm tham chiếu 1. Thời điểm tương đối là thời điểm tương đối 1 (thông tin về thời điểm tương đối được mang trong thông tin tiêu đề của SDAP PDU được truyền bởi thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích). Trong trường hợp này, thiết bị mạng đích có thể tính toán điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà nằm trong thiết bị mạng đích và tương ứng với T1. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí của số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với gói tin, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, độ trễ được tính toán dựa trên thời điểm tuyệt đối T2 mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng đích gửi gói tin tới lớp cao hơn (tại điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 3 mà tương ứng với thiết bị mạng đích) và thời điểm tuyệt đối T1 (tại điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích).

Cách thức thực hiện A22 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền

chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A23: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thời điểm tuyệt đối, và cho phép SDAP PDU mang thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: tính toán độ trễ dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U và thời điểm tương đối được mang trong SDAP PDU. Ví dụ, nếu thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích gửi SDAP SDU tới lớp cao hơn là T2, và thời điểm tương ứng với thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U và thời điểm tương đối được mang trong SDAP PDU là T1, độ trễ là $T2 - T1$.

Cách thức thực hiện A23 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A24: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tuyệt đối, hoặc thông tin về thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: tính toán độ trễ dựa trên thời

điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U. Ví dụ, giả thiết rằng thời điểm tuyệt đối mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu tới lớp cao hơn là T2, và thông tin mà về thời điểm tuyệt đối và được mang trong GTP-U tương ứng với thời điểm T1, độ trễ là $T2 - T1$.

Cách thức thực hiện A24 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối, hoặc thời điểm tuyệt đối và thời điểm tương đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

Cách thức thực hiện A25: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thời điểm tuyệt đối và thông tin về độ trễ của gói dữ liệu. Thời điểm tuyệt đối là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu đơn vị dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU. Thông tin về độ trễ là độ trễ mà được tính toán bởi thiết bị mạng nguồn và từ thời điểm mà tại đó gói dữ liệu được gửi từ thiết bị đầu cuối tới thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: tính toán độ trễ tương ứng dựa trên thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U + thông tin về độ trễ của gói tin + thời gian được yêu cầu khi thiết bị mạng đích gửi gói tin tới lớp cao hơn. Ví dụ, thời điểm tuyệt đối mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng đích gửi gói tin tới lớp cao hơn là T2, thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là T1, và độ trễ của gói tin trong thiết bị mạng nguồn là Delay_source. Trong trường hợp này, tổng độ trễ của gói tin là $T2 - T1 + \text{Delay_source}$.

Cách thức thực hiện A25 có thể được áp dụng tới trường hợp truyền

chuyển giao đường lên. Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm thứ nhất, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tuyệt đối. Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng, trong cách thức thống nhất, thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại như là tham chiếu.

FIG.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S1001: Thiết bị phía thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Phương pháp này có thể được áp dụng tới trường hợp như trường hợp truyền chuyển giao đường xuống hoặc trường hợp trong đó UE gửi đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, trước S1001, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía truyền gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị phía thu, và một cách tương ứng, thiết bị phía thu đơn vị dữ liệu.

Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, việc thiết bị phía thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía thu, từ thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, và phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị phía thu chỉ báo thứ nhất từ thiết bị phía truyền, trong đó chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong xử lý truyền dữ liệu đường xuống,

nếu UE di chuyển, ví dụ, di chuyển từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng nguồn cần truyền, tới thiết bị mạng đích, dữ liệu đường xuống mà thu được từ mạng lõi và chưa được thu chính xác bởi UE. Khi gửi đơn vị dữ liệu được truyền trong khi chuyển giao tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng nguồn gửi thông tin về thời điểm thứ nhất tại cùng thời điểm. Thời điểm tương ứng với thời điểm thứ nhất là tương tự như thời điểm thứ nhất tương ứng khi thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích trong S201, và thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng nguồn, và gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng đích thu thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng nguồn, và gửi thông tin về thời điểm thứ nhất tới UE. Ngoài ra, chỉ báo thứ nhất còn được gửi tới thiết bị đầu cuối. Chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích. Một cách tùy chọn, chỉ báo thứ nhất có thể còn được chứa trong đơn vị dữ liệu, và chỉ báo thứ nhất có thể còn được chứa trong thông tin tiêu đề của SDAP hoặc PDCP PDU tương ứng với đơn vị dữ liệu. Một cách tùy chọn, chỉ báo thứ nhất có thể còn là đơn vị dữ liệu điều khiển. Tất cả đơn vị dữ liệu trước đơn vị dữ liệu điều khiển là các đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, và các đơn vị dữ liệu sau gói tin điều khiển không phải là các đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

Theo cách thức thực hiện khác của sáng chế, việc thiết bị phía thu thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: Thiết bị phía thu thu nhận, từ lớp PDCP, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Trong cách thức thực hiện cụ thể, lớp PDCP của thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng đích, và thời điểm thứ nhất là thời điểm tương ứng với đơn vị dữ liệu thu được từ lớp PDCP bởi lớp ngăn giao thức khác của thiết bị phía thu trong quy trình xử lý tiếp theo. Trong trường hợp trong đó UE gửi đơn vị dữ liệu, UE ghi nhận thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn gửi đơn vị dữ liệu, tức là, thời điểm thứ nhất. Thời điểm thứ nhất là tương tự

nếu thời điểm thứ nhất tương ứng khi thiết bị phía truyền là thiết bị đầu cuối trong S201, và sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Tuy nhiên, UE không gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn. Ngoài ra, việc chuyển giao tế bào diễn ra trên UE, và UE cần gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng đích. Thiết bị đầu cuối gửi, tới thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối còn gửi chỉ báo thứ nhất tới thiết bị mạng đích. Chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối hoặc đơn vị dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối trong xử lý chuyển giao, hoặc chỉ báo rằng thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Một cách tùy chọn, chỉ báo thứ nhất có thể còn được mang trong đơn vị dữ liệu. Một cách tùy chọn, thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong đơn vị dữ liệu. Chỉ báo thứ nhất có thể còn được chứa trong thông tin tiêu đề của SDAP hoặc PDCP PDU tương ứng với đơn vị dữ liệu. Một cách tùy chọn, chỉ báo thứ nhất có thể còn là đơn vị dữ liệu điều khiển. Tất cả đơn vị dữ liệu trước đơn vị dữ liệu điều khiển là các đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, và các đơn vị dữ liệu sau đơn vị dữ liệu điều khiển không phải là các đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích. Ngoài ra, đơn vị dữ liệu điều khiển chỉ báo kết thúc của đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

S1002: Thiết bị phía thu xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị phía thu thu đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Trong trường hợp truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị đầu cuối thu đơn vị dữ liệu và chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng đích. Tại cùng thời điểm, thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu. Nếu chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị đầu cuối tính toán, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin

về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị đầu cuối thu đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà tại đó thiết bị đầu cuối thu đơn vị dữ liệu. Độ dịch thời điểm bao gồm ít nhất một trong số phần sau đây: độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn, hoặc độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Một cách tùy chọn, thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó UE thu thành công đơn vị dữ liệu, thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE gửi gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng hoặc lớp IP), thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp PDCP) của UE gửi gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu tới lớp giao thức vô tuyến lớp cao hơn (ví dụ, lớp SDAP), hoặc bất kỳ thời điểm giữa thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của UE thu đơn vị dữ liệu và thời điểm mà tại đó gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu được gửi tới lớp cao hơn.

Một cách tùy chọn, phương pháp này bao gồm bước sau đây.

Thiết bị phía thu gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích.

Sau khi tính toán độ trễ, thiết bị đầu cuối gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích. Thiết bị mạng đích thu thông tin về độ trễ, và có thể nhận biết độ trễ của việc truyền đường xuống từ thiết bị mạng đích tới thiết bị đầu cuối.

Trong trường hợp trong đó UE gửi đơn vị dữ liệu, một cách tùy chọn, thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu. Thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu và chỉ báo thứ nhất từ thiết bị đầu cuối. Thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu được thu nhận. Thiết bị mạng đích có thể xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi được thu nhận, thông tin về độ trễ để thu đơn vị dữ liệu được gửi. Độ dịch thời điểm bao gồm ít nhất một trong số phần sau đây: độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn, hoặc độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn.

Một cách tùy chọn, thời điểm thứ hai là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng

đích thu thành công đơn vị dữ liệu, thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn (ví dụ, lớp ứng dụng, lớp IP layer, hoặc mạng lõi), thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp PDCP) của thiết bị mạng đích gửi gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu tới lớp giao thức vô tuyến cao hơn (ví dụ, lớp SDAP), hoặc bất kỳ thời điểm giữa thời điểm mà tại đó lớp giao thức vô tuyến (ví dụ, lớp SDAP hoặc lớp PDCP) của thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu và thời điểm mà tại đó gói dữ liệu của đơn vị dữ liệu được gửi tới lớp cao hơn.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích có thể còn chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất và thông tin về thời điểm thứ hai thành các dạng thời gian thống nhất khác để tính toán độ trễ của đơn vị dữ liệu, ví dụ, chuyển đổi cả thông tin về thời điểm thứ nhất và thông tin về thời điểm thứ hai thành các thời điểm mà sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, các thời điểm tuyệt đối, hoặc loại tương tự.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng. Hệ thống quản lý mạng giám sát hiệu quả truyền của mạng dựa trên yêu cầu của nhà điều hành. Thiết bị mạng đích gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng, sao cho nhà điều hành có thể tối ưu hóa mạng dựa trên thông tin về độ trễ.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trong xử lý truyền dữ liệu đường xuống, thông tin về thời điểm thứ nhất là thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và thiết bị phía thu chuyển đổi thông tin về thời điểm thứ nhất thành thông tin về thời điểm mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, để tính toán độ trễ bằng cách sử dụng thời điểm của tế bào phục vụ hiện tại theo cách thức thống nhất.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án nêu trên, trong xử lý truyền đường xuống, thiết bị đầu cuối đóng vai trò là thiết bị phía thu, và thiết bị đầu cuối cải biến thông tin về thời điểm. Các cách thức thực hiện sau đây như các

cách thức thực hiện B1 đến B8 có thể được bao gồm trong sáng chế.

Cách thức thực hiện B1: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP PDU/PDCP SDU, trong đó SDAP PDU mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm là số khung, số khung con, và loại tương tự). Thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE để mang thông tin về thời điểm. UE tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: UE chuyển đổi, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU. Ví dụ, nếu UE thấy rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, UE nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, UE có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Ví dụ, thông tin mà về thời điểm và nằm trong SDAP PDU tương ứng với khung 1, khung con 1, và thời điểm T1. UE có thể nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm giữa hai tế bào, rằng thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Sau đó, UE sử dụng, dựa trên độ chênh lệch giữa thời điểm mà tại đó lớp SDAP gửi gói tin tới lớp cao hơn và thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU được chuyển đổi thành, độ chênh lệch như là độ trễ của gói tin. Một cách tùy chọn, UE có thể còn chuyển đổi thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU và thời điểm mà tại đó UE gửi gói tin tới lớp cao hơn thành các dạng thống nhất khác để tính toán độ trễ của gói tin, ví dụ, chuyển đổi thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU và thời điểm mà tại đó UE gửi gói tin tới lớp cao hơn thành các thời điểm mà sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, các thời điểm tuyệt đối, hoặc loại tương tự.

FIG.11 là ví dụ của lưu đồ giản lược trong đó thiết bị phía thu xác định thông tin về thời điểm thứ hai. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S1101: Trong xử lý truyền chuyển giao đường xuống, thiết bị mạng đích thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Ví dụ, thời điểm thứ nhất T1 sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, và một cách cụ thể là khung 1 và khung con 1.

Cụ thể, thiết bị mạng đích có thể thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất từ thiết bị mạng nguồn, hoặc có thể thu nhận thông tin về thời điểm thứ nhất từ lớp giao thức cao hơn.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích còn thu đơn vị dữ liệu từ thiết bị mạng nguồn.

S1102: Thiết bị mạng đích gửi thông tin về thời điểm thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng đích còn gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị đầu cuối.

S1103: Thiết bị đầu cuối xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, và xác định thông tin về độ trễ dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu nhận.

Thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và thời điểm thứ hai một cách cụ thể là khung 1 và khung con 2.

Thời điểm thứ ba T2 sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và T2 là khung 1 và khung con 3.

Thiết bị đầu cuối sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu trong cách thức thống nhất, và xác định rằng độ trễ = $T2 - T1$. Nói cách khác, độ trễ = (khung 1, khung con 3) – (khung 1, khung con 2) = một khung con.

S1104: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị mạng đích.

S1101 đến S1104 là các xử lý truyền chuyển giao đường xuống, và có thể độc lập với xử lý sau đây trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu.

S1105: Trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, ví dụ, trong xử lý trong đó thiết bị đầu cuối truyền lại đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng đích, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Ví dụ, nếu thời điểm thứ nhất T3 mà tại đó UE gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng nguồn sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, T3 là khung 2 và khung con 1.

S1106: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin về thời điểm thứ nhất tới thiết bị mạng đích.

S1107: Thiết bị mạng đích xác định thông tin về thời điểm thứ hai, và xác định thông tin về độ trễ dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu nhận.

UE xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và độ dịch thời điểm, rằng thời điểm thứ nhất T3 mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu là khung 2 và khung con 2.

Ví dụ, thời điểm thứ ba T4 mà tại đó thiết bị mạng đích thu đơn vị dữ liệu sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu, và T4 là khung 2 và khung con 3. Trong trường hợp này, độ trễ = $T4 - T3 = (\text{khung 2, khung con 3}) - (\text{khung 2, khung con 4}) = \text{một khung con}$.

Cách thức thực hiện B2: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP PDU, và cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm (thông tin về thời điểm là số khung, số khung con, và loại tương tự). Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U vào PDCP PDU. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U là thông tin về thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. UE tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: UE chuyển đổi, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm và được mang trong PDCP PDU. Ví dụ, nếu UE thấy rằng đơn vị dữ liệu là

đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, UE nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, UE có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Ví dụ, thông tin mà về thời điểm và nằm trong PDCP PDU tương ứng với khung 1, khung con 1, và thời điểm T1. UE có thể nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm giữa hai tế bào, rằng thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là khung 1 và khung con 2. Sau đó, UE sử dụng, dựa trên độ chênh lệch giữa thời điểm mà tại đó lớp PDCP gửi gói tin tới lớp cao hơn và thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và thông tin mà về thời điểm và được mang trong PDCP PDU được chuyển đổi thành, độ chênh lệch như là độ trễ của gói tin. Một cách tùy chọn, UE có thể còn chuyển đổi thông tin mà về thời điểm và được mang trong PDCP PDU và thời điểm mà tại đó UE gửi gói tin tới lớp cao hơn thành các dạng thống nhất để tính toán độ trễ của gói tin, ví dụ, chuyển đổi thông tin mà về thời điểm và được mang trong PDCP PDU và thời điểm mà tại đó UE gửi gói tin tới lớp cao hơn thành các thời điểm mà sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, các thời điểm tuyệt đối, hoặc loại tương tự.

Cách thức thực hiện B3: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP PDU, và cho phép SDAP PDU mang độ dịch thời điểm tương đối với thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng nguồn, tức là, thông tin về thời điểm tương đối. Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm, vào SDAP PDU, thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U. thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U chỉ báo thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU. UE tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: UE chuyển đổi, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU. Ví dụ, nếu UE thấy rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới

thiết bị mạng đích, UE nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, UE có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Ví dụ, nếu UE phát hiện rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, UE có thể nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 của thiết bị mạng nguồn, và thời điểm tương đối trong SDAP PDU sử dụng thời điểm tuyệt đối T1 của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Do đó, thời điểm bắt đầu của đơn vị dữ liệu là $T1 + \text{thời điểm tương đối}$ được mang trong SDAP PDU. Thời điểm mà tại đó lớp SDAP của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn là thời điểm tuyệt đối T2 của thiết bị mạng đích, và độ trễ của gói tin là $T2 - (T1 + \text{thời điểm tương đối được mang trong SDAP PDU})$.

Cách thức thực hiện B4: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP PDU, và cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang độ dịch thời điểm tương đối với thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng nguồn, tức là, thông tin về thời điểm tương đối. Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm, vào PDCP PDU, thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U. Thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị mạng nguồn thu PDCP SDU. UE tính toán độ trễ trong cách thức sau đây: UE chuyển đổi, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thông tin mà về thời điểm và được mang trong PDCP PDU. Ví dụ, nếu UE thấy rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, UE nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, UE có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Ví dụ, nếu UE phát hiện rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, UE có

thể nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 của thiết bị mạng nguồn, và thời điểm tương đối trong PDCP PDU sử dụng thời điểm tuyệt đối T1 của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Do đó, thời điểm bắt đầu của đơn vị dữ liệu là $T1 + \text{thời điểm tương đối}$ được mang trong PDCP PDU. Thời điểm mà tại đó lớp PDCP của UE gửi đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn là thời điểm tuyệt đối T2 của thiết bị mạng đích, và độ trễ của đơn vị dữ liệu là $T2 - (T1 + \text{thời điểm tương đối được mang trong PDCP PDU})$.

Cách thức thực hiện B5: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm tương đối (thông tin về thời điểm là số khung, số khung con, và loại tương tự), và thiết bị mạng đích cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU được gửi tới UE mang thông tin về thời điểm. UE tính toán độ trễ trong cùng cách thức như B1.

Cách thức thực hiện B6: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP SDU, và cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang thông tin về thời điểm (thông tin về thời điểm là số khung, số khung con, và loại tương tự). Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U vào PDCP PDU. Thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U là thông tin về thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. UE tính toán độ trễ trong cùng cách thức như B2.

Cách thức thực hiện B7: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP SDU, và cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang độ dịch thời điểm tương đối với thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng nguồn, tức là, thông tin về thời điểm tương đối. Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm, vào SDAP PDU, thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U. thông tin mà về thời điểm và được mang trong GTP-U chỉ báo thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu, và một cách cụ thể là thời điểm mà tại đó lớp SDAP

của thiết bị mạng nguồn thu SDAP SDU. UE tính toán độ trễ trong cùng cách thức như B3.

Cách thức thực hiện B8: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP SDU. Thiết bị mạng nguồn truyền SDAP SDU, và cho phép thông tin tiêu đề mở rộng GTP-U mang độ dịch thời điểm tương đối với thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng nguồn, tức là, thông tin về thời điểm tương đối. Ngoài ra, thiết bị mạng đích thêm, vào PDCP PDU, thông tin mà về thời điểm tương đối và được mang trong GTP-U. Thời điểm tuyệt đối được mang trong GTP-U là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng nguồn thu gói dữ liệu. UE tính toán độ trễ trong cùng cách thức như B4.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, UE gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu mà không được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn. Trong trường hợp này, khi thiết bị phía thu là thiết bị mạng đích, thiết bị mạng đích tính toán thông tin về độ trễ. Cụ thể, hai cách thức thực hiện B9 và B10 sau đây được bao gồm trong sáng chế.

Cách thức thực hiện B9: UE gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu mà không được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích. Ví dụ, nếu thiết bị mạng đích phát hiện rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, thiết bị mạng đích có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Việc thông tin về thời điểm được thêm vào lớp SDAP được sử dụng như là ví dụ. Thông tin mà về thời điểm và nằm trong SDAP PDU tương ứng với khung 1, khung con 1, và thời điểm T1. Thiết bị mạng đích có thể nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, rằng thời điểm tương đối của cùng thời điểm trong thiết bị mạng đích là

khung 1, và khung con 2. Sau đó, thiết bị mạng đích sử dụng, dựa trên lớp SDAP, độ chênh lệch giữa thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi tới lớp cao hơn và thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU được chuyển đổi thành, độ chênh lệch như là độ trễ của đơn vị dữ liệu.

Cách thức thực hiện B10: UE gửi, tới thiết bị mạng đích, đơn vị dữ liệu mà không được thu chính xác bởi thiết bị mạng nguồn. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích. Ví dụ, nếu thiết bị mạng đích phát hiện rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng đích nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong đơn vị dữ liệu sử dụng thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Trong trường hợp này, thiết bị mạng đích có thể tính toán, dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích, thời điểm tương đối mà của thiết bị mạng đích và tương ứng với thông tin được mang về thời điểm. Việc thông tin về thời điểm được thêm vào lớp SDAP được sử dụng như là ví dụ. Nếu thiết bị mạng đích phát hiện rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, thiết bị mạng đích có thể nhận biết rằng thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU tương ứng với điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 1. Theo cách này, thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng với thông tin về thời điểm được nhận biết dựa trên thông tin mà về thời điểm và được mang trong SDAP PDU. Ví dụ, thiết bị mạng đích nhận biết thông tin về điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối được gửi bởi thiết bị mạng nguồn (cụ thể, thiết bị mạng đích nhận biết vị trí miền thời gian của điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối của thiết bị mạng nguồn). Ví dụ, vị trí miền thời gian là thông tin vị trí của số khung và số khung con. Theo cách này, thiết bị mạng đích nhận biết, dựa trên độ dịch thời điểm, điểm tham chiếu thời gian cụ thể tương ứng với đơn vị dữ liệu, để nhận biết thời điểm tuyệt đối T1 tương ứng. Sau đó, thiết bị mạng đích thu nhận, dựa trên thời điểm tuyệt đối T1, điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích. Sau đó, độ trễ được tính toán dựa trên thời điểm tuyệt đối T2 mà tại đó lớp PDCP

của thiết bị mạng đích gửi đơn vị dữ liệu tới lớp cao hơn (tại điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 3 mà tương ứng với thiết bị mạng đích) và thời điểm tuyệt đối T1 (tại điểm tham chiếu thời điểm tuyệt đối 2 và thời điểm tương đối 2 mà tương ứng với thiết bị mạng đích).

Trong cách thức thực hiện cụ thể, thiết bị mạng nguồn cần truyền các đơn vị dữ liệu không theo thứ tự thu được từ UE tới thiết bị mạng đích, sao cho thiết bị mạng đích tính toán các độ trễ tương ứng với các đơn vị dữ liệu không theo thứ tự này. Lưu ý rằng việc truyền đường lên được thực hiện chỉ trong chuyển giao không tổn hao. Một phương pháp là sử dụng các phương pháp trong A17 đến A23. Phương pháp khác là sử dụng B11 sau đây.

Cách thức thực hiện B11: Thiết bị mạng nguồn truyền đơn vị dữ liệu cần được chuyển giao tới thiết bị mạng đích trong dạng SDAP PDU/PDCP SDU. Thiết bị mạng nguồn cho phép thông tin tiêu đề của SDAP PDU mang thông tin về thời điểm. Thông tin về thời điểm có thể là thời điểm tương đối (số khung, số khung con, và loại tương tự) mà sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu, hoặc độ dịch thời điểm mà sử dụng khung vô tuyến của thời điểm tuyệt đối trong thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ dựa trên độ dịch thời điểm giữa thiết bị mạng nguồn và thiết bị mạng đích. Thiết bị mạng đích tính toán độ trễ trong cùng cách thức như B9 và B10.

Sáng chế còn đề xuất làm thế nào CU thu nhận quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và số khung vô tuyến hoặc/và số khung con trong cấu trúc CU-DU, sao cho CU thiết lập thông tin về thời điểm tại lớp SDAP/lớp PDCP. Ví dụ, trong sáng chế, khi CU được phép mang thông tin về thời điểm tại lớp SDAP/lớp PDCP, thông tin về thời điểm mang độ dịch thời điểm mà sử dụng thời điểm tuyệt đối như là tham chiếu. Trạm gốc thông báo cho UE về thời điểm tuyệt đối tương ứng với số khung vô tuyến hoặc số khung con, ví dụ, thông báo cho UE bằng cách sử dụng bản tin quảng bá hoặc bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC).

Một cách tùy chọn, DU chịu trách nhiệm cấu hình, đối với UE, quan hệ

tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và số khung vô tuyến hoặc/và số khung con và nằm trong bản tin quảng bá. DU gửi bản tin tới CU, trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và số khung hoặc/và số khung con, và sắp xếp lập lịch của mỗi khối thông tin hệ thống (system information block, SIB), ví dụ, ít nhất một trong số danh sách lập lịch của mỗi SIB, kích cỡ cửa sổ của bản tin hệ thống, và chu kỳ của thông tin hệ thống. CU có thể nhận biết số khung vô tuyến hoặc/và số khung con tương ứng với mỗi thời điểm, sao cho CU nhận biết làm thế nào để thiết lập, tại lớp SDAP/lớp PDCP, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Một cách tùy chọn, CU chịu trách nhiệm cấu hình, đối với UE, quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và số khung vô tuyến hoặc/và số khung con và nằm trong bản tin quảng bá. CU gửi bản tin tới DU, trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và số khung hoặc/và số khung con, và sắp xếp lập lịch của mỗi khối thông tin hệ thống (system information block, SIB), ví dụ, ít nhất một trong số danh sách lập lịch của mỗi SIB, kích cỡ cửa sổ của bản tin hệ thống, và chu kỳ của thông tin hệ thống. Theo cách này, DU có thể nhận biết làm thế nào để lập lịch mỗi bản tin hệ thống.

Một cách tùy chọn, CU chịu trách nhiệm cấu hình, đối với UE, quan hệ tương quan mà giữa thời điểm tuyệt đối và số khung vô tuyến hoặc/và số khung con và nằm trong bản tin quảng bá. DU gửi bản tin tới CU, trong đó bản tin này mang ít nhất quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và số khung hoặc/và số khung con, sắp xếp lập lịch của mỗi khối thông tin hệ thống (system information block, SIB), ví dụ, ít nhất một trong số danh sách lập lịch của mỗi SIB, kích cỡ cửa sổ của bản tin hệ thống, và chu kỳ của thông tin hệ thống.

Một cách tùy chọn, thông tin nêu trên có thể được trao đổi giữa CU-UP và DU, hoặc thông tin nêu trên có thể được trao đổi giữa CU-CP và DU, và sau đó thông tin nêu trên có thể được trao đổi giữa CU-CP và CU-UP. Thông tin nêu trên liên quan đến quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và số khung hoặc/và số khung con, và sắp xếp lập lịch của mỗi khối thông tin hệ thống.

FIG.12 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác theo phương án của sáng chế. Cụ thể, trong sáng chế, thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu trên phía thiết bị mạng và thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu trên phía UE tương ứng với các thời điểm tương đối bằng cách sử dụng điểm thời điểm tuyệt đối như là tham chiếu.

S1201: Thiết bị mạng thông báo cho UE về thời điểm tuyệt đối hiện tại.

Trong cách thức thực hiện của sáng chế, thiết bị mạng có thể quảng bá thời điểm tuyệt đối hiện tại trong bản tin quảng bá. Ví dụ, bản tin quảng bá mang thời điểm tuyệt đối tương ứng với biên số khung hệ thống (system frame number, SFN) trên hoặc sau biên kết thúc của cửa sổ bản tin quảng bá tương ứng với bản tin quảng bá.

Trong cách thức thực hiện khác, thiết bị mạng có thể thông báo cho UE về thời điểm tuyệt đối hiện tại trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) (ví dụ, bản tin truyền thông tin đường xuống (downlink information transfer message)). Ví dụ, thời điểm tuyệt đối tương ứng với biên kết thúc SFN được thông báo.

Thời điểm tuyệt đối nêu trên có thể mang thời điểm dịch sau thời điểm tuyệt đối cố định. Ví dụ, thời điểm cố định là 00:00:00 ngày 1 tháng 1 năm 1900 (nửa đêm giữa ngày 31 tháng 12 năm 1899 và ngày 1 tháng 1 năm 1900), hoặc 00:00:00 ngày 6 tháng 1 năm 1980 (thời gian hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS)). Thời điểm tuyệt đối có thể là thời gian toàn cầu được phối hợp (coordinated universal time, UTC) hoặc thời gian GPS. Đối với nội dung cụ thể, có thể viện dẫn tới SIB 16 trong 3GPP 36.331 hoặc phương pháp mang thời gian trong bản tin truyền thông tin đường xuống.

S1202: Thiết bị phía truyền gửi đơn vị dữ liệu và thông tin về thời điểm thứ nhất.

Trong khi truyền đường lên, thiết bị phía truyền có thể là UE, và thiết bị phía thu có thể là thiết bị mạng. Trong khi truyền đường xuống, thiết bị phía truyền có thể là thiết bị mạng, và thiết bị phía thu có thể là UE. Thủ tục được thể hiện trên

FIG.12 là ví dụ của việc truyền đường xuống.

Thông tin về thời điểm thứ nhất tương ứng với đơn vị dữ liệu. Thông tin được gửi về thời điểm thứ nhất có thể là độ dịch so với thời điểm tuyệt đối. Ví dụ, thiết bị mạng có thể thông báo cho UE về cấu hình của điểm tham chiếu thời gian (bằng cách sử dụng bản tin quảng bá hoặc bản tin RRC): sử dụng thời điểm tuyệt đối như là điểm bắt đầu, và sử dụng thời điểm cụ thể như là chu kỳ cách đều nhau, nói cách khác, thông báo điểm bắt đầu và/hoặc chu kỳ. Ngoài ra, giao thức chỉ rõ nội dung. Thông tin được mang về thời điểm thứ nhất là độ dịch thời điểm so với điểm bắt đầu của chu kỳ hiện tại. Ví dụ, thời điểm tuyệt đối (ví dụ, 00:00:00 ngày 1 tháng 1 năm 1990 theo dương lịch, tức là, nửa đêm giữa ngày 31 tháng 12 năm 1899 và ngày 1 tháng 1 năm 1990; hoặc 00:00:00 ngày 6 tháng 1 năm 1980 theo dương lịch) được sử dụng như là điểm bắt đầu, và chu kỳ là 1 giây. giả thiết rằng thời điểm tuyệt đối tương ứng mà tại đó thiết bị phía truyền gửi đơn vị dữ liệu là 10:11:15:20 ngày 7 tháng 11 năm 2018, điểm tham chiếu thời gian là 10:11:15 ngày 7 tháng 11 năm 2018, và thông tin được mang về thời điểm thứ nhất là 20 mili-giây. Lưu ý rằng, trong phương án này, việc làm thế nào CU-UP nhận biết các cấu hình của các điểm tham chiếu thời gian này trong trường hợp CU-CP và CU-UP còn cần được giải quyết thêm. Ví dụ, CU-CP cần thông báo cho CU-UP về các cấu hình của các điểm tham chiếu thời gian này. Cụ thể, thời điểm tuyệt đối được sử dụng là điểm bắt đầu, và thời gian cụ thể được sử dụng như là chu kỳ cách đều nhau. Nói cách khác, CU-CP thông báo điểm bắt đầu và/hoặc chu kỳ.

Một cách tùy chọn, thông tin được mang về thời điểm thứ nhất có thể là một phần của thời điểm tuyệt đối hiện tại, ví dụ, chỉ mili-giây và nội dung mili-giây của thời điểm tuyệt đối hiện tại được mang. Giả thiết rằng thời điểm tuyệt đối tương ứng mà tại đó thiết bị phía truyền gửi đơn vị dữ liệu là 10:11:15:20 ngày 7 tháng 11 năm 2018, thông tin được mang về thời điểm là 20 mili-giây và 10 micro-giây. Thiết bị mạng thông báo cho UE (bằng cách sử dụng bản tin quảng bá hoặc bản tin RRC) thông tin về thời điểm là phần cụ thể của thời điểm tuyệt đối hiện tại. Lưu ý rằng, trong phương án này, việc làm thế nào CU-UP nhận biết các cấu hình này trong trường hợp CU-CP và CU-UP còn cần được giải quyết thêm. Ví

dụ, CU-CP cần thông báo cho CU-UP về phần nào của thời điểm tuyệt đối hiện tại được mang trong thông tin về thời điểm, ví dụ, chỉ mili-giây và nội dung mili-giây của thời điểm tuyệt đối hiện tại được mang.

S1203: Sau khi thu đơn vị dữ liệu và thông tin về thời điểm thứ nhất, thiết bị phía thu tính toán độ trễ dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu nhận.

Khi thu đơn vị dữ liệu và thông tin về thời điểm thứ nhất, phía thu tính toán độ trễ của đơn vị dữ liệu, cụ thể, trừ thời điểm bắt đầu từ thời điểm kết thúc. Thời điểm bắt đầu là thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, và thời điểm kết thúc là thời điểm mà tại đó thiết bị phía thu thu đơn vị dữ liệu hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị phía thu gửi đơn vị dữ liệu tới lớp khác (ví dụ, thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị phía thu gửi đơn vị dữ liệu tới lớp SDAP, hoặc thời điểm mà tại đó lớp PDCP của thiết bị phía thu gửi đơn vị dữ liệu tới lớp IP hoặc mạng lõi).

Khi thông tin được mang về thời điểm thứ nhất là độ dịch so với thời điểm tuyệt đối, nếu thiết bị phía thu xác định rằng điểm bắt đầu và điểm kết thúc tương ứng với các điểm tham chiếu chu kỳ khác nhau, thiết bị phía thu cần bù độ chênh lệch giữa các điểm tham chiếu chu kỳ tương đối trong khi tính toán độ trễ. Ví dụ, điểm tham chiếu chu kỳ T1 tương ứng với điểm bắt đầu là trước điểm tham chiếu chu kỳ T2 tương ứng với điểm kết thúc, và thông tin được mang về thời điểm thứ nhất là độ dịch Offset 1 so với điểm tham chiếu chu kỳ T1. Thời điểm tương ứng với điểm bắt đầu là $T1 + \text{Offset } 1$. Điểm kết thúc là độ dịch Offset 2 so với điểm tham chiếu chu kỳ T2, và thời điểm tương ứng với điểm kết thúc là $T2 + \text{Offset } 2$. Trong trường hợp này, thiết bị phía thu cần bù độ chênh lệch giữa hai điểm tham chiếu chu kỳ. Tức là, độ trễ là $T2 + \text{Offset } 2 - (T1 + \text{Offset } 1)$.

Thông tin được mang về thời điểm thứ nhất có thể là một phần (ví dụ, mili-giây và micro giây) của thời điểm tuyệt đối hiện tại, và thiết bị phía thu có thể xác định thời điểm tuyệt đối của điểm bắt đầu. Ví dụ, nếu một phần (ví dụ, mili-giây và micro giây) của thời điểm tuyệt đối tương ứng với điểm kết thúc hiện

tại nhỏ hơn điểm bắt đầu, thiết bị phía thu nhận biết rằng thông tin được mang về thời điểm thứ nhất là mili-giây và micro giây tương ứng với đơn vị giây mà là một giây sớm hơn đơn vị giây trong thời điểm tuyệt đối hiện tại.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất trong phương án này của sáng chế, thiết bị mạng sử dụng rõ ràng thời điểm tuyệt đối như là tham chiếu, và thiết bị phía truyền thông báo cho thiết bị phía thu về thông tin về thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi. Thông tin về thời điểm có thể là thời điểm tuyệt đối hoặc một phần của thời điểm tuyệt đối, và thiết bị phía thu có thể tính toán chính xác, dựa trên thông tin mà về thời điểm và tương ứng với đơn vị dữ liệu và thông tin về thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được thu, độ trễ giữa thời điểm mà tại đó thiết bị phía truyền gửi đơn vị dữ liệu và thời điểm mà tại đó thiết bị phía thu thu đơn vị dữ liệu.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp bỏ qua đo lường độ trễ của đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích trong xử lý chuyển giao.

Phương pháp này bao gồm: Khi thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích gửi đơn vị dữ liệu đường xuống được truyền từ thiết bị mạng nguồn hoặc tế bào nguồn tới UE, thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích không mang thông tin về thời điểm hoặc chỉ báo rằng việc đo lường độ trễ không cần được thực hiện khi gửi đơn vị dữ liệu. Khi thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích thu các đơn vị dữ liệu đường lên được truyền từ thiết bị mạng nguồn hoặc tế bào nguồn, thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích không tính toán các độ trễ của các đơn vị dữ liệu đường lên này. Khi UE truyền các PDCP SDU mà đã được kết hợp với các PDCP SN trước khi chuyển giao và được truyền bởi thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích, UE không mang thông tin về thời điểm hoặc chỉ báo rằng việc đo lường độ trễ không cần được thực hiện.

Phương pháp tùy chọn khác là như sau: Thiết bị mạng đích cho phép lệnh chuyển giao được gửi tới UE để mang bộ định thời, trong đó bộ định thời chỉ rõ rằng đơn vị dữ liệu đường lên không mang thông tin về thời điểm hoặc chỉ báo rằng việc đo lường độ trễ không cần được thực hiện trên đơn vị dữ liệu trong thời

điểm của bộ định thời sau khi UE thu lệnh chuyển giao hoặc sau khi thiết lập lại PDCP. Độ trễ của đơn vị dữ liệu đường xuống không cần được tính toán.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp đo lường độ trễ của đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích trong xử lý chuyển giao mà không xem xét độ trễ gây ra bởi chuyển giao.

Phương pháp này bao gồm: Khi thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích gửi, tới UE, đơn vị dữ liệu đường xuống được truyền từ thiết bị mạng nguồn hoặc tế bào nguồn, và khi thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích gửi đơn vị dữ liệu, thời điểm được mang là thời điểm mà tại đó thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích thu đơn vị dữ liệu. Khi UE gửi PDCP SDU mà đã được kết hợp với PDCP SN tới thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích trước khi chuyển giao, thời điểm được mang là thời điểm mà tại đó UE chuẩn bị để gửi đơn vị dữ liệu tới thiết bị mạng đích hoặc tế bào đích.

Dựa trên cùng khái niệm như của các phương pháp truyền thông trong các phương án nêu trên, như được thể hiện trên FIG.13, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông 1300. Thiết bị truyền thông có thể được áp dụng tới phương pháp truyền thông được thể hiện trên FIG.2. Trong trường hợp chuyển giao đường xuống, thiết bị truyền thông 1300 có thể là thiết bị mạng 100 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị mạng 100. Trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, thiết bị truyền thông 1300 có thể là thiết bị đầu cuối 200 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị truyền thông 1300 bao gồm bộ xử lý 131 và bộ truyền thông 132.

Bộ xử lý 131 có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý 131 còn có cấu trúc để xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Bộ truyền thông 132 có cấu trúc để gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới

thiết bị phía thu.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, bộ truyền thông 132 còn có cấu trúc để thu thông tin về độ trễ từ thiết bị phía thu, trong đó thông tin về độ trễ thu được bởi thiết bị phía thu thông qua tính toán dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 132 còn có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khác, bộ xử lý 131 còn có cấu trúc để thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Đối với mô tả chi tiết hơn của bộ xử lý 131 và bộ truyền thông 132, có thể viện dẫn trực tiếp tới các phần mô tả liên quan của thiết bị mạng trong phương án về phương pháp được thể hiện trên FIG.2, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên cùng khái niệm như của các phương pháp truyền thông trong các phương án nêu trên, như được thể hiện trên FIG.14, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông 1400. Thiết bị truyền thông có thể được áp dụng tới phương pháp truyền thông được thể hiện trên FIG.9. Trong trường hợp chuyển giao đường xuống, thiết bị truyền thông 1400 có thể là thiết bị mạng 100 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị mạng 100. Trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, thiết bị truyền thông 1400 có thể là thiết bị đầu cuối 200 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị truyền thông 1400 bao gồm bộ xử lý 141. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1400 có thể còn bao gồm bộ truyền thông 142.

Bộ xử lý 141 có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của

thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý 141 còn có cấu trúc để xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích như là tham chiếu.

Bộ xử lý 141 còn có cấu trúc để xác định thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 142 có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khác, bộ xử lý 141 còn có cấu trúc để thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 142 còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Đối với mô tả chi tiết hơn của bộ xử lý 141 và bộ truyền thông 142, có thể viện dẫn trực tiếp tới các phần mô tả liên quan của thiết bị mạng trong phương án về phương pháp được thể hiện trên FIG.9, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên cùng khái niệm như của các phương pháp truyền thông trong các phương án nêu trên, như được thể hiện trên FIG.15, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông 1500. Thiết bị truyền thông có thể được áp dụng tới phương pháp truyền thông được thể hiện trên FIG.10. Trong trường hợp chuyển giao đường xuống, thiết bị truyền thông 1500 có thể là thiết bị mạng 100 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị mạng 100. Trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối gửi đơn vị dữ liệu, thiết bị truyền thông 1500 có thể là thiết bị đầu cuối 200 được thể hiện trên FIG.1-1, hoặc có thể là bộ phận (ví dụ, chip) được sử dụng trong thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị

truyền thông 1500 bao gồm bộ xử lý 151. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1500 có thể còn bao gồm bộ truyền thông 152.

Bộ xử lý 151 có cấu hình để thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn như là tham chiếu.

Bộ xử lý 151 còn có cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời điểm, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện của sáng chế, bộ truyền thông 152 có cấu trúc để thu, từ thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 152 còn có cấu trúc để thu chỉ báo thứ nhất từ thiết bị phía truyền, trong đó chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 152 còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị phía truyền.

Trong cách thức thực hiện khác, bộ truyền thông 152 còn có cấu trúc để gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

Đối với mô tả chi tiết hơn của bộ xử lý 151 và bộ truyền thông 152, có thể viện dẫn trực tiếp tới các phần mô tả liên quan của thiết bị mạng trong phương án về phương pháp được thể hiện trên FIG.10, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có cấu trúc để thực hiện các phương pháp truyền thông nêu trên. Một vài hoặc tất cả phương pháp truyền thông nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm.

Một cách tùy chọn, trong cách thức thực hiện cụ thể, thiết bị truyền thông có thể là chip hoặc mạch tích hợp.

Một cách tùy chọn, khi một vài hoặc tất cả phương pháp truyền thông trong các phương án nêu trên được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các chương trình và bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho khi các chương trình được thực thi, thiết bị truyền thông có thể thực hiện các phương pháp truyền thông được đề xuất trong các phương án nêu trên.

Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể là bộ phận độc lập về mặt vật lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Một cách tùy chọn, khi một vài hoặc tất cả phương pháp truyền thông trong các phương án nêu trên được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm chỉ bộ xử lý. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các chương trình nằm phía ngoài thiết bị truyền thông. Bộ xử lý được kết nối tới bộ nhớ thông qua mạch hoặc dây dẫn, và có cấu trúc để đọc và thực thi các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ.

Bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), hoặc kết hợp của CPU và NP.

Bộ xử lý có thể còn bao gồm chip phần cứng. Chip phần cứng có thể mạch tích hợp ứng dụng riêng (application-specific integrated circuit-ASIC), thiết bị logic khả trình (programmable logic device-PLD), hoặc kết hợp của chúng. PLD có thể là thiết bị logic khả trình phức hợp (complex programmable logic device-CPLD), mảng cổng khả trình dạng trường (field-programmable gate array-FPGA), mảng logic chung (generic array logic-GAL), hoặc bất kỳ kết hợp của chúng.

Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM). Bộ nhớ cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, bộ nhớ chớp (flash memory), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ bán dẫn (solid-state drive, SSD). Bộ nhớ

còn có thể bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và vắn tắt, đối với xử lý chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể viện dẫn tới xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại lần nữa.

Trong một vài phương án được đề xuất bởi sáng chế, sẽ được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, việc phân chia thành các bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối liên quan được mô tả hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một vài giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể có hoặc có thể không được tách biệt về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện như là các bộ phận có thể có hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Tất cả hoặc một vài phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án này có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế đều tất cả hoặc một phần

được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính mục đích riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng khác, máy tính khác, máy chủ khác, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc cách thức không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ có thể truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, ví dụ máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, mà tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể được sử dụng có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), phương tiện từ như đĩa mềm, đĩa cứng, băng từ, đĩa từ, phương tiện quang như đĩa đa năng số (digital versatile disc, DVD), hoặc phương tiện bán dẫn như ổ bán dẫn (solid state disk, SSD).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

thu, bởi bộ phận trung tâm (CU - centralized unit), bản tin từ bộ phận được phân phối (DU - distributed unit), trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và ít nhất một trong số khung và số khung con;

thu nhận, bởi CU, thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất theo quan hệ tương quan; và

gửi, bởi CU, bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) tới thiết bị đầu cuối, trong đó bản tin RRC bao gồm thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất.

2. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với biên kết thúc số khung vô tuyến thứ nhất.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thời điểm tuyệt đối bao gồm thời gian dịch sau thời điểm tuyệt đối cố định.

4. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

gửi, bởi bộ phận được phân phối (DU), bản tin tới bộ phận trung tâm (CU), trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và ít nhất một trong số khung và số khung con;

thu, bởi DU, bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) từ CU, trong đó bản tin RRC bao gồm thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất trong quan hệ tương quan; và

chuyển tiếp, bởi DU, bản tin RRC tới thiết bị đầu cuối.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm 4, trong đó thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với biên kết thúc số khung vô tuyến thứ nhất.

6. Phương pháp truyền thông theo điểm 4 hoặc 5, trong đó thời điểm tuyệt đối bao gồm thời gian dịch sau thời điểm tuyệt đối cố định.

7. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ thu phát có cấu trúc để thu bản tin từ bộ phận được phân phối (DU), trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và ít nhất một trong số khung và số khung con; và

bộ xử lý có cấu trúc để thu nhận thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất theo quan hệ tương quan,

trong đó bộ thu phát còn có cấu trúc để gửi bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) tới thiết bị đầu cuối, trong đó bản tin RRC bao gồm thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với biên kết thúc số khung vô tuyến thứ nhất.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 7 hoặc 8, trong đó thời điểm tuyệt đối bao gồm thời gian dịch sau thời điểm tuyệt đối cố định.

10. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ thu phát có cấu trúc để gửi bản tin tới bộ phận trung tâm (CU), trong đó bản tin này mang quan hệ tương quan giữa thời điểm tuyệt đối và ít nhất một trong số khung và số khung con,

trong đó bộ thu phát còn có cấu trúc để thu bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) từ CU, trong đó bản tin RRC bao gồm thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất hoặc số khung con thứ nhất trong quan hệ tương quan; và

bộ thu phát còn có cấu trúc để chuyển tiếp bản tin RRC tới thiết bị người dùng (UE - user equipment).

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 10, trong đó thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với số khung vô tuyến thứ nhất là thời điểm tuyệt đối mà tương ứng với biên kết thúc số khung vô tuyến thứ nhất.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 10 hoặc 11, trong đó thời điểm tuyệt đối bao gồm thời gian dịch sau thời điểm tuyệt đối cố định.

13. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối tới bộ nhớ, bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các chương trình máy tính hoặc các lệnh, và bộ

xử lý có cấu trúc để thực thi các chương trình máy tính hoặc các lệnh trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3.

14. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính này lưu trữ các chương trình máy tính, và khi các chương trình được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3 được thực hiện.

15. Phương pháp truyền thông, được áp dụng tới thiết bị phía truyền, bao gồm:

thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn làm tham chiếu, và đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, hoặc đơn vị dữ liệu được truyền lại từ thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng đích;

xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích làm tham chiếu, thời điểm thứ hai được xác định dựa trên thời điểm thứ nhất và độ dịch thời gian, và độ dịch thời gian bao gồm độ dịch thời gian giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn; và

gửi thông tin về thời điểm thứ hai tới thiết bị phía thu.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối, và phương pháp này còn bao gồm:

thu thông tin về độ trễ từ thiết bị phía thu, trong đó thông tin về độ trễ thu được bởi thiết bị phía thu thông qua tính toán dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thông tin về thời điểm thứ ba mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bước thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm:

thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất được

mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol), hoặc được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng tương ứng với gói giao thức kết nối đường hầm dịch vụ vô tuyến gói chung-mặt phẳng người dùng (GTP-U).

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bước thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm:

thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCCP - packet data convergence protocol), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 19, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

21. Phương pháp truyền thông, được áp dụng tới thiết bị mạng đích, bao gồm:

thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn làm tham chiếu, và đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, hoặc đơn vị dữ liệu được truyền lại từ thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng đích;

xác định thông tin mà về thời điểm thứ hai và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích làm tham chiếu, thời điểm thứ hai được xác định dựa trên thời điểm thứ nhất và độ dịch thời gian, và độ dịch thời gian bao gồm độ dịch thời gian giữa thiết bị mạng đích và thiết bị mạng nguồn; và

xác định thông tin về độ trễ của đơn vị dữ liệu dựa trên thông tin về thời điểm thứ hai và thời điểm mà tại đó đơn vị dữ liệu được gửi.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: thu, từ thiết bị mạng nguồn, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol), hoặc

được mang trong thông tin tiêu đề mở rộng tương ứng với gói giao thức kết nối đường hầm dịch vụ vô tuyến gói chung-mặt phẳng người dùng (GTP-U).

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm: thu nhận, từ lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 21 đến 24, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

26. Phương pháp theo điểm 21, còn bao gồm:

gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

27. Phương pháp truyền thông, được áp dụng tới thiết bị phía thu, bao gồm:

thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu, trong đó thời điểm thứ nhất sử dụng thời điểm của thiết bị mạng nguồn làm tham chiếu, và đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích, hoặc đơn vị dữ liệu được truyền lại từ thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng đích; và

xác định, dựa trên thông tin về thời điểm thứ nhất, độ dịch thời gian, và thông tin về thời điểm thứ hai mà tại đó thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu, thông tin về độ trễ mà thiết bị phía thu thu nhận đơn vị dữ liệu, và thời điểm thứ hai sử dụng thời điểm của thiết bị mạng đích làm tham chiếu.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó bước thu nhận thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu bao gồm:

thu, từ thiết bị phía truyền, thông tin mà về thời điểm thứ nhất và tương ứng với đơn vị dữ liệu.

29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó thiết bị phía thu là thiết bị đầu cuối, thiết bị phía truyền là thiết bị mạng đích, và phương pháp này còn bao gồm:

thu chỉ báo thứ nhất từ thiết bị phía truyền, trong đó chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị dữ liệu là đơn vị dữ liệu được truyền từ thiết bị mạng nguồn tới thiết bị mạng đích.

30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi thông tin về độ trễ tới thiết bị phía truyền.

31. Phương pháp theo điểm 28, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất được mang trong thông tin tiêu đề của đơn vị dữ liệu giao thức (PDU-protocol data unit) giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (SDAP-service data adaptation protocol) hoặc thông tin tiêu đề của PDCP PDU.

32. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 27 đến 31, trong đó thông tin về thời điểm thứ nhất bao gồm một hoặc hai loại trong số thông tin sau đây về thời điểm: thông tin về thời điểm tương đối và thông tin về thời điểm tuyệt đối.

33. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 27 đến 32, trong đó thiết bị phía truyền là thiết bị đầu cuối, thiết bị phía thu là thiết bị mạng đích, và phương pháp này còn bao gồm:

gửi thông tin về độ trễ tới hệ thống quản lý mạng.

34. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối tới bộ nhớ, bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các chương trình máy tính hoặc các lệnh, và bộ xử lý có cấu trúc để thực thi các chương trình máy tính hoặc các lệnh trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 20.

35. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính này lưu trữ các chương trình máy tính, và khi các chương trình được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 15 đến 20 được thực hiện.

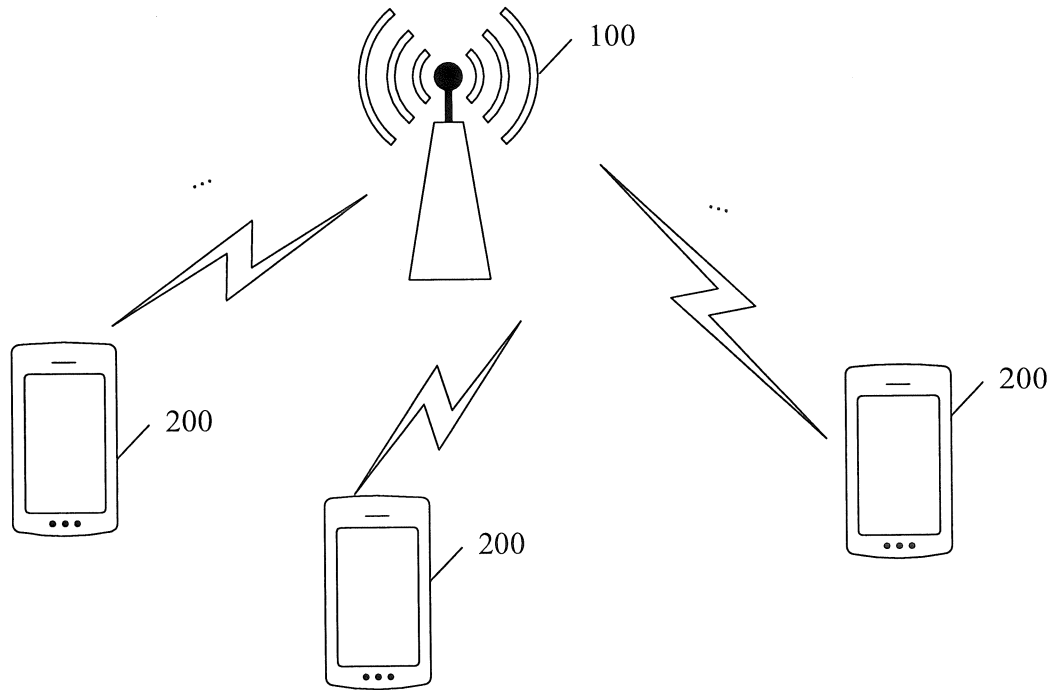


FIG. 1-1

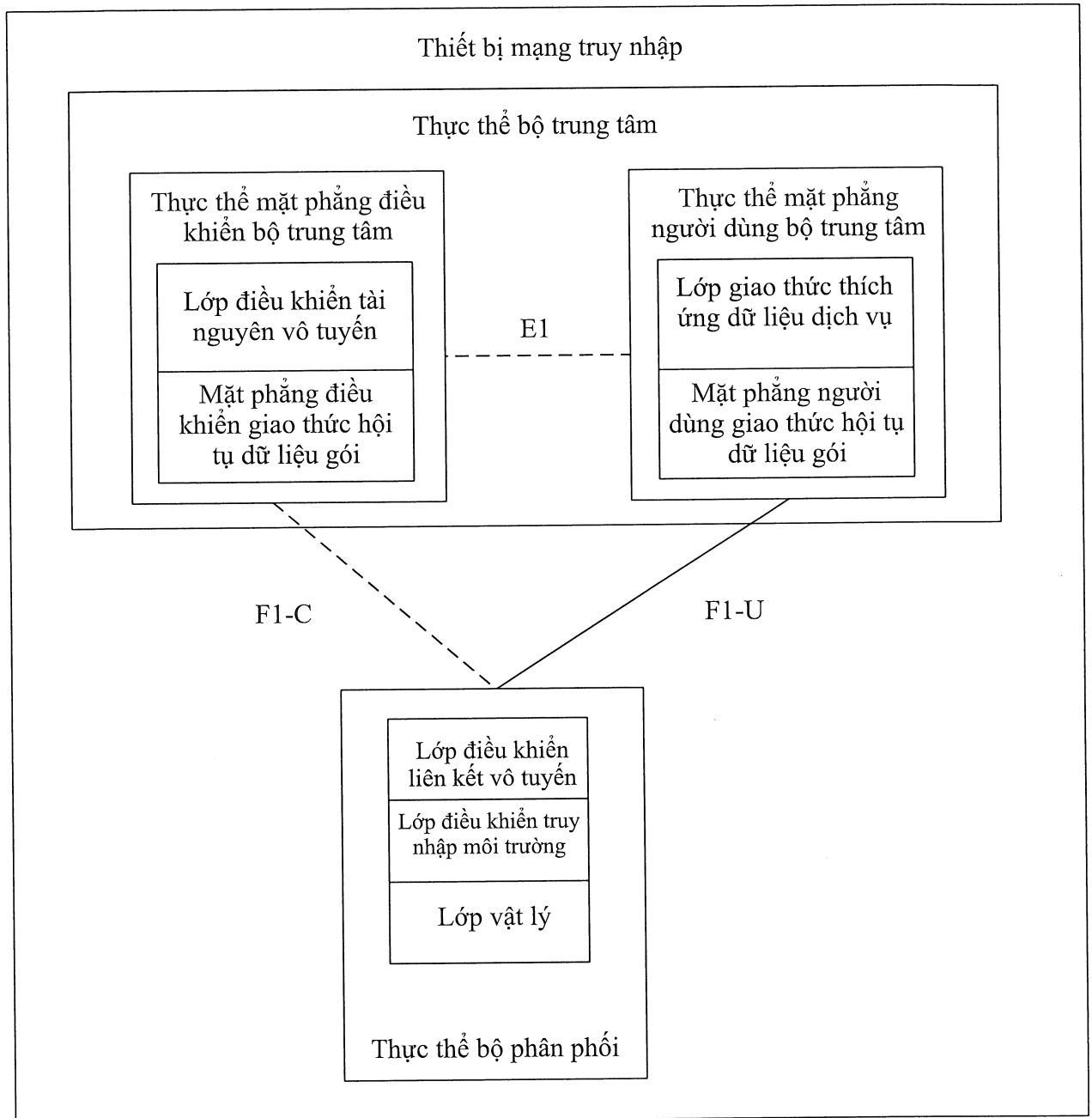


FIG. 1-2

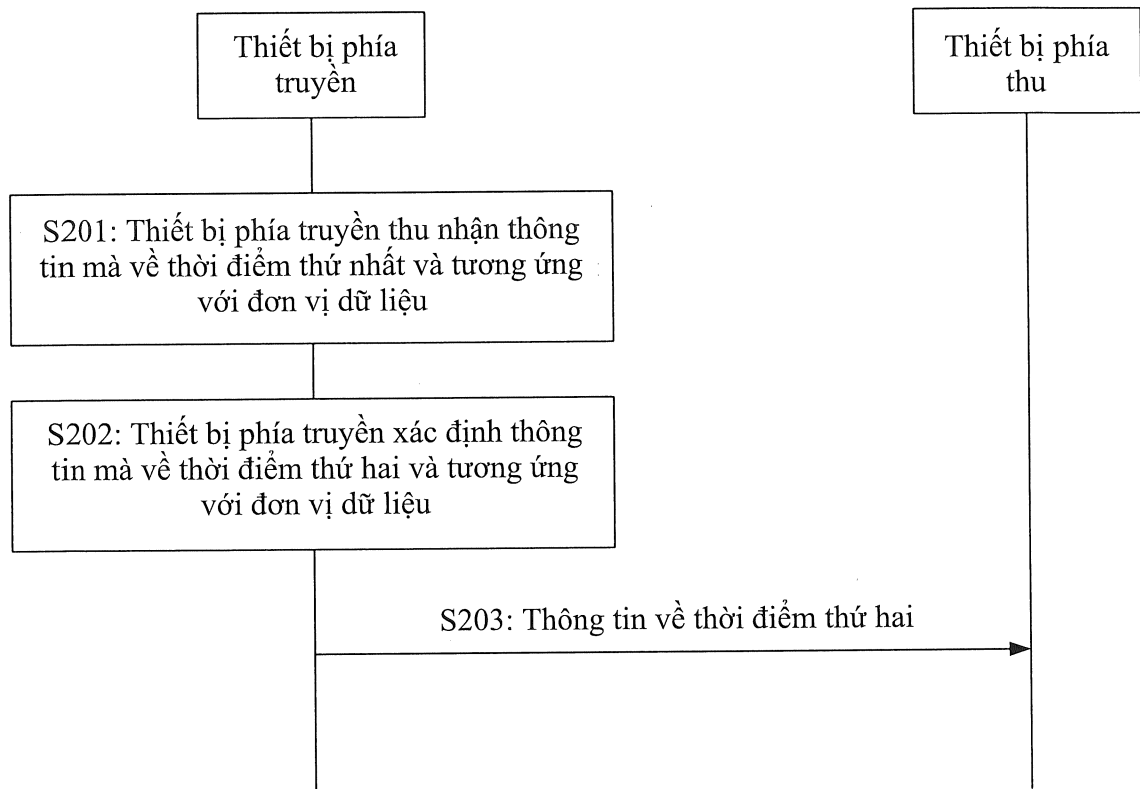


FIG. 2

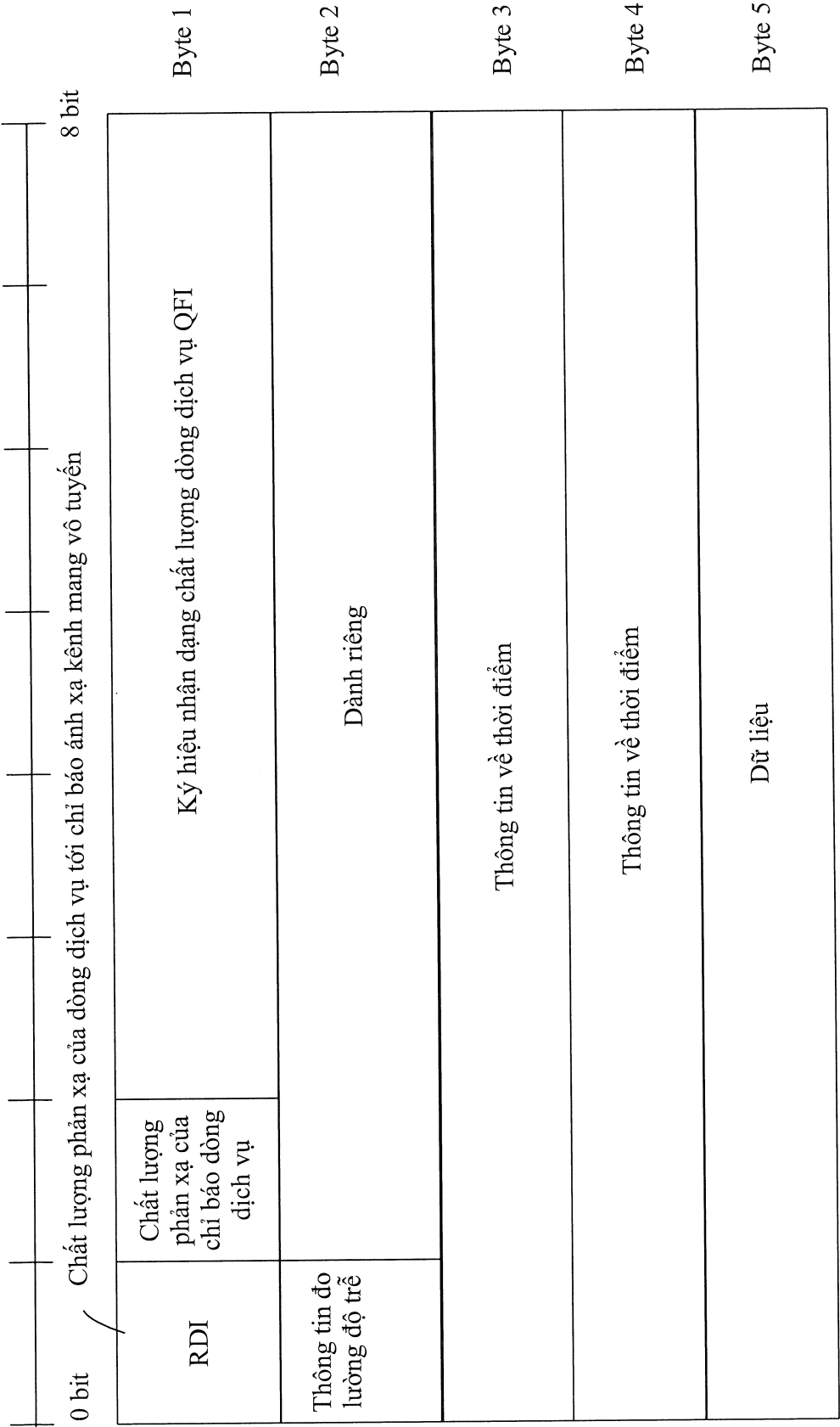


FIG. 3

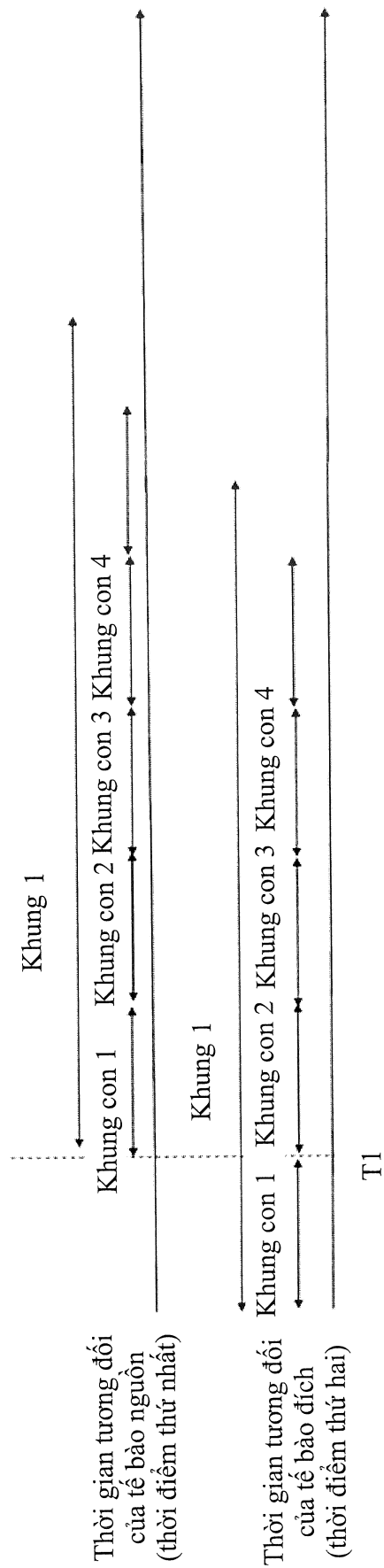


FIG. 4

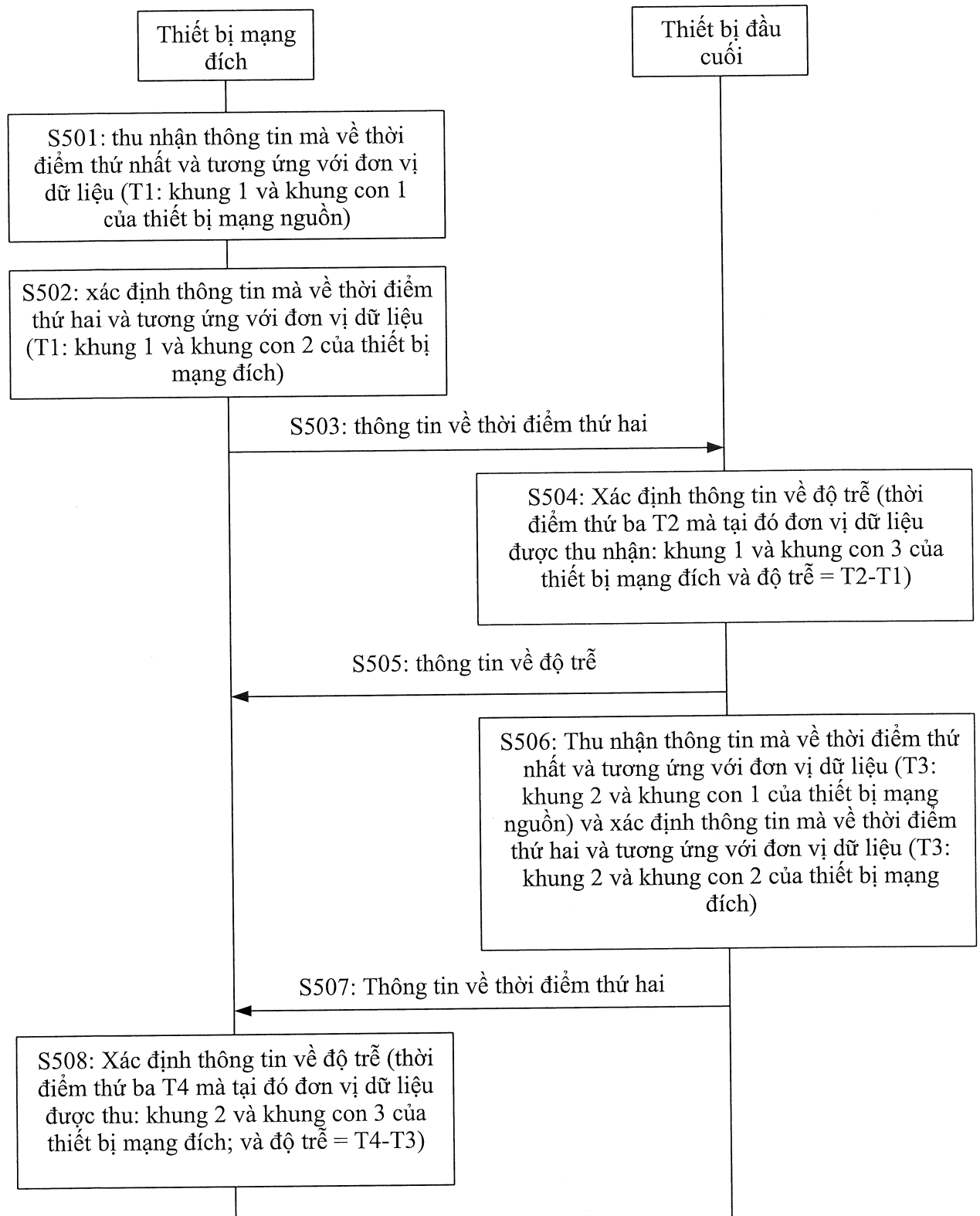


FIG. 5

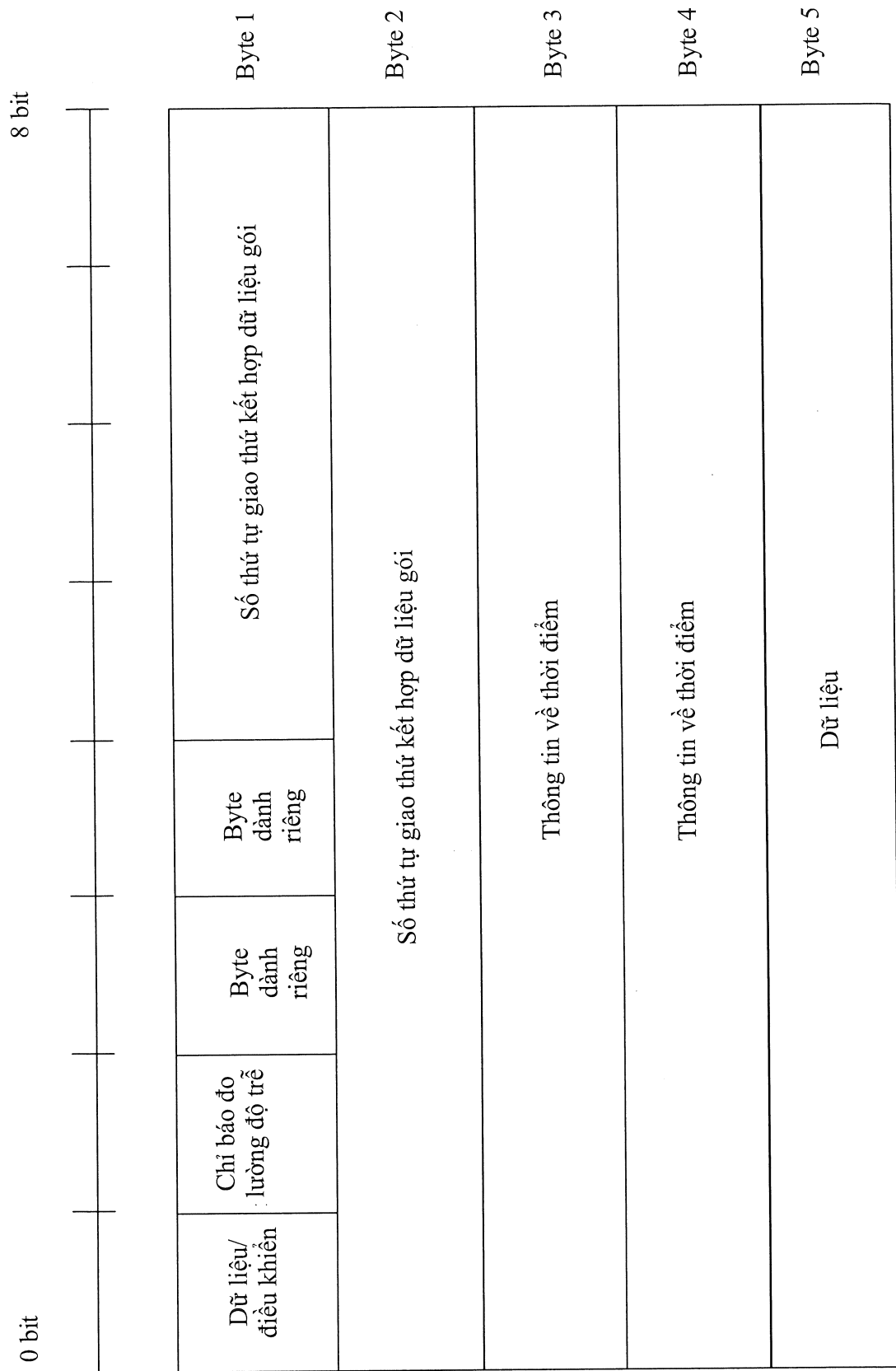


FIG. 6

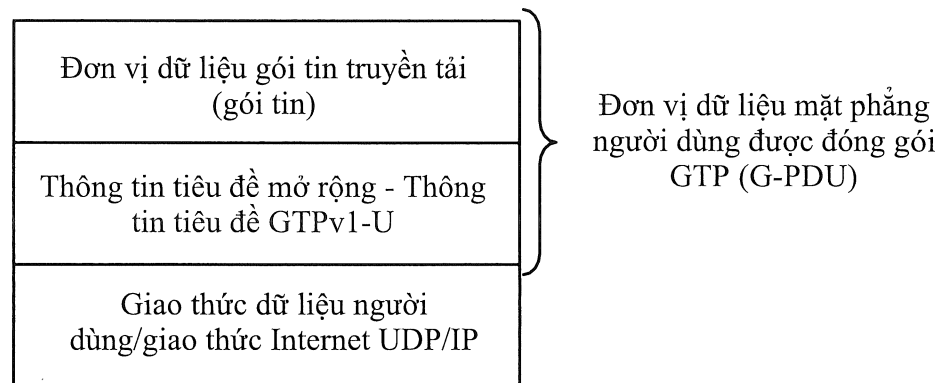
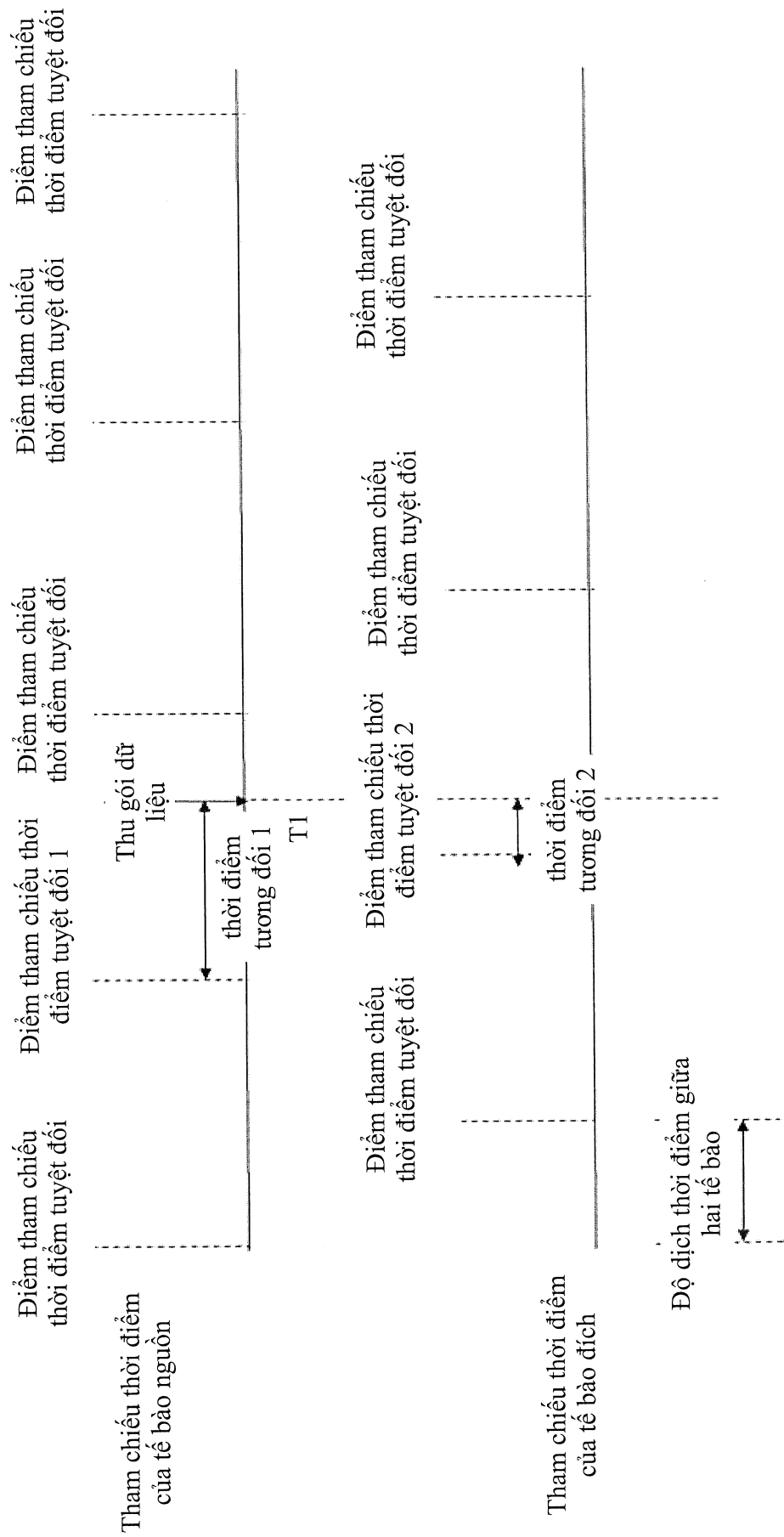


FIG. 7



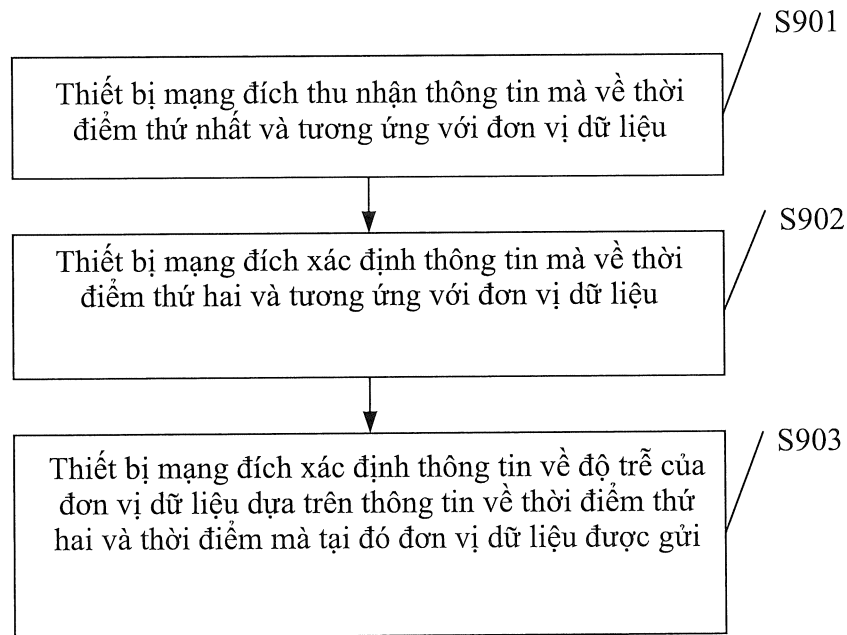


FIG. 9

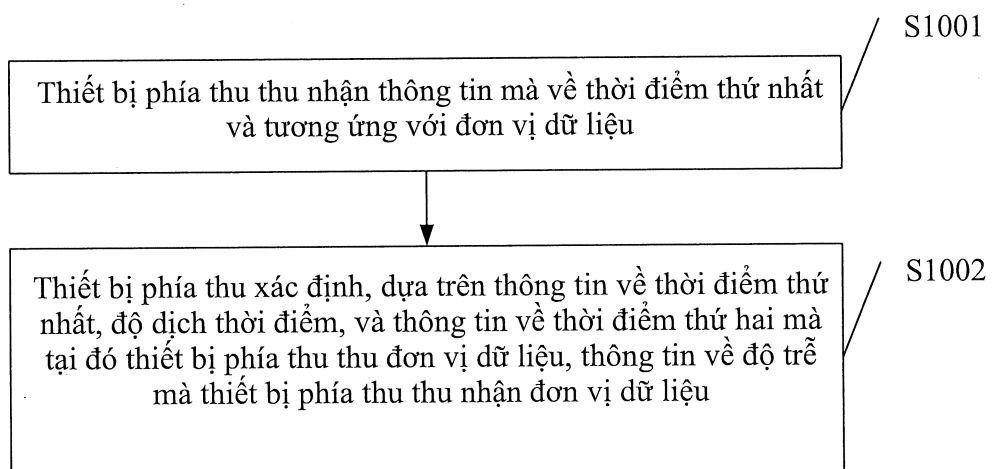


FIG. 10

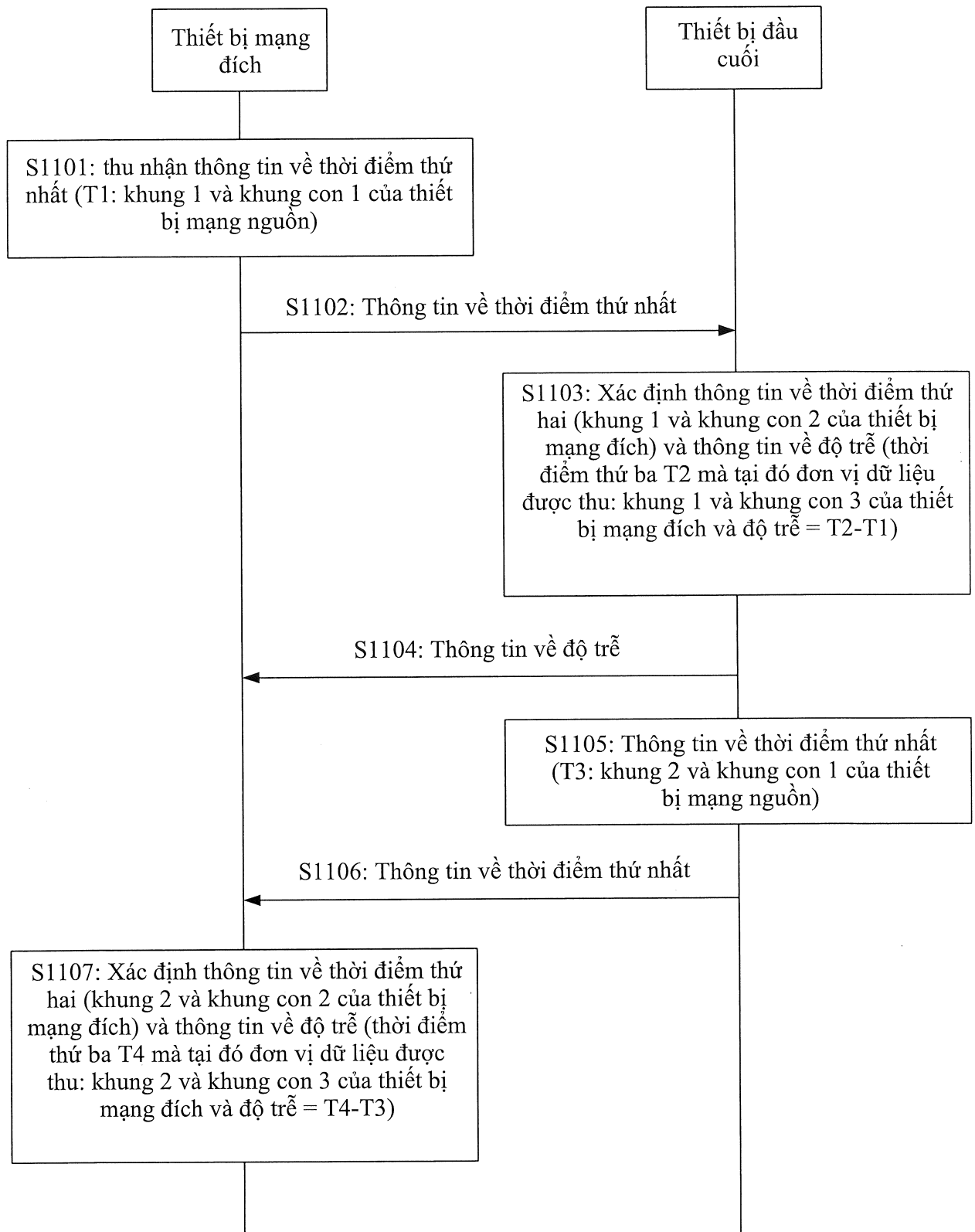


FIG. 11

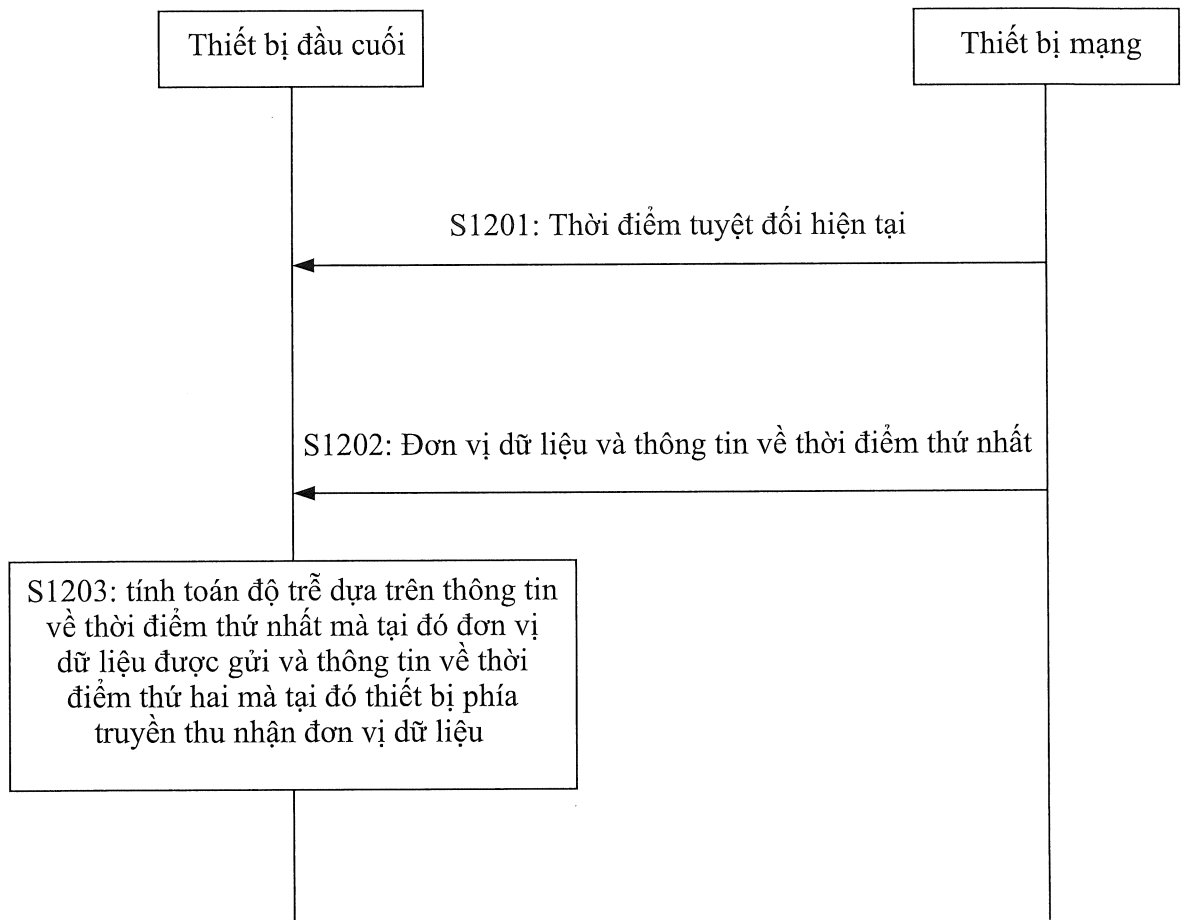


FIG. 12

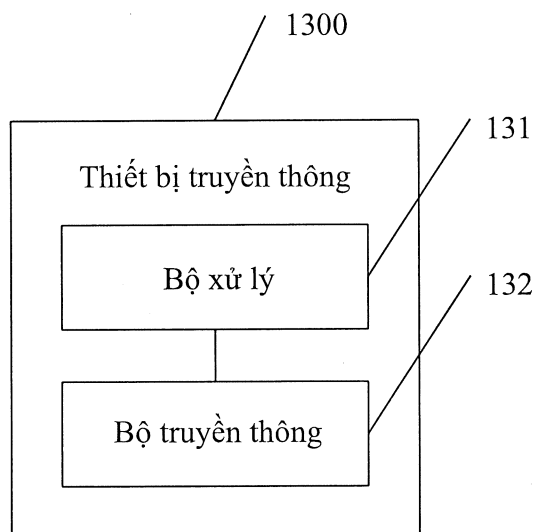


FIG. 13

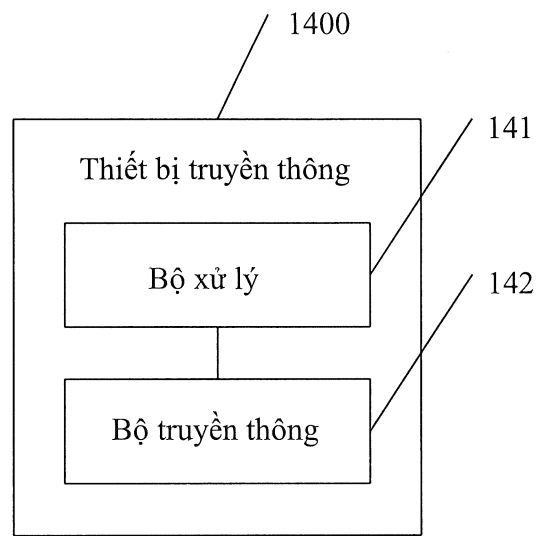


FIG. 14

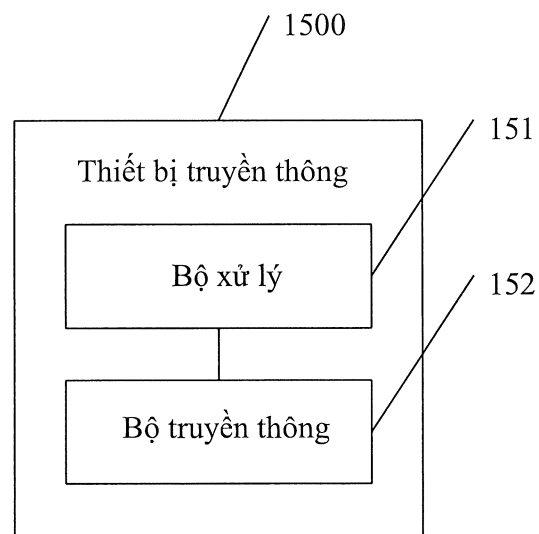


FIG. 15