



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0051594

(51)^{2020.01} H04L 7/00; H04W 88/18; H04W 92/02; (13) B
H04W 56/00

(21) 1-2022-02557

(22) 27/09/2019

(86) PCT/JP2019/038409 27/09/2019

(87) WO 2021/059538 01/04/2021

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/07/2022 412A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan

(72) MINOKUCHI, Atsushi (JP); MUTIKAINEN, Jari (FI).

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

(54) THIẾT BỊ QUẢN LÝ PHIÊN, THIẾT BỊ MẶT PHẪNG NGƯỜI DÙNG, HỆ
THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2022-02557

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị quản lý phiên bao gồm: bộ thu có cấu trúc để thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, thông tin so sánh thời gian giữa thời gian TSN (Time Sensitive Networking-Mạng nhạy cảm với thời gian) của miền thời gian TSN và thời gian 5G (thế hệ thứ 5 – 5th Generation) và thông tin nhận dạng của miền thời gian TSN; và bộ truyền có cấu trúc để truyền, đến thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ TSN được xác định dựa trên thông tin so sánh thời gian và thông tin nhận dạng của luồng TSN cho mỗi một hoặc nhiều luồng TSN mà thuộc về miền thời gian TSN.

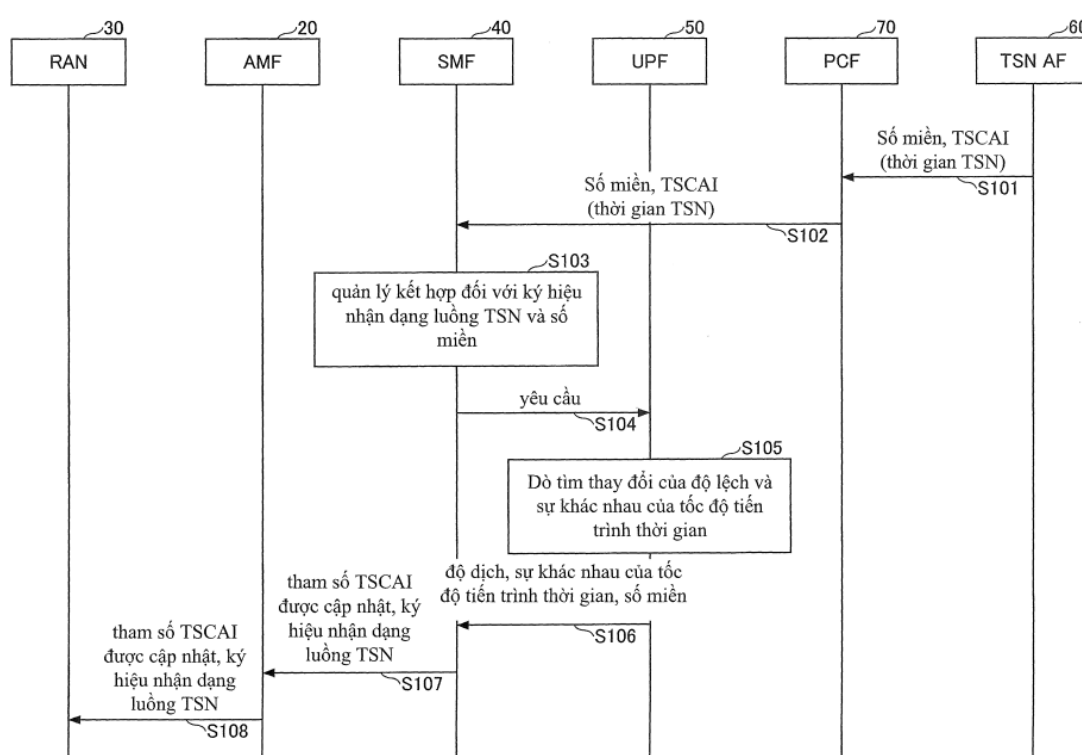


FIG.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong dự án đối tác thế hệ thứ 3, hệ thống truyền thông không dây được gọi là 5G hoặc NR (dưới đây, hệ thống truyền thông không dây được gọi là "5G" hoặc "NR") đang được nghiên cứu trong trường hợp để đạt được sự tăng hơn nữa về dung lượng hệ thống, tăng hơn nữa về tốc độ truyền dữ liệu và giảm hơn nữa về độ trễ trong phần không dây. Trong 5G, các kỹ thuật không dây khác nhau đã được nghiên cứu để đạt được thông lượng 10 Gbps hoặc cao hơn và để thỏa mãn yêu cầu độ trễ 1 ms hoặc ít hơn trong phần không dây.

Trong 5G, kiến trúc mạng bao gồm 5GC (Mạng lõi 5G) tương ứng với EPC (Lõi gói tiến hóa), đây là mạng lõi trong kiến trúc mạng LTE (Tiến hóa dài hạn) và NG-RAN (Mạng truy nhập thế hệ tiếp theo) tương ứng với E-UTRAN (Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu tiến hóa), đây là RAN (Mạng truy nhập vô tuyến) trong kiến trúc mạng LTE, được đề cập dưới đây. Trong một vài trường hợp, NG-RAN được gọi là 5G-AN, RAN, hoặc gNB.

Trong những năm gần đây, đã có sự tăng lên về nhu cầu cho điều khiển đồng bộ của số lượng lớn các thiết bị trong các nhà máy, và chuẩn truyền thông đồng bộ (IEEE P802.1Qcc, ...) mà cho phép việc điều khiển như vậy được thể hiện rõ.

Trong hệ thống 5G, TSC (Truyền thông nhạy cảm với thời gian) được chỉ rõ trong IEEE P802.1Qcc cũng được hỗ trợ (Tài liệu phi sáng chế 1). Trong TSC, hệ thống 5G hoạt động như cầu nối TSN (Mạng nhạy cảm với thời gian).

Ngoài ra, thông tin hỗ trợ TSC (Thông tin hỗ trợ TSC) mô tả đặc điểm lưu lượng TSC được cung cấp bởi SMF cho NG-RAN. gNB là NG-RAN, có khả năng hiểu mẫu lưu lượng và thực hiện lập lịch hiệu quả, ... bởi TSNAI.

Các tài liệu kỹ thuật đã biết:

Các tài liệu phi sáng chế:

[Tài liệu phi sáng chế 1] 3GPP TS 23.501 V16.1.0 (2019-06)

[Tài liệu phi sáng chế 2] 3GPP TS 23.502 V16.1.1 (2019-06)

[Tài liệu phi sáng chế 3] 3GPP TS 29.244 V16.0.0 (2019-06)

[Tài liệu phi sáng chế 4] 3GPP TS 29.518 V15.4.0 (2019-06)

[Tài liệu phi sáng chế 5] 3GPP TS 38.413 V15.4.0 (2019-07)

[Tài liệu phi sáng chế 6] 3GPP TS 38.415 V15.2.0 (2018-12)

[Tài liệu phi sáng chế 7] 3GPP TS 23.503 V16.1.0 (2019-06)

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế:

Như được mô tả trong tài liệu phi sáng chế 1, khi sự khác nhau xảy ra giữa thời gian TSN và thời gian 5G trong miền thời gian TSN, thì lỗi NW sẽ thông báo cho NG-RAN về tham số TSCAI đã sửa đổi. Miền thời gian TSN có thể cũng được gọi là "miền thời gian". Trong tiêu chuẩn kỹ thuật này, giả thiết rằng TSCAI được áp dụng cho mỗi luồng TSN.

Mặc dù hệ thống 5G hỗ trợ nhiều miền thời gian TSN, TSCAI đã được sửa đổi bên trên chỉ cần được áp dụng đến chuỗi TSN cụ thể mà TSCAI nên được áp dụng cho nhiều luồng TSN thuộc nhiều miền thời gian TSN.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và nhằm đề xuất kỹ thuật cho phép thông tin hỗ trợ TSC chỉ được áp dụng cho luồng TSN cụ thể.

Cách thức giải quyết vấn đề:

Theo kỹ thuật được bộc lộ, thiết bị quản lý phiên được đề xuất bao gồm:

Bộ thu có cấu trúc để thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, thông tin so sánh thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G và thông tin nhận dạng của TSN miền thời gian TSN; và

Bộ truyền có cấu trúc để truyền, đến thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ TSN được xác định dựa trên thông tin so sánh thời gian và thông tin nhận dạng của luồng TSN cho mỗi một hoặc nhiều luồng TSN thuộc miền thời gian TSN.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo kỹ thuật được bộc lộ, có đề xuất kỹ thuật mà cho phép thông tin hỗ trợ TSC chỉ được áp dụng cho luồng TSN cụ thể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ để giải thích hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc hệ thống của đồng bộ thời gian TSN.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cầu nối TSN.

Fig.4 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong cầu nối TSN.

Fig.5 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong cầu nối TSN.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện thông tin hỗ trợ TSC.

Fig.7 là sơ đồ để giải thích trình tự xử lý.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.503).

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.503).

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.503).

Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật

(TS29.244).

Fig.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.16 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.17 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.19 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.20 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.21 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.22 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.23 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.24 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.25 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

FIG.26 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

Fig.27 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS29.244).

FIG.28 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.502).

Fig.29 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.502).

Fig.30 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS23.502).

Fig.31 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

FIG.32 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

FIG.33 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

Fig.34 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

Fig.35 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

FIG.36 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

FIG.37 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.413).

Fig.38 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.415).

Fig.39 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.415).

Fig.40 là sơ đồ thể hiện ví dụ của sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật (TS38.415).

FIG.41 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình chức năng của thiết bị trạm gốc

30 theo phương án của sáng chế.

FIG.42 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình chức năng của AMF 20 theo phương án của sáng chế;

FIG.43 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình chức năng của SMF 40 theo phương án của sáng chế;

FIG.44 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình chức năng của UPF 50 theo phương án của sáng chế;

FIG.45 là sơ đồ minh họa ví dụ của cấu hình phần cứng của thiết bị trạm gốc 30, AMF 20, SMF 40 và UPF 50 theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu tới các hình vẽ. Các phương án mô tả dưới đây là các ví dụ và các phương án mà sáng chế được áp dụng không bị giới hạn đến các phương án sau.

Trong hoạt động hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế, các kỹ thuật hiện có có thể được sử dụng, nếu thích hợp. Kỹ thuật hiện có là, ví dụ, LTE 5G, nhưng không bị giới hạn ở LTE hiện tại hoặc 5G hiện tại.

Trong phần mô tả sau đây, tên nút, tên tín hiệu, ... hiện được mô tả trong tiêu chuẩn kỹ thuật 5G (hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật LTE) được sử dụng. Tuy nhiên, tên nút, tên tín hiệu, Có cùng chức năng có thể được gọi bằng các tên khác nhau.

(Ví dụ về cấu trúc hệ thống)

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông (có thể được gọi là mạng truyền thông) theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1, hệ thống truyền thông bao gồm UE 10 (có thể được gọi là thiết bị người dùng 10 hoặc đầu cuối 10) và nhiều nút mạng. Dưới đây, một nút mạng tương ứng với một chức năng, nhưng nhiều chức năng có thể được thực hiện bằng một nút mạng hoặc nhiều nút mạng có thể thực hiện một chức năng. Cũng như vậy, "kết nối" được mô tả bên dưới có thể là kết nối logic hoặc kết nối vật lý.

Trong FIG.1, mỗi UPF 50, AMF 20 và SMF 40 là ví dụ của nút mạng (cũng được gọi như thiết bị mạng) cấu thành mạng lõi của hệ thống truyền thông (ở đây, 5G). Truyền thông giữa RAN 30 và UPF 50 được thực hiện qua mạng lõi.

RAN (Mạng truy nhập vô tuyến) 30 là nút mạng với các chức năng truy nhập không dây và được kết nối tới UE 10, AMF (Chức năng quản lý truy nhập và tính di động) 20 và UPF (chức năng mặt phẳng người sử dụng) 50. RAN 30 có thể cũng được gọi là gNB 30 hoặc thiết bị trạm gốc 30.

AMF 20 là nút mạng có các chức năng như đầu cuối giao diện RAN, đầu cuối NAS (Tầng không truy nhập), quản lý đăng ký, quản lý kết nối, quản lý khả năng tiếp cận và quản lý tính di động. AMF 20 có thể cũng được gọi là thiết bị quản lý tính di động truy nhập.

UPF 50 là nút mạng có chức năng như điểm phiên PDU (Khối dữ liệu giao thức) cho thực thể bên ngoài kết nối với DN (Mạng dữ liệu), định tuyến gói và chuyển tiếp và xử lý QoS (chất lượng dịch vụ) trên mặt phẳng người dùng. UPF 50 truyền và thu dữ liệu người dùng. UPF 50 và DN tạo thành các lát mạng. Trong mạng truyền thông theo phương án của sáng chế, nhiều lát mạng được tạo thành.

Trong ví dụ trên Fig.1, một UPF 50 tương ứng với một lát mạng. Tuy nhiên, một UPF 50 có thể hoạt động nhiều lát mạng. UPF 50 có thể cũng được gọi như thiết bị mặt phẳng người dùng.

UPF 50 là vật lý, ví dụ, một hoặc nhiều máy tính (máy chủ, v.v.). Nhiều tài nguyên có thể tích hợp và phân chia hợp lý tài nguyên phần cứng (CPU, bộ nhớ, đĩa cứng, giao diện mạng, ...) của máy tính có thể được coi là nhóm tài nguyên và mỗi tài nguyên có thể được sử dụng như lát mạng trong nhóm tài nguyên. Khi UPF 50 hoạt động lát mạng, ví dụ, nó quản lý sự tương ứng giữa lát mạng và tài nguyên, khởi động và dừng tài nguyên đó và giám sát trạng thái hoạt động của tài nguyên,

AMF 20 được kết nối tới UE 10, RAN 30, SMF (Chức năng quản lý phiên) 40, NSSF (Chức năng lựa chọn lát mạng), NEF (Chức năng tiếp xúc mạng), NRF

(Chức năng kho lưu trữ mạng), AUSF (Chức năng máy chủ xác thực), PCF (Chức năng kiểm soát chính sách) và AF (Chức năng ứng dụng). AMF, SMF, NSSF, NEF, NRF, AUSF, PCF và AF là các nút mạng kết nối bên trong qua các giao diện dựa trên dịch vụ tương ứng, Namf, Nsmf, Nnssf, Nnef, Nnrf, Nausf, Npcf và Naf. Trong phương án này, AF 60 tương ứng với TSN AF được mô tả sau.

SMF 40 là nút mạng có chức năng như quản lý phiên, gán địa chỉ Giao thức Internet (IP) và quản lý UE, chức năng DHCP (DHCP), proxy Giao thức phân giải địa chỉ (ARP), chức năng chuyển vùng và tương tự. SMF 40 có thể cũng được gọi là thiết bị quản lý phiên.

NEF là nút mạng có chức năng để thông báo cho các NF (Các chức năng mạng) khác về các khả năng và sự kiện. NSSF là nút mạng có chức năng như lựa chọn lát mạng đến các kết nối UE, xác định NSSAI (Thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng) được cho phép, xác định NSSAI để được cấu hình và xác định tập AMF đến các kết nối UE. PCF là nút mạng có chức năng điều khiển chính sách của mạng. AF là nút mạng có chức năng điều khiển máy chủ ứng dụng.

(Hoạt động cơ bản)

Hệ thống truyền thông (hệ thống 5G) trong sự phù hợp với phương án này hỗ trợ đồng bộ thời gian TSN như được thể hiện trên FIG.2 (Hình vẽ 5.27.1-1 của tài liệu phi sáng chế 1). Hệ thống 5G hỗ trợ đồng bộ thời gian TSN tương ứng với "hệ thống nhận thực thời gian" trong IEEE 802.1AS. Trong hệ thống 5G, chỉ có trình dịch (TT) TSN ở biên của nó hỗ trợ hoạt động của IEEE 802.1AS và UE, gNB, UPF, NW-TT (trình dịch TSN phía mạng) và DS-TT (trình dịch TSN phía thiết bị) được đồng bộ hóa với 5G GM (đồng hồ hệ thống nội 5G).

Như được thể hiện trên FIG.3 (Hình vẽ 4.4.8.2-1, tài liệu phi sáng chế 1), hệ thống 5G hoạt động như cầu nối TSN. Fig.3 cho thấy TSN AF là một nút ứng dụng liên quan đến TSN.

Viện dẫn tới FIG.4, một ví dụ về phương pháp phân phối đồng hồ TSN sẽ được mô tả. Sự phân bố của đồng hồ TSN sử dụng bản tin gPTP. Bản tin gPTP

bao gồm dấu thời gian gốc tiến động tại thời điểm khi bản tin gPTP được gửi, trường sửa lỗi,

Bản tin gPTP được gửi từ trạm cuối TSN hoặc tương tự trong miền thời gian TSN được thu bởi UPF 50 và dấu thời gian lỗi vào (TSi) được thêm vào bản tin gPTP bởi NW-TT trong UPF 50. NW-TT có thể là chức năng trong UPF 50 hoặc có thể là chức năng ngoài UPF 50.

Bản tin gPTP được gửi đến UE 10 sử dụng phiên PDU cho truyền thông UE 10. UE 10 truyền bản tin gPTP đã thu được tới DS-TT và DS-TT tạo ra dấu thời gian lỗi ra (TSe) cho bản tin gPTP và tính toán thời gian lưu trú của bản tin gPTP trong hệ thống 5G như "TSe-TSi". DS-TT lưu thời gian lưu trú trong trường sửa lỗi của bản tin gPTP và truyền nó đến trạm cuối TSN và loại tương tự. DS-TT có thể là chức năng trong UPF 10 hoặc có thể là chức năng ngoài UE 10.

Bất kể số lượng miền thời gian TSN, phiên PDU đơn được sử dụng trên một UPF và trên một UE để truyền bản tin gPTP. FIG.5 thể hiện ví dụ trong đó bản tin gPTP cho hai miền thời gian TSN được truyền trong một phiên PDU. Vì bản tin gPTP chứa số miền để xác định miền thời gian TSN nên trạm cuối nhận được bản tin gPTP có thể xác định miền thời gian TSN của bản tin gPTP theo số miền.

Phân bố của đồng hồ TSN và dấu thời gian đã mô tả trên được thực hiện giữa UE 10 và UPF 50 cho mỗi miền thời gian TSN. Nếu UE 10 được kết nối tới nhiều miền thời gian TSN qua UPF 50 đơn, bản tin gPTP của tất cả miền thời gian TSN được truyền đến UE 10 bằng cùng phiên PDU đơn.

Ví dụ trên tập trung vào bản tin gPTP. Trong thực tế, các gói không bị giới hạn ở bản tin gPTP (ví dụ như, tập các gói được gửi trong khoảng thời gian nhất định) tạo thành luồng TSN và luồng TSN được gửi từ trạm cuối TSN. Miền thời gian TSN bao gồm một hoặc nhiều luồng TSN. Lưu ý rằng luồng TSN có thể được gọi là luồng TSC.

(Về TSCAI)

Ví dụ, khi thiết lập luồng QoS, TSCAI (Thông tin hỗ trợ TSC) mô tả đặc điểm lưu lượng TSC được cung cấp cho RAN 30 từ SMF 40 qua AMF 20. gNB là RAN 30 theo phương án này có thể hiểu mẫu lưu lượng TSN và thực hiện lập lịch hiệu quả bằng TSCAI.

Fig.6 (Bảng 5.27.2-1 của Tài liệu phi sáng chế 1) thể hiện ví dụ về TSCAI. Như được thể hiện trên FIG.6, TSCAI bao gồm hướng luồng, tính chu kỳ và thời gian đến của cụm. Hướng luồng chỉ báo luồng TSC đích (trong phương án này, “luồng TSC” có thể được thay thế bằng luồng TSN) là đường lên hoặc đường xuống. Tính chu kỳ chỉ báo khoảng thời gian (chu kỳ) giữa hai cụm trong chuỗi lưu lượng của luồng TSN. Thời gian đến của cụm (thời gian đến của cụm) chỉ báo thời gian đến của cụm dữ liệu đầu tiên của chuỗi lưu lượng đến RAN 30 trong đường lên hoặc đường xuống.

Trong phương án này, tham chiếu của thời gian đến của cụm và tính chu kỳ là đồng hồ 5G (thời gian 5G) và SMF 40 ánh xạ thời gian đến của cụm và chu kỳ từ đồng hồ TSN là tham chiếu của luồng TSN tới đồng hồ 5G. Việc ánh xạ này có thể được thực hiện bởi TSN AF 60.

Ví dụ, trong miền thời gian TSN, giả thiết rằng thời gian của đồng hồ 5G (ví dụ, một đồng hồ cung cấp bởi UPF 50) được nâng cao bằng ΔT so với thời gian của đồng hồ TSN (ví dụ: đồng hồ do TSN cung cấp trạm cuối). Tại thời điểm này, giả thiết rằng thời gian đến của cụm trong đồng hồ TSN là T , SMF 40 tính toán thời gian đến của cụm trong đồng hồ 5G là $T + \Delta T$.

Trong kỹ thuật trước đây được mô tả trong tài liệu phi sáng chế 1 và giống như vậy, nếu độ lệch (ví dụ, thay đổi của ΔT) xảy ra giữa thời gian TSN (thời gian TSN) trong miền thời gian TSN và thời gian 5G (thời gian 5G), UPF 50 thông báo cho SMF 40 về sự dịch và SMF 40 thông báo cho RAN 30 về tham số TSCAI được sửa đổi dựa trên sự dịch. Cho ví dụ, tham số TSCAI ở đây là thời gian đến của cụm nhưng không bị giới hạn ở thời gian đến của cụm. Cũng như vậy, "sự dịch" là sự khác nhau (ΔT đã sửa) giữa thời gian TSN và thời gian 5G, nhưng không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, "độ dịch" có thể là lượng sai lệch so với ΔT trước

khi sửa đổi.

Nếu UE 10 được kết nối tới nhiều miền thời gian TSN qua UPF 50 đơn, bản tin gPTP của tất cả các miền thời gian TSN được truyền đến UE 10 bằng cùng phiên PDU đơn. Vì không có lý do gì để xử lý mỗi miền thời gian TSN này như QoS khác nhau, nên trên thực tế, nó được giả định rằng tất cả các bản tin gPTP cho tất cả các miền thời gian TSN này sẽ được truyền trong một luồng QoS đơn. Ở đây, bản tin gPTP thuộc về miền thời gian TSN đơn là ví dụ của luồng TSN. Ngay cả đối với luồng TSN được tạo thành từ các gói không bị giới hạn ở các bản tin gPTP, có thể giả định trường hợp trong đó nhiều luồng TSN của nhiều miền thời gian TSN được gửi trong một luồng QoS đơn.

Các tham số TSCAI đã sửa đổi bên trên chỉ cần được áp dụng cho luồng TSN cụ thể mà chúng sẽ được sử dụng. Tuy nhiên, do nhiều luồng TSN của nhiều miền thời gian TSN có thể thuộc về lưu lượng QoS đơn, các tham số TSCAI đã sửa đổi không thể được áp dụng chỉ cho luồng TSN cụ thể trong kỹ thuật đã biết. Khi TSCAI được áp dụng cho mỗi luồng TSN như trong phương án này, vấn đề đã mô tả trên không những xuất hiện trong tham số TSCAI đã sửa đổi mà còn trong thông báo của tham số TSCAI trước khi sửa đổi.

Ngoài ra, trong kỹ thuật đã biết được mô tả trong Tài liệu phi sáng chế 1, ..., sự chênh lệch giữa thời gian TSN và thời gian 5G trong miền thời gian TSN được xem xét, nhưng do sự khác nhau của tốc độ tiến trình không được xem xét, có một vấn đề mà Tính chu kỳ không thể được làm đúng.

Trong phương án này, trong trường hợp để giải quyết vấn đề được mô tả bên trên, cấu hình của TSCAI có thể được thiết lập cho mỗi luồng QoS + luồng TSN (thông tin nhận dạng luồng o TSN) trên N2 và thông tin nhận dạng của luồng TSN có thể được thiết lập cho giao thức kế hoạch người dùng phiên PDU trên N3. Ngoài ra, các thay đổi của sự khác nhau về tốc độ tiến trình được đưa vào tính toán. Dưới đây, kỹ thuật này sẽ được mô tả trong chi tiết như là ví dụ.

(Ví dụ)

Một luồng QoS trong ví dụ này bao gồm một hoặc nhiều luồng TSN thuộc về một hoặc nhiều miền thời gian TSN. Ví dụ, một luồng QoS có thể bao gồm các luồng TSN A-1 và A-2 thuộc về miền thời gian TSN A và các luồng TSN B-1 và B-2 thuộc về miền thời gian TSN B.

Như đã mô tả trước đó, TSCAI là thông tin mỗi luồng TSN. Ví dụ, TSCAI_A-1 được cung cấp cho luồng TSN A-1 và TSCAI_A-2 được cung cấp cho luồng TSN A-2.

SMF 40 xác định các tham số TSCAI dựa trên thông tin thu được, ví dụ, từ TSN AF 60. SMF 40 có thể xác định các tham số TSCAI dựa trên thông tin được báo cáo (như độ dịch) được báo cáo từ UPF 50.

Ví dụ, đối với luồng TSN, TSN AF 60 truyền số miền thời gian TSN mà luồng TSN thuộc về và TSCAI tại thời điểm TSN tới SMF 40 qua PCF 70. SMF 40 duy trì và quản lý thông tin ràng buộc (thông tin tương ứng) giữa mã định danh luồng TSN và số miền thời gian cho mỗi 1UE1UPF. Ví dụ về quy trình xử lý của phương án này dựa trên tiền đề như vậy được thể hiện trên FIG.7.

Trong S101, TSN AF 60 truyền, ví dụ, số miền thời gian cho luồng TSN đang được truyền và TSCAI tại thời điểm TSN tới PCF 70. Trong S102, PCF 70 truyền số miền thời gian thu được từ TSN AF 60 và TSCAI tại thời điểm TSN đến SMF 40 theo quy tắc PCC.

Trong S103, với mỗi luồng TSN chứa luồng TSN, SMF 40 giữ lại (quản lý) thông tin về ánh xạ (nối) của mã định danh TSN và số miền thời gian. Sự quản lý của ánh xạ này (sự tương ứng) được thực hiện cho mỗi "1UE•1UPF". SMF 40 cũng ánh xạ TSCAI tại thời gian TSN thành TSCAI tại thời gian 5G và giữ (quản lý) TSCAI (thời gian 5G) được kết hợp với mã định danh luồng TSN tương ứng.

Trong S104, SMF 40 gửi bản tin đến UPF 50 để yêu cầu UPF 50 báo cáo độ dịch (sự khác nhau về thời gian giữa thời gian 5G và thời gian TSN) và sự khác nhau về tốc độ tiến trình giữa thời gian 5G và thời gian TSN (tham chiếu bên dưới tới "sự khác nhau của tốc độ tiến trình"). Như sẽ được mô tả sau đây, sự khác nhau

của tốc độ tiến trình được gọi là " tỷ lệ tích lũy". Độ dịch và sự khác nhau về tốc độ tiến trình có thể được gọi là thông tin so sánh thời gian.

Cho ví dụ, bản tin có thể là yêu cầu thiết bị phiên PFCP tại thời điểm thiết lập phiên PDU hoặc yêu cầu sửa đổi phiên PFCP tại thời điểm sửa đổi phiên PDU. Nhưng, bản tin không bị giới hạn ở những thứ này. UPF 50 có thể, tự quyết định, báo cáo sự dịch và sự khác biệt của tốc độ tiến trình cho SMF 40 mà không cần đưa ra yêu cầu của S104.

Trong mô tả sau đây, báo cáo độ dịch tại thời điểm phát hiện độ lệch hoặc báo cáo sự khác nhau về tốc độ tiến trình tại thời điểm phát hiện sự khác nhau về tốc độ tiến trình. Tuy nhiên, đây là ví dụ. UPF 50 có thể báo cáo độ dịch, sự khác nhau về tốc độ tiến trình, hoặc cả hai cho mỗi miền thời gian TSN được phát hiện trong phiên PDU tương ứng, ngay cả khi không có phát hiện độ lệch và không phát hiện sự thay đổi của sự khác nhau của tốc độ tiến trình.

Trong S105, UPF 50 phát hiện độ lệch giữa thời gian TSN và thời gian 5G trong miền thời gian TSN trong phiên PDU tương ứng cho UE 10. Ngoài ra, trong S105, UPF 50 phát hiện sự thay đổi trong sự khác nhau của tốc độ tiến trình trong miền thời gian TSN trong phiên PDU tương ứng cho UE 10. Ngoài ra, trong S105, UPF 50 phát hiện độ lệch và sự thay đổi trong sự khác nhau của tốc độ tiến trình trong miền thời gian TSN trong phiên PDU tương ứng cho UE 10.

Bất kỳ phương pháp nào cũng có thể được sử dụng để phát hiện độ lệch. Ví dụ, UPF 50 có thể phát hiện độ lệch bằng sự thay đổi của sự khác nhau giữa dấu thời gian được cung cấp bởi NW-TT trong bản tin gPTP của miền thời gian TSN và dấu thời gian nguồn TSN, có thể phát hiện độ lệch dựa trên thông tin từ TSN AF, hoặc có thể phát hiện độ lệch bằng các phương pháp khác. Cũng như vậy, phương pháp để phát hiện sự thay đổi của tốc độ tiến trình có thể là bất cứ phương pháp nào, ví dụ, sự thay đổi trong sự khác nhau của tốc độ tiến trình có thể được phát hiện dựa trên dấu thời gian được mô tả bên trên.

Trong S106, UPF 50 đạt được số (số miền) của miền thời gian TSN trong đó độ lệch hoặc sự thay đổi trong sự khác nhau của tốc độ tiến trình (hoặc cả hai)

được phát hiện từ bản tin gPTP và truyền bản tin bao gồm số miền và độ dịch và khác nhau của tốc độ tiến trình đến SMF 40. Bản tin này là ví dụ về yêu cầu báo cáo phiên PFCP. Số miền được trích từ bản tin gPTP liên quan. Khi độ lệch được phát hiện, UPF 50 có thể truyền số miền và độ dịch và khi sự khác nhau của tốc độ tiến trình được phát hiện, UPF 50 có thể truyền số miền và sự khác nhau của tốc độ tiến trình.

SMF 40 thu bản tin xác định (hoặc cập nhật) các tham số TSCAI (ví dụ như, thời gian đến của cụm và tính chu kỳ) cho tất cả các luồng TSN (một hoặc nhiều luồng TSN) cho UE10, gắn với số miền nhận được từ UPF 50, dựa trên độ dịch và sự khác nhau của tốc độ tiến trình và gửi bản tin đến AMF 20 chứa các tham số TSCAI và ký hiệu nhận dạng luồng TSN trên mỗi luồng TSN (S107). Cho ví dụ, sự truyền này được thực hiện bằng bước 3b (Namf_Truyền thông_N1N2MessageTransfer) của sự sửa đổi phiên PDU (Tài liệu phi sáng chế 2, Hình vẽ 4.3.3.2-1).

Trong S108, AMF 20 gửi bản tin đến RAN 30 chứa ký hiệu nhận dạng luồng TSN và tham số TSCAI (ví dụ, thời gian đến của cụm, tính chu kỳ) cho mỗi luồng TSN mà tham số TSCAI được áp dụng. Cho ví dụ, sự truyền này được thực hiện bởi bước 4 (yêu cầu phiên N2 PDU) của sự sửa đổi phiên PDU (Tài liệu phi sáng chế 2, Hình vẽ 4.3.3.2-1).

Giả thiết rằng, dựa trên TSCAI được thu trước khi thực thi S108 được thể hiện trên FIG.7, bộ điều khiển của RAN 30 chuẩn bị (cấp phát) khe thời gian sao cho RAN 30 truyền dữ liệu của thời gian đến của cụm= T , chu kỳ P và kích thước S mỗi chu kỳ trong luồng TSN đến UE 10 hoặc UPF 50 bởi luồng QoS trong phiên PDU. Tại thời điểm này, nếu RAN 30 thu thời gian đến của cụm= $T+\Delta D$ và tính chu kỳ $P+\Delta P$ tương ứng với luồng TSN trong S108 của Fig.7, bộ điều khiển của RAN 30 cấp phát khe thời gian bằng cách dịch điểm bắt đầu của khe thời gian đến $T+\Delta D$ và sử dụng tính chu kỳ $P+\Delta P$ với luồng TSN.

“Cấp phát” có nghĩa là để dự trữ khe thời gian cho truyền dữ liệu cụm. Khi dữ liệu cụm đến từ UPF 50 hoặc UE 10, bộ truyền của RAN 30 truyền dữ liệu

cụm đến UE 10 hoặc UPF 50 trong khe thời gian dự trữ.

(Ví dụ về sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật)

Dưới đây là ví dụ về sự thay đổi các tiêu chuẩn kỹ thuật (các tiêu chuẩn kỹ thuật) tương ứng với nội dung đã đề cập bên trên. Hệ thống truyền thông của phương án này hoạt động phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật đã sửa đổi, ví dụ.

FIG.8 thể hiện sự thay đổi từ Tài liệu phi sáng chế 1 (trích từ TS38.501). Cụ thể, như được mô tả trong " trong trường hợp thay đổi của tỷ lệ tích lũy giữa thời gian TSN và thời gian 5G, UPF cập nhật tỷ lệ tích lũy đến SMF.", nó được chỉ rõ rằng UPF 50 cập nhật tỷ lệ tích lũy cho SMF 40 nếu tỷ lệ tích lũy (sự khác nhau về tốc độ tiến trình) thay đổi. Ngoài ra, như được mô tả là " TSCAI được báo hiệu đến 5G-AN mỗi luồng TSN. Điều này cũng áp dụng cho trường hợp khi nhiều luồng TSN được chuyển tiếp qua cùng luồng QoS trong cùng phiên PDU", nó cũng được chỉ rõ rằng TSCAI được báo cáo đến 5G-AN với mỗi luồng.

Ngoài ra, như được mô tả là "để giải quyết từng độ lệch riêng và sự thay đổi tỷ lệ tích lũy giữa mỗi thời gian TSN và thời gian 5G khi hỗ trợ nhiều miền làm việc TSN, UPF cập nhật độ dịch và tỷ lệ tích lũy đến SMF mỗi miền làm việc TSN. Sau đó SMF nhận biết các luồng TSN thuộc về mỗi miền làm việc TSN trong cùng UE và cùng UPF, tính toán các TSCAI sửa lại và kích hoạt sự sửa đổi phiên PDU", nó được chỉ rõ rằng UPF 50 cập nhật độ dịch và tỷ lệ tích lũy cho mỗi miền thời gian TSN cho SMF 40, SMF 40 nhận biết luồng TSN thuộc về miền thời gian TSN cho mỗi miền thời gian TSN trong cùng UE và cùng UPF, tính toán TSCAI đã cập nhật và kích hoạt sự sửa đổi phiên PDU.

Các FIG.9 đến Fig.11 là các ví dụ về sự thay đổi của tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng với S101 và S102 của Fig.7 và thể hiện sự thay đổi từ Tài liệu phi sáng chế 7 (trích từ TS23.503). Fig.9 là đoạn trích của tác động qua lại 5.3.1 giữa PCF và AF. Như được mô tả là "TSN AF cung cấp thời gian đến của cụm (tham chiếu đến TSN GM), tính chu kỳ (tham chiếu đến TSN GM), hướng luồng và bộ nhận dạng miền thời gian cần cho việc xác định TSCAI (như được mô tả trong các mệnh đề 5.27 và 5.28 của TS 23.501 [2]).", TSN AF 60 cung cấp thời gian đến

của cụm (tham chiếu đến TSN GM), tính chu kỳ (tham chiếu đến TSN GM), hướng luồng và bộ nhận dạng miền thời gian, yêu cầu cho việc xác định TSCAI.

Fig.10(a) thể hiện đưa vào các tham số TSN AF từ TSN AF 60 đến PCF 70 và Fig.10(b) thể hiện các Hộp chứa TSN AF QoS được cung cấp từ PCF 70 đến SMF 40. FIG.11 là sự miêu tả hộp chứa TSN AF.

Các FIGS.12-27 là ví dụ về sự thay đổi tiêu chuẩn kỹ thuật của các phần tương ứng với S104 và S105 của FIG.7 và thể hiện sự thay đổi từ Tài liệu phi sáng chế 3 (trích từ TS29.244).

Fig.12 định nghĩa báo cáo của độ dịch và tỷ lệ tích lũy giữa thời gian TSN và thời gian 5G đến SMF. Trong yêu cầu thiết lập phiên PFCP hoặc yêu cầu sửa đổi phiên PFCP, SMF 40 có thể yêu cầu UPF 50 bắt đầu hoặc dừng việc báo cáo độ dịch giữa thời gian TSN và thời gian 5G và tỷ lệ tích lũy. UPF 50 nhận yêu cầu báo cáo cho các báo cáo, ví dụ, các giá trị độ dịch trong đó độ lệch được phát hiện và tỷ lệ tích lũy thay đổi được phát hiện, của tất cả các số miền, cùng với các số miền tương ứng, đến SMF 40 bởi thủ tục báo cáo phiên PFCP. Chi tiết được thể hiện trên FIG.12.

Fig.13 thể hiện chi tiết của các phần tử thông tin của yêu cầu thiết lập phiên PFCP, với PTR Tạo được thêm vào. Fig.14 thể hiện chi tiết của PDR IE Tạo trong đó PTR ID được thêm vào. Fig.15 thể hiện bộ lọc gói Ethernet IE trong yêu cầu thiết lập phiên PFCP, trong đó EtherType được thêm vào. EtherType IE này là chìa khóa cho UPF 50 để thực hiện DPI cho việc phát hiện giá trị hoặc trường của bản tin gPTP. Fig.16 thể hiện chi tiết của PTR IE Tạo trong yêu cầu thiết lập phiên PFCP.

Fig.17 thể hiện các phần tử thông tin của yêu cầu thiết lập phiên PFCP, trong đó PTR Loại bỏ, PTR Tạo và PTR Cập nhật được thêm vào. FIG.18 thể hiện chi tiết của PDR IE Cập nhật trong yêu cầu sửa đổi phiên PFCP trong đó PTR ID được thêm vào. FIG.19 thể hiện chi tiết của PTR IE Cập nhật và FIG.20 thể hiện chi tiết của PTR IE Loại bỏ.

Fig.21 thể hiện phần tử thông tin của yêu cầu báo cáo phiên PFCP trong đó PTP Báo cáo được thêm vào. Fig.22 thể hiện chi tiết của PTP IE Báo cáo, định nghĩa việc báo cáo một tập số miền và độ dịch và tỷ lệ tích lũy như thông tin so sánh thời gian. Các FIG.23-27 thể hiện chi tiết của Kiểu Báo cáo, EtherType, PTR ID, Bộ khởi động Báo cáo PTP, Số miền, Độ dịch thời gian, Tỷ lệ thời gian.

Các FIG.28-30 thể hiện các thay đổi từ Tài liệu phi sáng chế 2 (tóm tắt của TS23.502). Fig.28 thể hiện sự sửa đổi của Tài liệu phi sáng chế 2, 4.3.2.2.1, thể hiện sự sửa đổi bước 10a của thiết lập phiên PDU do UE yêu cầu như được thể hiện trong Hình vẽ 4.3.2.2.1-1. Như được thể hiện trên FIG.28, khi SMF 40 xác định sử dụng TSCAI trong phiên PDU, SMF 40 bao gồm các quy tắc cho việc phát hiện độ lệch của độ dịch và sự thay đổi của tỷ lệ tích lũy vào thiết lập phiên/yêu cầu sửa đổi N4.

Fig.29 là sự thay đổi của bước 1d của UE hoặc sửa đổi phiên PDU do mạng yêu cầu như thể hiện trong Hình vẽ 4.3.3.2-1 của Tài liệu phi sáng chế 2. Như được mô tả trong Fig.29, ví dụ, khi UPF 50 báo cáo độ lệch hoặc sự thay đổi tỷ lệ tích lũy, sự sửa đổi do SMF yêu cầu được kích hoạt để cập nhật TSCAI.

Fig.30 là sự sửa đổi của bước 2a của UE hoặc sửa đổi phiên PDU do mạng yêu cầu như thể hiện trong Tài liệu phi sáng chế 2, Hình vẽ 4.3.3.2-1. Khi SMF 40 xác định rằng TSCAI được sử dụng trong phiên PDU, SMF 40 bao gồm, trong yêu cầu thiết lập/sửa đổi phiên N4, các quy tắc cho sự phát hiện độ lệch và thay đổi tỷ lệ tích lũy.

Ví dụ, để thông báo số miền và tham số TSCAI từ SMF 40 đến AMF 20, N1N2MessageTransfer được hiển thị trong bước 11 của Hình vẽ 4.3.2.2.1-1 (Thiết lập phiên PDU do UE yêu cầu) của Tài liệu phi sáng chế 2 (TS23.502) và bước 3b của Hình vẽ 4.3.3.2-1 (sự sửa đổi phiên PDU do UE hoặc mạng yêu cầu) được sử dụng. Cụ thể, N1N2MessageTransferRefData, bao gồm mã định danh luồng TSN và tham số TSCAI, được gửi từ SMF 40 đến AMF 20. Như sẽ được mô tả ở phần sau, mã định danh luồng TSN và tham số TSCAI được truyền dưới dạng danh sách có "tập mã định danh luồng TSN và tham số TSCAI" cho một hoặc

nhiều mã định danh luồng TSN. Tuy nhiên, việc gửi dưới dạng danh sách là ví dụ và nó có thể được truyền dưới dạng khác không phải dạng danh sách.

N1N2MessageTransferReferqData bao gồm N2InfoContainer như được thể hiện trong 6.1.6.2.18 của Tài liệu phi sáng chế 4 (TS29.518). Như được thể hiện trong 6.1.6.2.15, N2InfoContainer bao gồm N2SmInformation. Như được thể hiện trong 6.1.6.2.26, N2SmInformation bao gồm N2InfoContent. Như được thể hiện trong 6.1.6.2.27, N2InfoContent bao gồm ngapData.

Ngoài ra, như được thể hiện trong 6.1.6.4.3.2, có sự mô tả để tham chiếu đến Tài liệu phi sáng chế 5 (TS38.413) liên quan đến IE chuyển giao yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU, IE chuyển giao yêu cầu tài nguyên phiên PDU, ..., đó là nội dung của NGAP IE. Hoạt động của phương án này tuân theo Tài liệu phi sáng chế 4 (TS29.518) và tiêu chuẩn kỹ thuật sửa đổi từ Tài liệu phi sáng chế 5 (TS38.413).

Các FIG.31 đến 35 thể hiện ví dụ sửa đổi 1 từ Tài liệu phi sáng chế 5 (tóm tắt của TS38.413). Fig.31 thể hiện phần đã thay đổi của hoạt động thành công 8.2.1.2 của thiết lập tài nguyên phiên PDU được thực hiện giữa AMF 20 và RAN 30. Trong yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU được gửi từ AMF 20 đến RAN 30, RAN 30 phải xem xét danh sách các đặc tính lưu lượng IE nếu danh sách các đặc tính lưu lượng IE được chứa trong IE chuyển giao yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU của bản tin yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên PDU cho mỗi thiết lập yêu cầu luồng QoS.

Fig.32 thể hiện phần đã thay đổi của hoạt động thành công 8.2.3.2 của sửa đổi tài nguyên phiên PDU được thực hiện giữa AMF 20 và RAN 30. Trong yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU được gửi từ AMF 20 đến RAN 30, nếu danh sách đặc tính lưu lượng IE được chứa trong chuyển giao yêu cầu tài nguyên phiên IE của bản tin yêu cầu sửa đổi tài nguyên phiên PDU, RAN 30 phải xem xét danh sách đặc tính lưu lượng IE.

FIG.33 là mô tả chi tiết chuyển giao yêu cầu thiết lập tài nguyên phiên IE của PDU, mô tả các đặc tính lưu lượng. FIG.34 thể hiện rằng mục đặc tính lưu

lượng của danh sách các đặc tính lưu lượng bao gồm mã nhận dạng luồng TSN và đặc tính lưu lượng. FIG.35 thể hiện chi tiết của mã nhận dạng luồng TSN và đặc tính lưu lượng.

Các FIG.36-37 thể hiện sự sửa đổi 2 từ Tài liệu phi sáng chế 5 (trích từ TS38.413). Fig.36 thể hiện rằng danh sách thông tin hỗ trợ TSC chứa thông tin hỗ trợ TSC mỗi luồng TSN được chứa trong thông tin luồng GBR QoS được gửi từ AMF 20 đến RAN 30. FIG.37 là mô tả chi tiết của thông tin hỗ trợ TSC và mã nhận dạng luồng TSN.

Các FIG.38-40 thể hiện ví dụ về sự sửa đổi từ Tài liệu phi sáng chế 6 (trích từ TS38.415). Như được mô tả trong FIG.38, trong phương án này, khung thông tin phiên DL PDU có thể bao gồm trường mã nhận dạng luồng TSN (TSI). RAN 30 có thể nhận dạng luồng TSN mà gói tin nhận được thuộc về TSI. FIG.39 thể hiện định dạng thông tin phiên DL PDU (PDU kiểu 0). Fig.40 thể hiện chi tiết của mã nhận dạng luồng TSN (TSI).

Các sửa đổi thể hiện trong các FIG.38 đến 40 là không bắt buộc. Không có sự sửa đổi nào được thể hiện trong các FIG.38-40, RAN 30 có thể hiểu thời gian đến của cụm, tính chu kỳ, ... mỗi luồng TSN dựa trên TSCAI trên mỗi luồng TSN, nhờ đó việc xử lý có thể được thực hiện cho các gói tin mỗi luồng TSN.

Như đã được mô tả bên trên, theo ví dụ hiện tại, thông tin hỗ trợ cho truyền thông nhạy cảm với thời gian có thể chỉ được áp dụng cho luồng TSN cụ thể.

(Cấu trúc thiết bị)

Tiếp theo, ví dụ cấu trúc chức năng của thiết bị trạm gốc 30 tương ứng với RAN 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20 tương ứng với AMF 20, thiết bị quản lý phiên 40 tương ứng với SMF 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 tương ứng với UPF 50 sẽ được mô tả. Các cấu trúc của TSN AF 60 và PCF 70 là giống nhau như được thể hiện trong các FIG.41 đến 45.

<Thiết bị trạm gốc 30>

Fig.41 là sơ đồ minh họa ví dụ cấu trúc chức năng của thiết bị trạm gốc 30.

Như được thể hiện trên FIG.41, thiết bị trạm gốc 30 bao gồm bộ truyền 310, bộ thu 320, bộ thiết lập 330 và bộ điều khiển 340. Cấu trúc chức năng được thể hiện trên FIG.37 chỉ là một ví dụ. Nếu hoạt động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện, loại chức năng và tên của khối chức năng có thể là bất kỳ.

Bộ truyền 310 bao gồm chức năng tạo tín hiệu truyền và truyền tín hiệu đến phía thiết bị đầu cuối (phía Uu) và phía mạng lõi. Bộ thu 320 bao gồm chức năng thu các tín hiệu khác nhau từ phía thiết bị đầu cuối (phía Uu) và phía mạng lõi, ví dụ, thông tin của lớp cao hơn từ các tín hiệu thu. Bộ truyền 310 và bộ thu 320 có thể được gọi là máy phát và máy thu, một cách lần lượt.

Bộ thiết lập 330 lưu trữ thông tin cấu hình trong thiết bị lưu trữ (bộ lưu trữ) và đọc thông tin cấu hình từ thiết bị lưu trữ khi cần. Bộ điều khiển 340 điều khiển thiết bị trạm gốc 30.

Ví dụ, bộ thu 320 thu bản tin bao gồm thông tin hỗ trợ TSC và thông tin nhận dạng của luồng TSN mà thông tin hỗ trợ TSC sẽ được áp dụng từ thiết bị mạng và bộ truyền 310 truyền dữ liệu dựa trên thông tin hỗ trợ TSC.

<Thiết bị quản lý di động truy nhập 20>

FIG.42 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị quản lý di động truy nhập 20. Như được thể hiện trên FIG.42, thiết bị quản lý di động truy nhập 20 bao gồm bộ truyền 210, bộ thu 220, bộ thiết lập 230 và bộ điều khiển 240. Cấu trúc chức năng được thể hiện trên FIG.42 chỉ là một ví dụ. Nếu hoạt động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện, loại chức năng và tên của khối chức năng có thể là bất kỳ.

Bộ truyền 210 bao gồm chức năng tạo ra tín hiệu để truyền và truyền tín hiệu đến mạng. Bộ thu 220 bao gồm chức năng thu các tín hiệu khác nhau, ví dụ, thông tin của lớp cao hơn từ các tín hiệu đã thu. Bộ truyền 210 và bộ thu 220 có thể được gọi là máy phát và máy thu, một cách lần lượt.

Bộ thiết lập 230 lưu trữ thông tin cấu hình trong thiết bị lưu trữ (bộ lưu trữ) và đọc thông tin cấu hình từ thiết bị lưu trữ khi cần. Bộ điều khiển 240 điều

khuyến thiết bị quản lý di động truy nhập 20.

<Thiết bị quản lý phiên 40>

FIG.43 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị quản lý phiên 40. Như được thể hiện trên FIG.43, thiết bị quản lý phiên 40 bao gồm bộ truyền 410, bộ thu 420, bộ thiết lập 430 và bộ điều khiển 440. Cấu trúc chức năng được thể hiện trên FIG.43 chỉ là một ví dụ. Nếu hoạt động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện, loại chức năng và tên của khối chức năng có thể là bất kỳ.

Bộ truyền 410 bao gồm chức năng tạo ra tín hiệu để truyền và truyền tín hiệu đến mạng. Bộ thu 420 bao gồm chức năng thu các tín hiệu khác nhau, ví dụ, thông tin của lớp cao hơn từ các tín hiệu đã thu. Bộ truyền 410 và bộ thu 420 có thể được gọi là máy phát và máy thu, một cách lần lượt.

Bộ thiết lập 430 lưu trữ thông tin cấu hình trong thiết bị lưu trữ (bộ lưu trữ) và đọc thông tin cấu hình từ thiết bị lưu trữ khi cần. Bộ điều khiển 440 điều khiển thiết bị quản lý phiên 40.

<Thiết bị mặt phẳng người dùng 50>

Fig.44 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị mặt phẳng người dùng 50. Như được thể hiện trên FIG.44, thiết bị mặt phẳng người 50 bao gồm bộ truyền 510, bộ thu 520, bộ thiết lập 530 và bộ điều khiển 540. Cấu trúc chức năng được thể hiện trên FIG.44 chỉ là một ví dụ. Nếu hoạt động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện, loại chức năng và tên của khối chức năng có thể là bất kỳ.

Bộ truyền 510 bao gồm chức năng tạo ra tín hiệu để truyền và truyền tín hiệu đến mạng. Bộ thu 520 bao gồm chức năng thu các tín hiệu khác nhau, ví dụ, thông tin của lớp cao hơn từ các tín hiệu đã thu. Bộ truyền 510 và bộ thu 520 có thể được gọi là máy phát và máy thu, một cách lần lượt.

Bộ thiết lập 530 lưu trữ thông tin cấu hình trong thiết bị lưu trữ (bộ lưu trữ) và đọc thông tin cấu hình từ thiết bị lưu trữ khi cần. Bộ điều khiển 540 điều

khuyến thiết bị mặt phẳng người dùng 50.

(Cấu trúc phần cứng)

Các sơ đồ khối (các FIG.41-44) được sử dụng để mô tả các phương án trên thể hiện sơ đồ của các khối chức năng. Các khối chức năng này (các phần tử) được thực hiện bởi bất kỳ sự kết hợp của phần cứng hoặc/và phần mềm. Ngoài ra, phương pháp thực hiện của mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Có nghĩa là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị duy nhất được kết hợp vật lý hoặc logic, hoặc cả hai hoặc nhiều thiết bị được tách biệt về mặt vật lý hoặc logic có thể được kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, sử dụng dây, không dây, ...) và được thực hiện sử dụng nhiều thiết bị này. Khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp phần mềm với một hoặc nhiều thiết bị.

Các chức năng bao gồm, nhưng không bị giới hạn, phán đoán, xác định, tính toán, xử lý, dẫn xuất, nghiên cứu, tìm kiếm, kiểm tra, thu, phát, đầu ra, truy cập, giải quyết, lựa chọn, thiết lập, so sánh, giả định, kỳ vọng và cho là; phát sóng, thông báo, truyền thông, chuyển tiếp, cấu hình, cấu hình lại, cấp phát, ánh xạ và gán. Ví dụ, khối chức năng (phần tử) mà các chức năng để truyền được gọi là bộ truyền hoặc máy phát. Trong cả hai trường hợp, như đã mô tả ở trên, phương pháp thực hiện không bị giới hạn cụ thể.

Ví dụ, thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40, thiết bị mặt phẳng người dùng 50, TSN AF 60, PCF 70 và loại tương tự theo phương án của sáng chế có thể hoạt động như máy tính quá trình xử lý sáng chế. Fig.45 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng như thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40, thiết bị mặt phẳng người dùng 50, TSN AF 60 và PCF 70 theo phương án của sáng chế. Thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 đã mô tả trên có thể được cấu hình vật lý như thiết bị máy tính bao gồm bộ xử lý 1001, thiết bị lưu trữ 1002, thiết bị lưu trữ phụ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006, kênh truyền 1007 và loại tương tự. Thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động

truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40, thiết bị mặt phẳng người dùng 50, hoặc loại tương tự có thể là các máy ảo.

Trong mô tả tiếp theo, thuật ngữ "thiết bị" có thể được đọc như các mạch, các thiết bị, các khối,... Cấu trúc phần cứng của thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 và loại tương tự có thể được cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều thiết bị như được thể hiện trong hình hoặc có thể được cấu hình mà không bao gồm một số thiết bị.

Các chức năng của thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 được thực hiện bằng cách thực hiện hoạt động của bộ xử lý 1001 bằng cách đọc phần mềm (chương trình) định trước trên phần cứng như bộ xử lý 1001, thiết bị lưu trữ 1002, hoặc loại tương tự và điều khiển truyền thông bởi thiết bị truyền thông 1004 hoặc đọc và/hoặc viết dữ liệu trong thiết bị lưu trữ 1002 và thiết bị lưu trữ phụ 1003.

Bộ xử lý 1001 hoạt động, ví dụ, hệ thống hoạt động để điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) bao gồm giao tiếp với các thiết bị ngoại vi, bộ điều khiển, bộ số học, thanh ghi và loại tương tự. Ví dụ, phần điều khiển 340, phần điều khiển 440, phần điều khiển 540 được mô tả trên và loại tương tự có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 1001.

Bộ xử lý 1001 đọc ra chương trình (mã chương trình), mô đun phần mềm, dữ liệu, hoặc loại tương tự từ ít nhất một trong các thiết bị lưu trữ phụ 1003 và thiết bị truyền thông 1004 đến thiết bị lưu trữ 1002 và thực hiện các xử lý khác nhau theo quy định trên. Là một chương trình, chương trình khiến máy tính thực thi ít nhất một phần của hoạt động được mô tả trong phương án được mô tả ở trên được sử dụng. Ví dụ, phần điều khiển của mỗi thiết bị có thể được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 1002 và được thực hiện bằng chương trình điều khiển hoạt động trong bộ xử lý 1001. Mặc dù các quy trình ở trên đã được mô tả và thực thi bởi một bộ xử lý 1001, chúng có thể được thực thi đồng thời hoặc tuần tự bởi hai hoặc nhiều bộ xử lý 1001. Bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều

chip. Chương trình có thể được truyền từ mạng qua đường viễn thông.

Ví dụ, thiết bị lưu trữ 1002 là phương tiện ghi có thể đọc trên máy tính và có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong các kiểu, ROM (bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (ROM lập trình có thể xóa), EEPROM (ROM lập trình có thể xóa bằng điện), RAM (bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) và loại tương tự. Thiết bị lưu trữ 1002 có thể cũng được gọi là thanh ghi, nơi lưu trữ, bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính), hoặc loại tương tự. Thiết bị lưu trữ 1002 có thể lưu chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm và loại tương tự mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế.

Thiết bị lưu trữ phụ 1003 là là phương tiện ghi có thể đọc trên máy tính và có thể được cấu hình bằng ít nhất một trong các loại, ví dụ, đĩa quang như CD-ROM (ROM đĩa nhỏ gọn), ổ đĩa cứng, đĩa linh hoạt, đĩa quang nam châm (ví dụ: đĩa đặc, đĩa đa năng kỹ thuật số hoặc đĩa Blu-ray (nhãn hiệu đã đăng ký)), thẻ thông minh, bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh hoặc ổ khóa), đĩa mềm (nhãn hiệu đã đăng ký), dải từ tính và loại tương tự. Thiết bị lưu trữ phụ 1003 có thể được gọi là thiết bị lưu trữ phụ. Phương tiện lưu trữ trên có thể là, ví dụ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, hoặc phương tiện phù hợp khác bao gồm ít nhất một trong các thiết bị lưu trữ 1002 và thiết bị lưu trữ phụ 1003.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị thu và phát) để thực hiện truyền thông giữa các máy tính thông qua ít nhất một trong các mạng có dây hoặc không dây và có thể cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, môđun truyền thông, hoặc loại tương tự. Thiết bị truyền thông 1004 có thể bao gồm, ví dụ, chuyển mạch tần số vô tuyến, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số, hoặc loại tương tự để thực hiện ít nhất một trong các song công phân chia theo tần số (FDD) và song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, anten phát và thu, bộ khuếch đại, bộ thu và phát, giao diện đường truyền và loại tương tự có thể được thực hiện bằng thiết bị truyền thông 1004. Bộ thu và phát có thể được thực hiện theo cách mà bộ thu và phát được tách biệt về mặt vật lý hoặc logic.

Thiết bị đầu vào 1005 là một thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, mic, chuyển mạch, nút bấm, cảm biến, hoặc loại tương tự) nhận đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là một thiết bị đầu ra (ví dụ, hiển thị, tai nghe, đèn LED, hoặc loại tương tự) thực hiện xuất ra bên ngoài. Nó được lưu ý rằng thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được tích hợp với nhau (ví dụ, bảng cảm ứng). Các thiết bị, như bộ xử lý 1001 và thiết bị lưu trữ 1002, được kết nối với nhau qua kênh truyền 1007 để truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể được cấu thành bằng cách sử dụng một kênh truyền đơn, hoặc có thể được cấu thành bằng cách sử dụng nhiều kênh truyền khác nhau phụ thuộc vào các thiết bị.

Thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 có thể bao gồm phần cứng, như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), ASIC (mạch tích hợp ứng dụng cụ thể), PLD (thiết bị logic có thể lập trình), hoặc FPGA (Mảng cổng có thể lập trình trường), hoặc cách khác, một số hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong các phân tử phần cứng này.

(Tóm tắt các phương án)

Theo phương án này, ít nhất thiết bị quản lý phiên, thiết bị mặt phẳng người dùng và thiết bị quản lý di động truy nhập được thể hiện trong các mục 1 đến 6 được cung cấp.

(Mục 1)

Thiết bị quản lý phiên bao gồm:

bộ thu có cấu trúc để thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, thông tin so sánh về thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G và thông tin nhận dạng của miền thời gian TSN; và

bộ truyền có cấu trúc để truyền, đến thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ TSN được xác định dựa trên thông tin so sánh về thời gian và thông tin nhận dạng của luồng TSN đối với mỗi một hoặc nhiều luồng TSN thuộc về miền thời gian TSN.

(Mục 2)

Thiết bị quản lý phiên như được mô tả trong mục 1, trong đó thông tin so sánh về thời gian là độ dịch thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G, sự khác nhau của tốc độ tiến trình thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G, hoặc cả hai độ dịch thời gian và sự khác nhau về tốc độ của tiến trình thời gian.

(Mục 3)

Thiết bị quản lý phiên như được mô tả trong mục 1 hoặc 2, trong đó, khi thiết bị mặt phẳng người dùng phát hiện độ lệch hoặc thay đổi tốc độ tiến trình thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G, bộ thu thu thông tin so sánh về thời gian và thông tin nhận dạng của miền thời gian TSN.

(Mục 4)

Thiết bị mặt phẳng người dùng bao gồm:

bộ điều khiển được cấu hình để phát hiện độ lệch hoặc thay đổi tốc độ tiến trình thời gian giữa thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G; và

bộ truyền được cấu hình, khi độ lệch hoặc thay đổi tốc độ tiến trình thời gian được phát hiện, để truyền, đến thiết bị quản lý phiên, thông tin so sánh về thời gian của thời gian TSN của miền thời gian TSN và thời gian 5G và thông tin nhận dạng của miền thời gian TSN.

(Mục 5)

Thiết bị quản lý di động truy nhập bao gồm:

bộ thu được cấu hình để thu, từ thiết bị quản lý phiên, thông tin hỗ trợ TSC và thông tin nhận dạng của luồng TSN để được áp dụng cho thông tin hỗ trợ TSC; và

bộ truyền có cấu trúc để truyền, đến thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ TSC và thông tin nhận dạng của luồng TSN để được áp dụng cho thông tin hỗ trợ TSC.

(Mục 6)

Thiết bị quản lý di động truy nhập như được mô tả trong mục 5, trong đó bộ truyền truyền, đến thiết bị trạm gốc, bản tin chứa danh sách bao gồm, cho một hoặc nhiều luồng TSN, thông tin hỗ trợ TSC và thông tin nhận dạng của luồng TSN mà thông tin hỗ trợ TSC nên được áp dụng.

Theo bất kỳ một trong các mục từ 1 đến 6, có một kỹ thuật cho phép thông tin hỗ trợ TSC chỉ được áp dụng cho một luồng TSN cụ thể.

<Các bổ sung cho phương án>

Phương án của sáng chế đã được mô tả bên trên, nhưng sáng chế được bộc lộ không bị giới hạn ở phương án trên và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các ví dụ sửa đổi khác nhau, ví dụ sửa lại, ví dụ khác, ví dụ thay thế và những thứ tương tự có thể được làm ra. Trong trường hợp dễ dễ hiểu hơn về sáng chế, các ví dụ về giá trị số cụ thể được sử dụng để giải thích, nhưng các giá trị số chỉ là ví dụ và bất kỳ giá trị thích hợp nào cũng có thể được sử dụng trừ khi có quy định khác. Việc phân loại các mục trong mô tả trên không thiết yếu đối với sáng chế, các nội dung được mô tả trong hai hoặc nhiều mục có thể được sử dụng kết hợp nếu cần thiết và các nội dung được mô tả trong một mục có thể được áp dụng để mô tả nội dung trong mục khác (trừ khi mâu thuẫn xuất hiện). Ranh giới giữa các khối chức năng hoặc khối xử lý trong sơ đồ khối chức năng không cần thiết phải tương ứng với ranh giới của các phần tử vật lý. Hoạt động của nhiều khối chức năng có thể được thực hiện về mặt vật lý bởi một phần tử duy nhất và hoạt động của một khối chức năng có thể được thực hiện về mặt vật lý bởi nhiều phần tử. Liên quan đến quy trình xử lý được mô tả bên trên của phương án, thứ tự của các bước có thể được thay đổi trừ khi mâu thuẫn xuất hiện. Để thuận tiện cho việc mô tả xử lý, thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 đã được mô tả bằng các sơ đồ khối chức năng, nhưng các thiết bị này có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp giữa chúng. Mỗi chức năng phần mềm với bộ xử lý của mỗi thiết bị theo phương án của sáng chế có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ

đọc (ROM), EPROM, EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng (HDD), ổ đĩa di động, CD-ROM, cơ sở dữ liệu, máy chủ, hoặc bất kỳ phương tiện ghi tương thích nào.

Cũng như vậy, việc thông báo của thông tin không bị giới hạn ở khía cạnh hoặc phương án được mô tả trong sáng chế, nhưng có thể được thực hiện bằng các phương pháp khác. Ví dụ, thông báo của thông tin có thể được thực hiện bởi báo hiệu của lớp vật lý (ví dụ, DCI (thông tin điều khiển đường xuống), UCI (thông tin điều khiển đường lên)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến), báo hiệu MAC (điều khiển truy nhập môi trường), thông tin quảng bá (MIB (khối thông tin chính) và SIB (khối thông tin hệ thống))), các báo hiệu khác, hoặc kết hợp giữa chúng. Báo hiệu RRC có thể cũng được gọi là bản tin RRC và có thể, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC, bản tin cấu hình lại kết nối RRC, hoặc loại tương tự.

Mỗi khía cạnh và phương án được mô tả trong sáng chế có thể được áp dụng đến ít nhất một trong các hệ thống sử dụng hệ thống thích hợp như LTE (Sự tiến hóa dài hạn), LTE-A (LTE-nâng cao), siêu 3G, IMT-nâng cao, 4G (hệ thống thông di động thế hệ thứ 4), 5G (hệ thống thông di động thế hệ thứ 5), FRA (truy nhập vô tuyến tương lai), NR (vô tuyến mới), W-CDMA (nhãn hiệu đã đăng ký), GSM (nhãn hiệu đã đăng ký), CDMA2000, UMB (băng thông di động siêu rộng), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu đã đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu đã đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (băng thông siêu rộng), hoặc Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký) và hệ thống thế hệ tiếp theo được mở rộng trên cơ sở của nó. Cũng như vậy nhiều hệ thống có thể được kết hợp và áp dụng (ví dụ, sự kết hợp của ít nhất một LTE và LTE-A với 5G và loại tương tự).

Trong các quy trình, trình tự, sơ đồ hoạt động và những thứ giống vậy theo từng khía cạnh và phương án được mô tả trong sáng chế, thứ tự của các bước có thể được thay đổi trừ mâu thuẫn xuất hiện. Ví dụ, trong các phương pháp được mô tả trong sáng chế, các phần tử của các bước khác nhau được minh họa bằng cách sử dụng thứ tự mẫu và các phương pháp này không bị giới hạn ở các thứ tự cụ thể đã được trình bày.

Các hoạt động cụ thể được thực hiện bởi thiết bị trạm gốc 30, thiết bị quản lý di động truy nhập 20, thiết bị quản lý phiên 40 và thiết bị mặt phẳng người dùng 50 và loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể trong một số trường hợp được thực hiện bởi nút khác.

Thông tin, tín hiệu, hoặc loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể là đầu ra từ lớp cao hơn (hoặc lớp thấp hơn) lớp thấp hơn (hoặc lớp cao hơn). Thông tin, tín hiệu, hoặc loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể là đầu vào và đầu ra qua nhiều nút mạng.

Thông tin hoặc loại tương tự là đầu vào hoặc đầu ra có thể được lưu trữ tại vị trí được xác định trước (ví dụ, bộ nhớ) và có thể được quản lý bằng việc sử dụng bảng quản lý. Thông tin hoặc loại tương tự là đầu vào hoặc đầu ra có thể được ghi đè, cập nhật, hoặc viết thêm vào. Thông tin hoặc loại tương tự là đầu ra có thể được xóa. Thông tin hoặc loại tương tự là đầu vào có thể được truyền đến các thiết bị khác.

Trong sáng chế, quyết định có thể được thực hiện với việc sử dụng giá trị được biểu thị bằng một bit (0 hoặc 1), có thể được thực hiện với việc sử dụng giá trị Boolean (đúng hoặc sai) và có thể được thực hiện thông qua so sánh các giá trị số học (ví dụ, so sánh với giá trị xác định trước)

Bất kể phần mềm được gọi là phần mềm, chương trình cơ sở, phần mềm trung gian, mã vi mô, ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc tên khác, phần mềm phải được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, mô-đun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, vòng lặp, vòng lặp con, đối tượng, tệp thực thi, luồng thực thi, thủ tục, hàm và loại tương tự.

Phần mềm, các lệnh, thông tin, hoặc loại tương tự có thể được truyền và nhận thông qua phương tiện truyền dẫn. Ví dụ, trong trường hợp mà phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác thông qua ít nhất một trong các công nghệ có dây (như cáp đồng trục, cáp quang, một đôi dây xoắn hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (DSL)) và công nghệ vô tuyến (như hồng ngoại hoặc vi sóng), ít nhất một trong các công nghệ có dây và công nghệ vô tuyến được

bao gồm trong định nghĩa như phương tiện truyền dẫn.

Thông tin, tín hiệu và loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể được biểu thị bằng việc sử dụng nhiều công nghệ khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, hướng dẫn, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, chip và loại tương tự được đề cập ở đây trong suốt phần giải thích ở trên có thể được biểu thị bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc các hạt từ tính, quang hoặc photon, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Các thuật ngữ được mô tả trong sáng chế và các thuật ngữ cần thiết để hiểu sáng chế có thể được thay thế bằng các thuật ngữ có nghĩa tương tự hoặc giống. Ví dụ, ít nhất một trong các kênh và ký tự có thể là tín hiệu (báo hiệu). Tín hiệu có thể là bản tin. Sóng mang phân tử (CC) có thể được gọi là tần số sóng mang, tế bào, sóng mang tần số, hoặc loại tương tự.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” đã sử dụng trong sáng chế có thể được sử dụng thay thế nhau.

Thông tin, tham số và loại tương tự được mô tả trong sáng chế có thể được biểu diễn bằng các giá trị tuyệt đối, có thể được biểu diễn bằng các giá trị tương đối so với các giá trị đã xác định trước và có thể được biểu diễn bằng thông tin khác nhau tương ứng. Ví dụ, các tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ báo bởi các chỉ mục.

Các tên gọi đã mô tả ở trên được sử dụng cho các tham số không hạn chế trong bất kỳ khía cạnh nào. Ngoài ra, các công thức hoặc loại tương tự sử dụng các tham số này có thể khác với các công thức sử dụng trong sáng chế. Các kênh khác nhau (ví dụ, PUSCH, PUCCH, PDCCH và loại tương tự) và các phân tử thông tin có thể được xác định bằng bất kỳ tên thích hợp nào và do đó, các tên khác nhau được đặt cho các kênh và phân tử thông tin khác nhau này không hạn chế trong bất kỳ khía cạnh nào.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như “trạm gốc (BS)”, “trạm gốc vô tuyến”, “thiết bị trạm gốc”, “trạm cố định”, “nút B”, “nút eB (eNB)”, “nút gB (gNB)”, “điểm truy nhập”, “điểm truyền”, “điểm nhận”, “điểm truyền/nhận”, “tế bào”, “phân vùng”, “nhóm tế bào”, “sóng mang”, “sóng mang phân tử” và loại tương tự có thể

được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là tế bào cỡ lớn, tế bào nhỏ, tế bào rất nhỏ, tế bào siêu nhỏ, hoặc loại tương tự.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều tế bào (ví dụ, ba) (có thể được gọi là các phân vùng). Trong trường hợp mà trạm gốc chứa nhiều tế bào, vùng phủ sóng trung bình của trạm gốc có thể được chia vào nhiều vùng nhỏ hơn. Với mỗi vùng phủ sóng nhỏ hơn, hệ thống con của trạm gốc (ví dụ, một trạm gốc thu nhỏ trong nhà RRH (Đầu vô tuyến từ xa)) có thể cung cấp dịch vụ truyền thông. Thuật ngữ “tế bào” hoặc “phân vùng” ký hiệu tất cả hoặc một phần của vùng phủ sóng của ít nhất một trạm gốc và hệ thống con của trạm gốc cung cấp dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như “máy di động (MS)”, “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE)” và “đầu cuối” có thể được sử dụng hoán đổi.

Bởi người có kỹ năng trong lĩnh vực này, máy di động có thể được gọi là bất kỳ một trong số các máy thuê bao, bộ di động, bộ thuê bao, bộ không dây, bộ từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, tác nhân người dùng, máy khách di động, máy khách và các thuật ngữ phù hợp khác.

Ít nhất một trong các trạm gốc và máy di động có thể được gọi là thiết bị truyền, thiết bị thu, thiết bị truyền thông, hoặc loại tương tự. Ít nhất một trong các trạm gốc và máy di động có thể là thiết bị được gắn trên một phần thân di động, hoặc có thể là một phần thân di động, hoặc loại tương tự. Thân di động có thể là thiết bị vận chuyển (ví dụ, xe cộ, máy bay và loại tương tự), thiết bị di động không người lái (ví dụ, máy bay không người lái, xe tự lái và loại tương tự) hoặc rô bốt (loại có người lái hoặc không người lái). Chú ý rằng ít nhất một trong các trạm gốc và máy di động bao gồm thiết bị mà không cần di chuyển trong suốt hoạt động truyền thông. Ví dụ, ít nhất một trong các trạm gốc và máy di động có thể là thiết bị IoT (Internet vạn vật) như cảm biến.

Thuật ngữ “quyết định” sử dụng ở đây có thể có nghĩa là các hoạt động

khác nhau. Ví dụ, phán đoán, tính toán, điện toán, xử lý, suy ra, điều tra, tra cứu, tìm kiếm, hỏi (ví dụ, tra cứu bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), xác định hoặc loại tương tự có thể được coi là đưa ra quyết định. Ngoài ra, thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập vào, xuất ra, hoặc truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ), hoặc loại tương tự có thể được coi như là đưa ra quyết định. Cũng như vậy, giải quyết, lựa chọn, quyết định, thiết lập, so sánh, hoặc loại tương tự có thể được coi như là đưa ra quyết định. Điều này có nghĩa là, thực hiện một hoạt động nhất định có thể được coi như là đưa ra quyết định. “để quyết định” có thể được đọc như “để giả định”, “để kỳ vọng”, “để xem xét”, hoặc loại tương tự.

Mỗi thuật ngữ “kết nối” và “ghép nối” và bất kỳ biến thể nào của chúng có nghĩa là bất kỳ kết nối hoặc sự kết hợp nào giữa hai hoặc nhiều phần tử trực tiếp hoặc gián tiếp và có thể có nghĩa là một hoặc nhiều phần tử trung gian được chèn vào giữa hai hoặc nhiều phần tử được “kết nối” hoặc “ghép nối” với nhau. Việc kết hợp hoặc kết nối giữa nhiều phần tử có thể là vật lý, có thể là logic và có thể là sự kết hợp giữa chúng. Ví dụ, “kết nối” có thể được đọc như “truy cập”. Trong trường hợp mà các thuật ngữ “kết nối” và “ghép nối” và bất kỳ biến thể nào của chúng được sử dụng trong sáng chế, nó có thể được xem xét rằng hai phần tử được “kết nối” hoặc “kết hợp” với nhau bằng cách sử dụng ít nhất một loại phương tiện từ một hoặc nhiều dây, cáp và các đường mạch điện và ngoài ra, như một số ví dụ không giới hạn và không bao gồm, có thể coi hai phần tử được “kết nối” hoặc “ghép nối” với nhau bằng sử dụng năng lượng điện từ như năng lượng điện từ có bước sóng của dải tần số vô tuyến, dải vi ba hoặc dải ánh sáng (bao gồm cả dải ánh sáng nhìn thấy và dải ánh sáng không nhìn thấy).

Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là RS (tín hiệu tham chiếu). Tín hiệu tham chiếu có thể được gọi là hoa tiêu phụ thuộc vào tiêu chuẩn áp dụng.

Thuật ngữ "dựa trên" được sử dụng trong sáng chế không có nghĩa là "chỉ dựa trên" khi có ghi chú cụ thể khác. Nói cách khác, thuật ngữ "dựa trên" có nghĩa là cả "chỉ dựa trên" và "dựa trên ít nhất".

Bất kỳ tham chiếu nào đến các phần tử được ký hiệu bằng tên bao gồm các thuật

ngữ như “thứ nhất” hoặc “thứ hai” được sử dụng trong sáng chế nói chung không giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các phần tử này. Các thuật ngữ này có thể được sử dụng trong sáng chế như cách thuận tiện để phân biệt một hoặc nhiều phần tử. Do đó, các tham chiếu đến các phần tử thứ nhất và thứ hai không có nghĩa rằng chỉ hai phần tử có thể được sử dụng hoặc phần tử đầu tiên, theo một cách nào đó, phải đứng trước phần tử thứ hai.

“Phương tiện” trong mỗi thiết bị trên có thể được thay thế bằng “khối”, “mạch”, “thiết bị”, hoặc loại tương tự.

Trong trường hợp bất kỳ một trong số "bao gồm", "bao gồm cả" và các biến thể của chúng được sử dụng trong sáng chế, thì mỗi thuật ngữ trong số này được dự định sẽ bao hàm theo cách tương tự như thuật ngữ "bao gồm". Hơn nữa, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong sáng chế được dự định không phải là loại trừ.

Khung vô tuyến có thể bao gồm, trong miền thời gian, một hoặc nhiều khung. Mỗi một hoặc nhiều khung có thể được gọi là khung con trong miền thời gian. Khung con có thể bao gồm, trong miền thời gian, một hoặc nhiều khe. Khung con có thể độ dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) không phụ thuộc vào tham số số học.

Tham số số học có thể là tham số truyền thông mà được áp dụng cho ít nhất một trong việc truyền và nhận tín hiệu hoặc kênh. Tham số số học có thể có nghĩa là, ví dụ, ít nhất một trong các khoảng cách sóng mang con (SCS), băng thông, độ dài ký hiệu, độ dài tiền tố vòng, khoảng thời gian truyền (TTI), số lượng ký hiệu trên mỗi TTI, cấu hình khung vô tuyến, một xử lý lọc cụ thể được thực hiện bởi một máy thu phát trong miền tần số, một xử lý cửa sổ cụ thể được thực hiện bởi một máy thu phát trong miền thời gian và loại tương tự.

Khe có thể bao gồm, trong miền thời gian, một hoặc nhiều ký tự (các ký tự OFDM (ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), các ký tự SC-FDMA (ghép kênh phân chia theo tần số sóng mang đơn), hoặc loại tương tự). Khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên số học.

Khe có thể bao gồm nhiều khe nhỏ. Mỗi khe nhỏ có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Khe nhỏ có thể cũng được gọi là khe con. Khe

nhỏ có thể bao gồm ít ký tự hơn khe. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền trong một đơn vị thời gian lớn hơn một khe con có thể được gọi là PDSCH (hoặc PUSCH) ánh xạ kiểu A. PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền bằng cách sử dụng nhiều khe con có thể được gọi là PDSCH (hoặc PUSCH) ánh xạ kiểu B.

Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có nghĩa là đơn vị thời gian được cấu hình để truyền tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bằng các tên khác tương ứng với chúng.

Ví dụ, một khung con có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (TTI), nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là TTI và khe hoặc khe con có thể được gọi là TTI. Nghĩa là, ít nhất một trong số khung con và TTI có thể là khung con (1 ms) theo LTE đang tồn, có thể có chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, 1 đến 13 ký hiệu) và có thể chu kỳ dài hơn 1 ms. Thay vì các khung con, các đơn vị biểu diễn TTI có thể được gọi là các khe, các khe con, hoặc loại tương tự.

TTI có nghĩa, ví dụ, đơn vị thời gian nhỏ nhất của lập lịch trong truyền thông vô tuyến. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc thực hiện lập lịch cho mỗi đầu cuối người dùng 20 để gán, trong các đơn vị TTI, các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số, công suất truyền và loại tương tự mà có thể được sử dụng bởi mỗi đầu cuối người dùng 20). Tuy nhiên, định nghĩa của TTI không bị giới hạn ở đó.

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền dẫn cho các gói tin dữ liệu mã kênh (các Bộ truyền tải), các khối mã, các từ mã, hoặc loại tương tự và có thể là đơn vị xử lý như việc lập lịch, thích nghi liên kết, hoặc loại tương tự. Khi TTI được đưa ra, khoảng thời gian thực tế (ví dụ, số lượng ký tự) đến các Bộ truyền tải, các khối mã, các từ mã, hoặc loại tương tự được ánh xạ có thể ngắn hơn TTI định trước.

Trong trường hợp mà khe hoặc khe con được gọi là TTI, một hoặc nhiều TTIs (ví dụ, một hoặc nhiều khe hoặc một hoặc nhiều khe con) có thể là đơn vị thời gian nhỏ nhất cho lập lịch. Số lượng khe (số lượng khe con) được chứa trong đơn vị thời gian nhỏ nhất cho lập lịch có thể được điều khiển.

TTI có độ dài thời gian 1 ms có thể được gọi là TTI thông thường (TTI theo LTE Rel.8-12), TTI chuẩn hóa, TTI dài, khung con thường, khung con chuẩn hóa, khung con dài, khe, hoặc loại tương tự. TTI ngắn hơn TTI thông thường có thể được gọi là TTI rút gọn, TTI ngắn, TTI một phần hoặc phân đoạn, khung con rút gọn, khung con ngắn, khe nhỏ, khe con, khu, hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI chuẩn hóa, khung con và loại tương tự) có thể được đọc như TTI có độ dài thời gian lớn hơn 1 ms và TTI ngắn (ví dụ, TTI rút gọn) có thể được đọc như TTI có độ dài nhỏ hơn độ dài của TTI dài và bằng hoặc lớn hơn 1 ms.

Khối tài nguyên (RB) là khối gán tài nguyên dưới dạng miền thời gian và miền tần số và có thể bao gồm một hoặc nhiều các sóng mang con liên tiếp dưới dạng miền tần số. Số lượng sóng mang con được chứa trong RB có thể là bất kỳ số nào và, ví dụ, có thể là 12. Số lượng sóng mang con được chứa trong có thể được xác định dựa trên số học.

Trong miền thời gian, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự và có thể có độ dài là 1 khe con, 1 khung con, hoặc 1 TTI. Mỗi 1 TTI, 1 khung con và loại tương tự có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên.

Một hoặc nhiều RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB: RB vật lý), nhóm sóng mang con (SCG: Nhóm sóng mang con), nhóm phần tử tài nguyên (REG: Nhóm phần tử tài nguyên), cặp PRB, cặp RB, hoặc loại tương tự. Khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE: Các phần tử tài nguyên). Ví dụ, 1 RE có thể là lĩnh vực tài nguyên vô tuyến 1 sóng mang con và 1 ký tự.

Phân băng thông (BWP) (có thể được gọi là băng thông thành phần hoặc loại tương tự) có thể có nghĩa là tập con của các RB chung liên tiếp (các khối tài nguyên chung) cho số học, trong bất kỳ sóng mang nào. RB chung có thể được xác định bằng chỉ số RB tương ứng với điểm tham chiếu chung trong sóng mang. Các PRB có thể được xác định bởi BWP và có thể được đánh số trong BWP.

BWP có thể bao gồm BWP (UL BWP) cho UL và BWP (DL BWP) cho DL. Với

UE, một hoặc nhiều BWP có thể được thiết lập trong 1 sóng mang.

Ít nhất một trong các BWPs đã được thiết lập có thể hoạt động và UE không cần giả định gửi hoặc thu tín hiệu hoặc kênh định trước ngoài BWP đang hoạt động. “Tế bào”, “sóng mang” hoặc loại tương tự trong sáng chế có thể được đọc là “BWP”.

Các cấu trúc đã mô tả ở trên của các khung, khung con, khe, khe con, ký tự vô tuyến và loại tương tự đơn thuần là các ví dụ. Ví dụ, số lượng các khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng các khe được chứa trong khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng các khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và số các RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự được chứa trong TTI, độ dài ký tự, độ dài tiền tố vòng (CP) và loại tương tự có thể được thay đổi khác nhau.

Xuyên suốt sáng chế, trong trường hợp một mạo từ như "a", "an" hoặc "the" bằng tiếng Anh được thêm vào thông qua bản dịch, thì sáng chế có thể bao gồm trường hợp mà danh từ theo sau là dạng số nhiều.

Xuyên suốt sáng chế, cụm từ “A và B khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B khác với nhau”. Ngoài ra, thuật ngữ này có thể có nghĩa là “mỗi A và B khác với C”. Các thuật ngữ như "tách biệt" và "kết hợp" cũng có thể được hiểu theo cách tương tự như "khác nhau".

Mỗi khía cạnh hoặc phương án được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng duy nhất, có thể được sử dụng kết hợp với phương án khác và có thể được sử dụng theo cách được chuyển đổi với phương án khác khi thực hiện. Thông báo về thông tin xác định trước (ví dụ, thông báo “là x”) có thể được thực hiện không chỉ một cách rõ ràng mà còn ngầm định (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin xác định trước).

Mặc dù sáng chế đã được mô tả ở trên, sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là sáng chế không bị giới hạn ở phương án đã được mô tả trong sáng chế. Các sửa đổi và thay đổi của sáng chế là có thể mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu

bảo hộ. Do đó, các mô tả của sáng chế chỉ cho mục đích minh họa và không nhằm hạn chế sáng chế theo bất kỳ cách nào.

Mô tả của các số chỉ dẫn

20 thiết bị quản lý di động truy nhập

210 Bộ truyền

220 Bộ thu

230 Bộ thiết lập

240 Bộ điều khiển

30 Thiết bị quản lý phiên

310 Bộ truyền

320 Bộ thu

330 Phần thiết lập

340 Bộ điều khiển

40 Thiết bị quản lý phiên

410 Bộ truyền

420 Bộ thu

430 Bộ thiết lập

440 Bộ điều khiển

50 Thiết bị mặt phẳng người dùng

510 Bộ truyền

520 Bộ thu

530 Bộ thiết lập

540 Bộ điều khiển

1001 Bộ xử lý

1002 Bộ nhớ lưu trữ

1003 Thiết bị lưu trữ phụ

1004 Thiết bị truyền thông

1005 Thiết bị đầu vào

1006 Thiết bị đầu ra

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị quản lý phiên, bao gồm:

bộ truyền có cấu trúc để truyền yêu cầu báo cáo tới thiết bị mặt phẳng người dùng; và

bộ thu có cấu trúc để thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống thế hệ thứ năm (5G), và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài,

trong đó bộ truyền truyền, tới thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ truyền thông được xác định dựa trên độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian, và

trong đó độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian là tỷ lệ tốc độ tích lũy giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G.

2. Thiết bị quản lý phiên theo điểm 1,

trong đó, khi thiết bị mặt phẳng người dùng phát hiện sự kích hoạt về độ trượt giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G, bộ thu thu độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài.

3. Thiết bị mặt phẳng người dùng bao gồm:

bộ thu có cấu trúc để thu yêu cầu báo cáo từ thiết bị quản lý phiên;

bộ điều khiển có cấu trúc để phát hiện sự kích hoạt về độ trượt giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G; và

bộ truyền có cấu trúc để truyền, tới thiết bị quản lý phiên, độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G, và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài, và

trong đó độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian là tỷ lệ tốc độ tích lũy giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G.

4. Hệ thống truyền thông bao gồm:

thiết bị quản lý phiên, bao gồm:

bộ truyền có cấu trúc để truyền yêu cầu báo cáo tới thiết bị mặt phẳng người dùng; và

bộ thu có cấu trúc để thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống thế hệ thứ năm (5G), và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài,

trong đó bộ truyền truyền, tới thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ truyền thông được xác định dựa trên độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian, và

thiết bị mặt phẳng người dùng bao gồm:

bộ thu có cấu trúc để thu yêu cầu báo cáo từ thiết bị quản lý phiên;

bộ điều khiển có cấu trúc để phát hiện sự kích hoạt về độ trượt giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G; và

bộ truyền có cấu trúc để truyền, tới thiết bị quản lý phiên, độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G, và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài, và

trong đó độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian là tỷ lệ tốc độ tích lũy giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G.

5. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị quản lý phiên, bao gồm:

truyền yêu cầu báo cáo tới thiết bị mặt phẳng người dùng;

thu, từ thiết bị mặt phẳng người dùng, độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống thế hệ thứ năm (5G), và thông tin nhận dạng của miền thời gian phía ngoài, và

truyền, tới thiết bị trạm gốc, thông tin hỗ trợ truyền thông được xác định dựa trên độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian, và

trong đó độ chênh lệch của tốc độ tiến trình thời gian là tỷ lệ tốc độ tích lũy giữa đồng hồ của miền thời gian phía ngoài và đồng hồ hệ thống 5G.

FIG.2

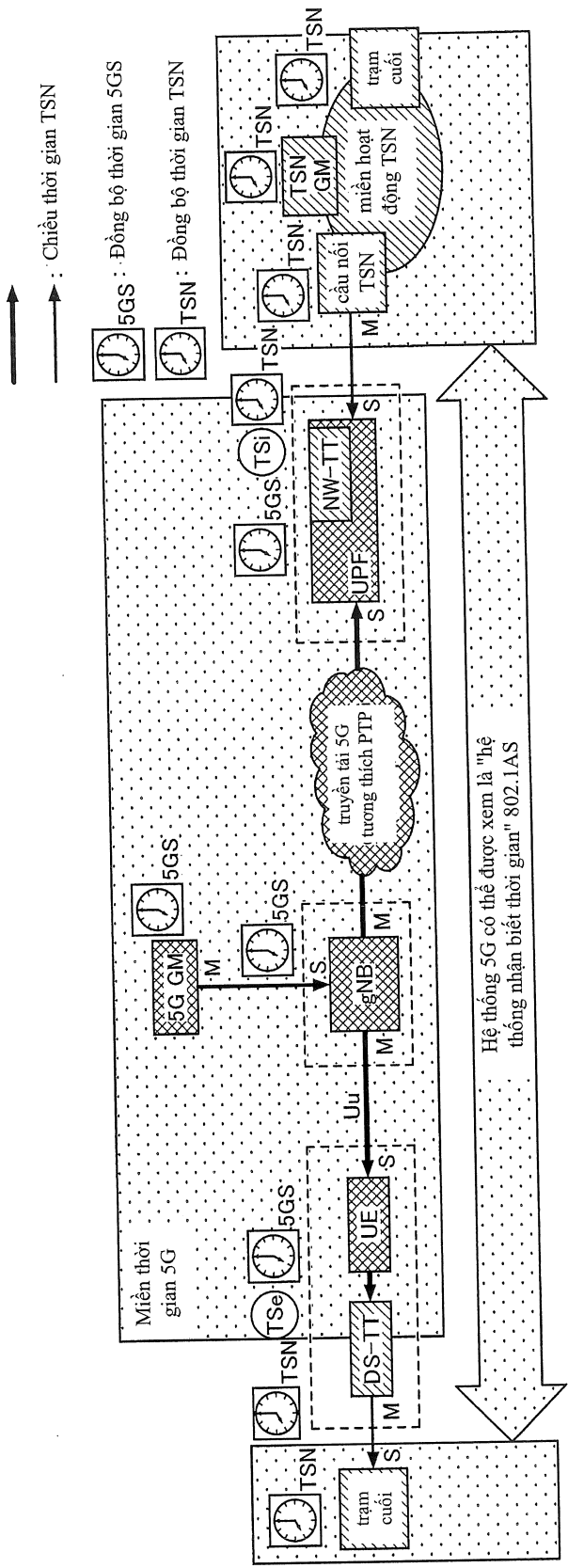
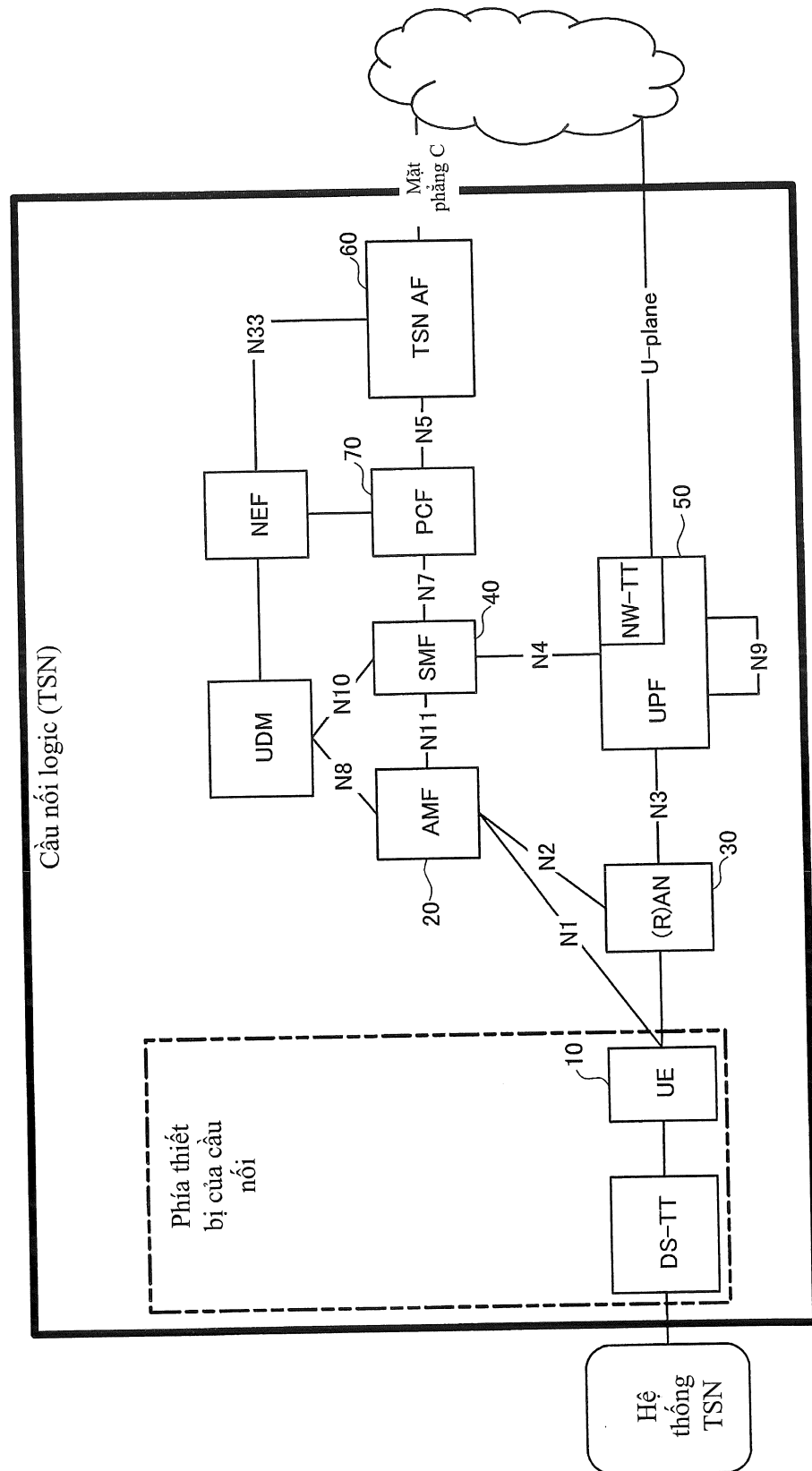
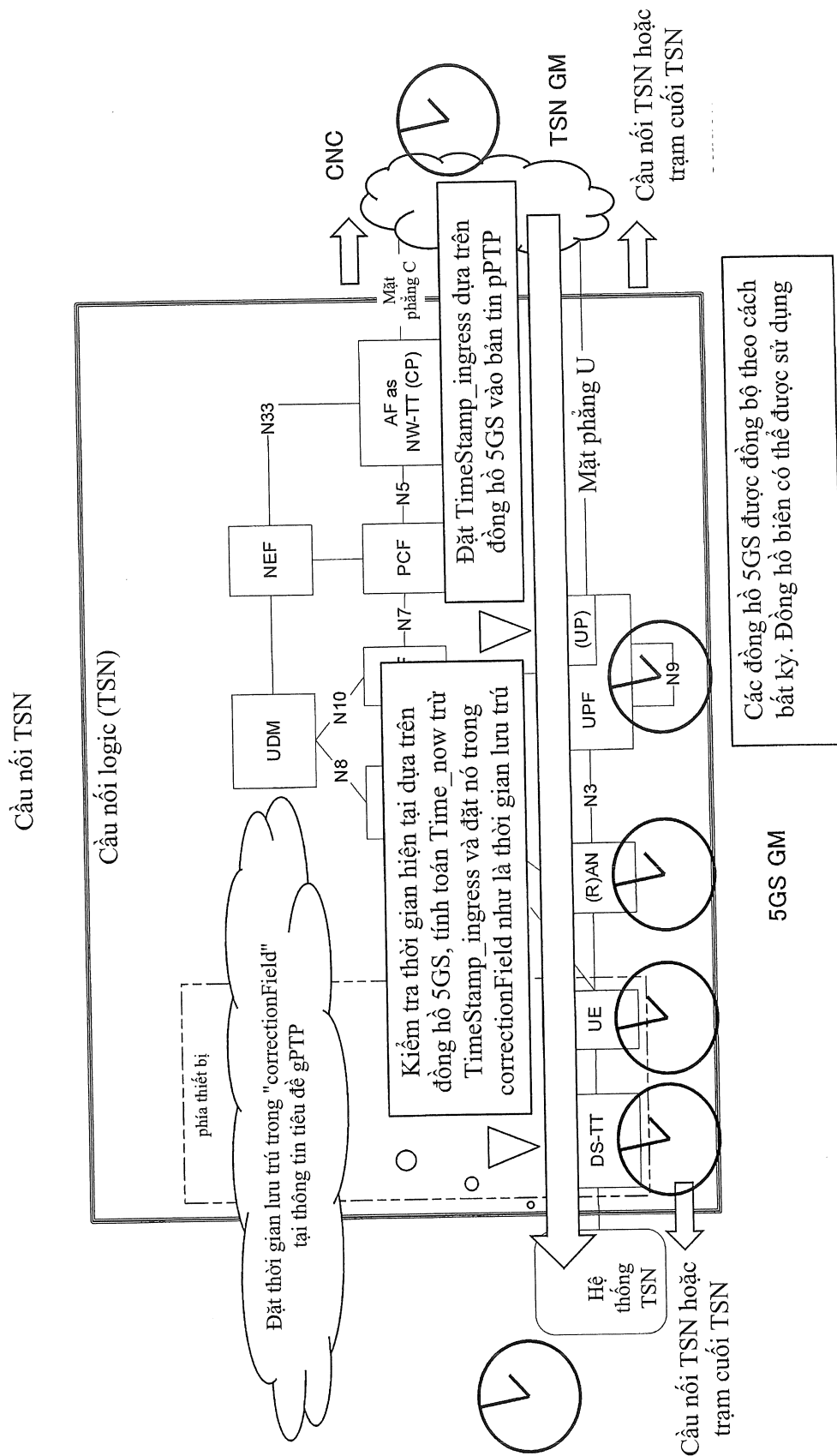


FIG.3



4/43

FIG.4



5/43

FIG.5

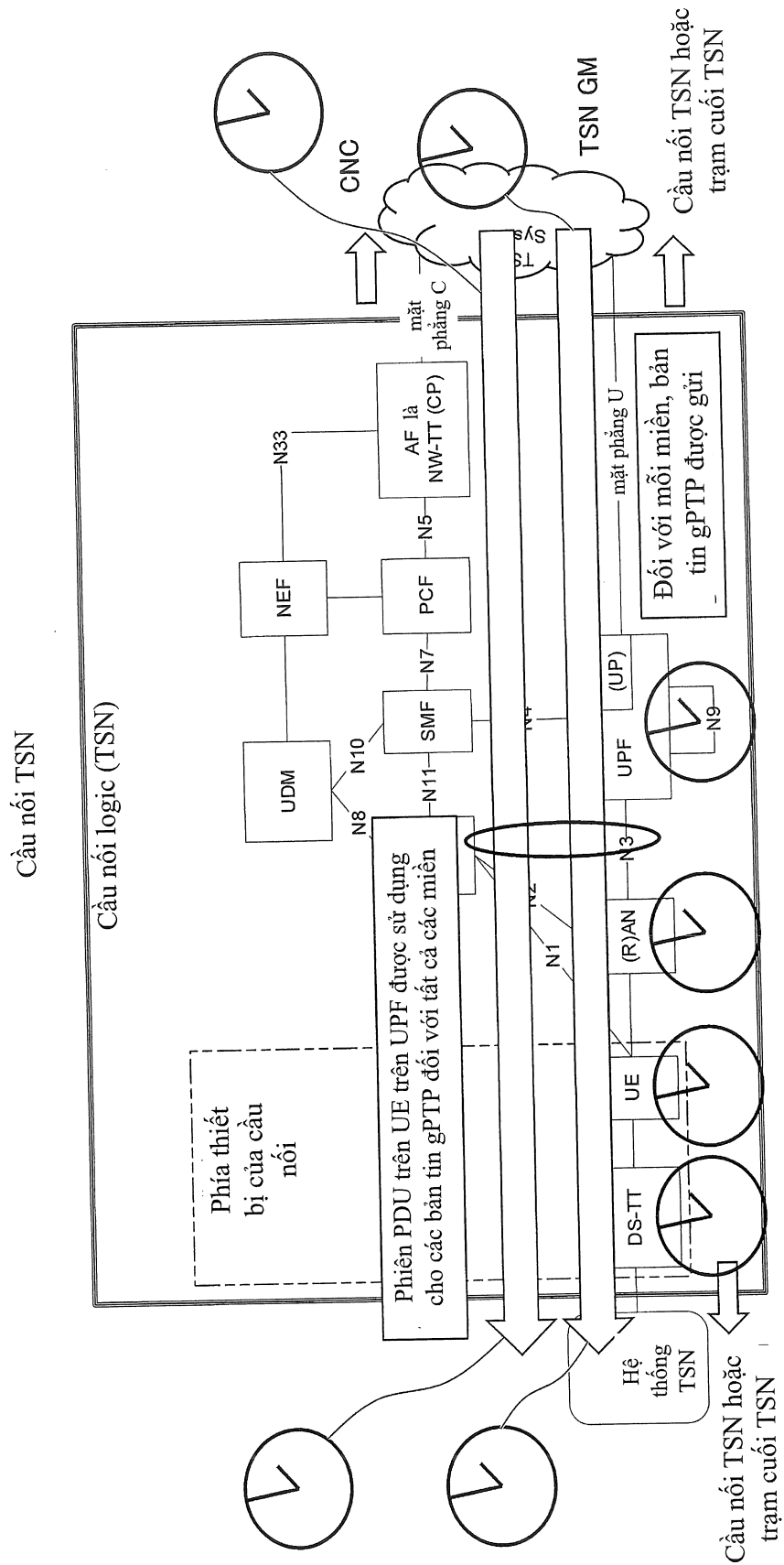


FIG.6

thông tin hỗ trợ	mô tả
hướng luồng	Hướng của luồng TSC (đường lên hoặc đường xuống)
tính chu kỳ	liên quan đến chu kỳ thời gian giữa bắt đầu của hai cụm
thời gian đến của cụm	thời gian đến của cụm dữ liệu tại đầu vào của RAN (hướng luồng đường xuống) hoặc giao diện đầu ra của UE (hướng luồng đường lên)

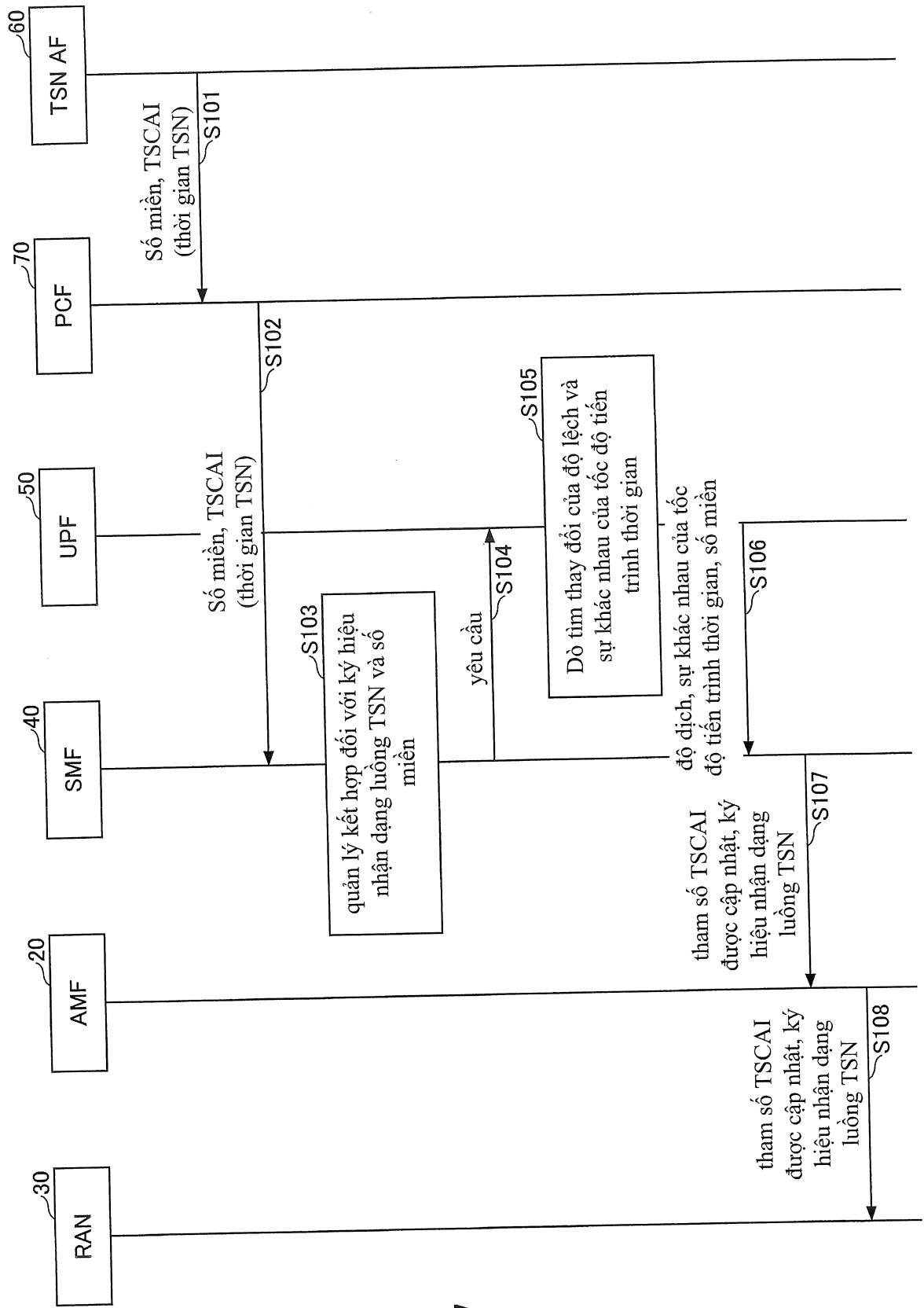


FIG.7

5.27.2 TSC Assistance Information (TSCAI)

TSC assistance information describes TSC traffic characteristics for use in the 5G System. The knowledge of TSN traffic pattern is useful for the gNB to allow it to more efficiently schedule periodic, deterministic traffic flows either via Configured Grants, Semi-Persistent Scheduling or with dynamic grants. TSC assistance information, as defined in Table 5.27.2-1, is provided from SMF to 5G-AN, e.g. upon QoS flow establishment. The TSCAI parameters are set according to corresponding parameters obtained from the AF. The maximum value of TSC Burst Size should be mapped to a 5QI with MDBV that is equal or higher. For TSC QoS flows, MDBV (described in clause 5.7.3.7) is set to the Maximum Burst Size of the aggregated TSC streams to be allocated to this QoS flow. If the AF does not provide a TSC Burst Size for aggregated TSC streams, then the MDBV is set to the default value for the TSC 5QI of the corresponding traffic class.

The determination of the TSCAI by the SMF is based on information received from the TSN AF. The Burst Arrival Time component and the Periodicity component of the TSCAI that is signalled to the 5G-AN are specified with respect to the 5G clock. The SMF is responsible for mapping the Burst Arrival Time and the Periodicity from a TSN clock (that the TSN stream is based on) to the 5G clock.

In the case of drift between TSN time and 5G time, the UPF updates the offset to SMF. In the case of change of the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time, the UPF updates the cumulative rateRatio to SMF. The SMF may then trigger a PDU session modification as defined in TS 23.502 [3] clause 4.3.3 in order to update the TSCAI parameter to the NG-RAN without requiring AN specific signalling exchange with the UE.

The TSCAI is signalled to the 5G-AN per TSN stream. This applies also to the case when multiple TSN streams are forwarded via the same QoS flow in the same PDU session.

To address each individual drift and change of the cumulative rateRatio between each TSN time and 5G time when supporting multiple TSN working domains, the UPF updates the offset and the cumulative rateRatio to SMF per TSN working domain. Then the SMF identifies TSN streams belonging to each TSN working domain within the same UE and the same UPF, calculates revised TSCAIs, and triggers PDU session modification(s).

NOTE: The network is configured so that the same SMF is always selected for PDU sessions that use TSCAI and that involve the same UE and the same UPF.

FIG.9

5.3.1 Interactions between PCF and AF

Npcf and Naf enable transport of application level session information from AF to PCF. Such information includes, but is not limited to:

- IP filter information or Ethernet packet filter information to identify the service data flow for policy control and/or differentiated charging;
- Media/application bandwidth requirements for QoS control;
- In addition, for sponsored data connectivity:
 - the sponsor's identification;
 - optionally, a usage threshold and whether the PCF reports these events to the AF;
 - information identifying the application service provider and application (e.g. SDFs, application identifier, etc.);
- information required to enable Application Function influence on traffic routing as defined in clause 5.6.7 of TS 23.501 [2]; and
- TSN AF provides burst arrival time (in reference to TSN GM), periodicity (in reference to TSN GM), flow direction, and time domain identifier needed for TSCAI determination (as described in clauses 5.27 and 5.28 of TS 23.501 [2]).

- <u>TSN AF Parameters:</u> - <u>Burst Arrival Time in reference to TSN GM;</u> - <u>Periodicity in reference to TSN GM;</u> - <u>Flow direction;</u> - <u>Time Domain Identifier</u> - <u>Delay Requirement in reference to TSN GM;</u> -

(a)

FIG.10

Information name	Description	Category	PCF permitted to modify for a dynamic PCC rule in the SMF	Differences compared with table 6.3. in TS 23.203 [4]
<u>TSN AF QoS container</u>	<i>This part defines parameters provided by TSN AF. Following are the parameters:</i> - <u>Burst Arrival Time - Indicates the burst arrival time in reference to TSN GM and ingress port.</u> - <u>Periodicity The time period (in reference to TSN GM) between start of two bursts.</u> - <u>Flow Direction: Direction of the flow</u> - <u>Time Domain Identifier</u>		<u>No</u>	<u>Added</u>

(b)

FIG.11

The TSN AF container contains the following parameters:

- The *Burst Arrival Time* is sent to the SMF to indicate burst arrival time at the ingress port of 5GS for a given flow direction (DS-TT for UL, NW-TT for DL). It is used by the SMF to determine TSCAI burst arrival time as defined in TS 23.501[2], clause 5.27.2 to assist transmission of deterministic flows on Uu.
- The *Periodicity* is sent to the SMF to indicate the time between bursts. It is used by the SMF to forward to RAN as part of TSCAI in order to assist transmission of deterministic flows on Uu. The *Flow direction* is sent to SMF to indicate the direction of the flow (UL or DL).
- The *Time Domain Identifier* is sent to SMF to indicate the identifier of the time domain of TSN GM referenced to define Burst Arrival Time and Periodicity.

FIG.12

5.x Support of Time Sensitive Communications

5.x.y TSC Assistance Information (TSCAI)

5.x.y.w Reporting of the offset and the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time to the SMF

In a PFCP Session Establishment Request or a PFCP Session Modification Request, the SMF may request the UPF to start or stop (in a PFCP Session Modification Request only) reporting the offset and the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time, by:

- creating a PTR requesting the UPF to report the offset (i.e. with the PTP Reporting Triggers set to 'Time Offset Reporting') and the cumulative rateRatio (i.e. with the PTP Reporting Triggers set to Time RateRatio Reporting); and
- associating the PTR to a PDR that is enhanced to detect gPTP messages, their fields, and their field values in particular for domainNumber, correctionField, and Timestamp as well as their payload. The PTR and the PDR are then provisioned for the DL traffic of the PDU session.

When being requested to start reporting the offset and the cumulative rateRatio, the UPF shall:

- report immediately any offset values and any cumulative rateRatio values known to be associated to the PDU session (i.e. for all the domainNumber(s)) together with each corresponding domainNumber;

NOTE: cumulative rateRatio values to be reported are not the cumulative rateRatio received inside the gPTP message payload, but the new cumulative rateRatio calculated at UPF (i.e. NW-TT) as specified in subclause 5.27.1.2.2 of 3GPP TS 23.501 [28].

- report new offset values and new cumulative rateRatio values for new domainNumber(s) that are detected subsequently;
- report immediately any offset values that have been drifted and any cumulative rateRatio values that have been changed, together with each corresponding domainNumber.

by initiating the PFCP Session Report procedure.

FIG.13

Table 7.5.2.1-1: Information Elements in an PFCP Session Establishment Request

Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type
			Sx a	Sx b	Sx c	N4	
Node ID	M	This IE shall contain the unique identifier of the sending Node.	X	X	X	X	Node ID
CP F-SEID	M	This IE shall contain the unique identifier allocated by the CP function identifying the session.	X	X	X	X	F-SEID
Create PDR	M	This IE shall be present for at least one PDR to be associated to the PFCP session. Several IEs with the same IE type may be present to represent multiple PDRs. See Table 7.5.2.2-1.	X	X	X	X	Create PDR
Create FAR	M	This IE shall be present for at least one FAR to be associated to the PFCP session. Several IEs with the same IE type may be present to represent multiple FARs. See Table 7.5.2.3-1.	X	X	X	X	Create FAR
Create URR	C	This IE shall be present if a measurement action shall be applied to packets matching one or more PDR(s) of this PFCP session. Several IEs within the same IE type may be present to represent multiple URRs. See Table 7.5.2.4-1.	X	X	X	X	Create URR
Create QER	C	This IE shall be present if a QoS enforcement or QoS marking action shall be applied to packets matching one or more PDR(s) of this PFCP session. Several IEs within the same IE type may be present to represent multiple QERs. See Table 7.5.2.5-1.	-	X	X	X	Create QER
Create BAR	O	When present, this IE shall contain the buffering instructions to be applied by the UP function to any FAR of this PFCP session set with the Apply Action requesting the packets to be buffered and with a BAR ID IE referring to this BAR. See table 7.5.2.6-1.	X	-	-	X	Create BAR
Create Traffic Endpoint	C	This IE may be present if the UP function has indicated support of PDI optimization. Several IEs within the same IE type may be present to represent multiple Traffic Endpoints. See Table 7.5.2.7-1.	X	X	X	X	Create Traffic Endpoint
Create PTR	C	<u>This IE shall be present if reporting of PTP related events shall be applied to packets matching one or more PDR(s) of this PFCP session.</u> <u>Several IEs within the same IE type may be present to represent multiple PTRs.</u> See Table 7.5.2.x-1.	-	-	-	X	<u>Create PTR</u>
PDN Type	C	This IE shall be present if the PFCP session is setup for an individual PDN connection or PDU session (see clause 5.2.1). When present, this IE shall indicate whether this is an IP or non-IP PDN connection/PDU session or, for 5GC, an Ethernet PDU session.	X	X	-	X	PDN Type
SGW-C FQ-CSID	C	This IE shall be included according to the requirements in clause 23 of 3GPP TS 23.007 [24].	X	X	-	-	FQ-CSID
MME FQ-CSID	C	This IE shall be included when received on the S11 interface or on S5/S8 interface according to the requirements in clause 23 of 3GPP TS 23.007 [24].	X	X	-	-	FQ-CSID
PGW-C FQ-CSID	C	This IE shall be included according to the requirements in clause 23 of 3GPP TS 23.007 [24].	X	X	-	-	FQ-CSID
ePDG FQ-CSID	C	This IE shall be included according to the requirements in clause 23 of 3GPP TS 23.007 [24].	-	X	-	-	FQ-CSID
TWAN FQ-CSID	C	This IE shall be included according to the requirements in clause 23 of 3GPP TS 23.007 [24].	-	X	-	-	FQ-CSID
User Plane Inactivity Timer	O	This IE may be present to request the UP function to send a User Plane Inactivity Report when no user plane	-	X	X	X	User Plane Inactivity Timer

FIG.14

Table 7.5.2.2-1: Create PDR IE within PCFP Session Establishment Request

Octet 1 and 2		Create PDR IE Type = 1(decimal)					
Octets 3 and 4		Length = n					
Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type
			Sx a	Sx b	Sx c	N4	
PDR ID	M	This IE shall uniquely identify the PDR among all the PDRs configured for that PCFP session.	X	X	X	X	PDR ID
Precedence	M	This IE shall indicate the PDR's precedence to be applied by the UP function among all PDRs of the PCFP session, when looking for a PDR matching an incoming packet.	-	X	X	X	Precedence
PDI	M	This IE shall contain the PDI against which incoming packets will be matched. See Table 7.5.2.2-2.	X	X	X	X	PDI
Outer Header Removal	C	This IE shall be present if the UP function is required to remove one or more outer header(s) from the packets matching this PDR.	X	X	-	X	Outer Header Removal
FAR ID	C	This IE shall be present if the Activate Predefined Rules IE is not included or if it is included but it does not result in activating a predefined FAR, and if the MAR ID is not included. When present this IE shall contain the FAR ID to be associated to the PDR.	X	X	X	X	FAR ID
URR ID	C	This IE shall be present if a measurement action shall be applied to packets matching this PDR. When present, this IE shall contain the URR IDs to be associated to the PDR. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of URRs to be associated to the PDR.	X	X	X	X	URR ID
QER ID	C	This IE shall be present if a QoS enforcement or QoS marking action shall be applied to packets matching this PDR. When present, this IE shall contain the QER IDs to be associated to the PDR. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of QERs to be associated to the PDR.	-	X	X	X	QER ID
PTR ID	C	<u>This IE shall be present if reporting of PTP related events shall be applied to packets matching this PDR.</u> <u>When present, this IE shall contain the PTR IDs to be associated to the PDR. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of PTRs to be associated to the PDR.</u>	-	-	-	X	PTR ID
Activate Predefined Rules	C	This IE shall be present if Predefined Rule(s) shall be activated for this PDR. When present this IE shall contain one Predefined Rules name. Several IEs with the same IE type may be present to represent multiple "Activate Predefined Rules" names.	-	X	X	X	Activate Predefined Rules
Activation Time	O	This IE may be present if the PDR activation shall be deferred. (NOTE 1)	-	X	X	X	Activation Time
Deactivation Time	O	This IE may be present if the PDR deactivation shall be deferred. (NOTE 1)	-	X	X	X	Deactivation Time
MAR ID	C	This IE shall be present if the PDR is provisioned to match the downlink traffic towards the UE for a PCFP session established for a MA PDU session.	-	-	-	X	MAR ID

NOTE 1: When the Activation Time and Deactivation Time are not present, the PDR shall be activated immediately at receiving the message.

FIG.15

Table 7.5.2.2-3: Ethernet Packet Filter IE within PFCP Session Establishment Request

Ethernet Packet Filter IE Type = 132 (decimal)									
Octet 1 and 2		Length = n							
Octets 3 and 4									
Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type		
			Sx a	Sx b	Sx c	N4			
Ethernet Filter ID	C	This shall be present if Bidirectional Ethernet filter is required. This IE shall uniquely identify an Ethernet Filter among all the Ethernet Filters provisioned for a given PFCP session.	-	-	-		X	Ethernet Filter ID	
Ethernet Filter Properties	C	This IE shall be present when provisioning a bidirectional Ethernet Filter the first time (see clause 5.13.4).	-	-	-		X	Ethernet Filter Properties	
MAC address	O	If present, this IE shall identify the MAC address. This IE may be present up to 16 times.	-	-	-		X	MAC address	
Ethertype	O	If present, this IE shall identify the EtherType.	-	-	-		X	Ethertype	
C-TAG	O	If present, this IE shall identify the Customer-VLAN tag.	-	-	-		X	C-TAG	
S-TAG	O	If present, this IE shall identify the Service-VLAN tag.	-	-	-		X	S-TAG	
EtherType	O	If present, this IE shall identify the EtherType	-	-	-		X	EtherType	
SDF Filter	O	If packet filtering is required, for Ethernet frames with EtherType indicating IPv4 or IPv6 payload, this IE shall describe the IP Packet Filter Set. Several IEs with the same IE type may be present to represent a list of SDF filters.	-	-	-		X	SDF Filter	

FIG.16

7.5.2.x Create PTR IE within PFCP Session Establishment Request

The Create PTR IE shall be encoded as shown in Figure 7.5.2.x-1.

Table 7.5.2.x-1: Create PTR IE within PFCP Session Establishment Request

<u>Create PTR IE Type = yy (decimal)</u>							
<u>Length = n</u>							
<u>Information elements</u>	<u>P</u>	<u>Condition / Comment</u>	<u>Appl.</u>				<u>IE Type</u>
			<u>Sx</u> <u>a</u>	<u>Sx</u> <u>b</u>	<u>Sx</u> <u>c</u>	<u>N4</u>	
<u>PTR ID</u>	<u>M</u>	This IE shall uniquely identify the PTR among all the PTRs configured for this PFCP session.	=	=	=	=	<u>PTR ID</u>
<u>PTP Reporting Triggers</u>	<u>M</u>	This IE shall indicate the trigger(s) for reporting PTP related events to the CP function.	=	=	=	=	<u>PTP Reporting Triggers</u>
<u>[...]</u>							

17/43

FIG.17

Table 7.5.4.1-1: Information Elements in a PFCP Session Modification Request							
Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type
			Sx a	Sx b	Sx c	N4	
CP F-SEID	C	This IE shall be present if the CP function decides to change its F-SEID for the PFCP session. The UP function shall use the new CP F-SEID for subsequent PFCP Session related messages for this PFCP Session. See	X	X	X	X	F-SEID
Remove BAR	C	When present, this IE shall contain the information requested to be removed. See Table 7.5.4.12-1.	X	X	X	X	Remove Traffic Endpoint
Remove Traffic Endpoint	C	When present, this IE shall contain the Traffic Endpoint ID identifying the traffic endpoint to be removed, if the UP function has indicated support of PDI optimization. All the PDRs that refer to the removed Traffic Endpoint shall be deleted. See Table 7.5.4.14-1.	X	X	X	X	
Remove PTR	C	When present, this shall contain the PTR Rule which is requested to be removed. See Table 7.5.4.y-1. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of PTRs to remove.	=	=	=	X	Remove PTR
		When present if the CP function requests the	X	X	X	X	
Create BAR	C	Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of QERs to create. This IE shall be present if the CP function requests the UP function to create a new BAR. See Table 7.5.2.6-1.	X	-	-	X	Create BAR
Create Traffic Endpoint	C	When present this IE shall contain the information associated with the Traffic Endpoint to be created, if the UP function has indicated support of PDI optimization. See Table 7.5.2.7-1.	X	X	X	X	Create Traffic Endpoint
Create PTR	C	This IE shall be present if the CP function requests the UP function to create a new PTR. See Table 7.5.2.x-1. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of PTRs to create.	=	=	=	X	Create PTR
	C	This IE shall be present if a PDR previously created for the PFCP session need to be modified. See Table	X	X	X	X	Update PDR
Update Traffic Endpoint	C	See Table 7.5.4.11-1. When present this IE shall contain the information associated with the traffic endpoint to be updated, if the UP function has indicated support of PDI optimization. All the PDRs that refer to the Traffic Endpoint shall use the updated Traffic Endpoint information. See Table 7.5.4.13-1.					Update Traffic Endpoint
Update PTR	C	This IE shall be present if PTR(s) previously created for the PFCP session need to be modified. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of modified PTRs. Previously created PTRs that are not modified shall not be included. See Table 7.5.4.x-1.	=	=	=	X	Update PTR
PFCPSMReq-Flags	C	This IE shall be included if at least one of the flags is set to 1. - DROBU (Drop Buffered Packets): the CP function shall set this flag if the UP function is requested to drop the packets currently buffered for this PFCP session (see NOTE 1). - QAURR (Query All URRs): the CP function shall set this flag if the CP function requests immediate usage report(s) for all the URRs previously provisioned for this PFCP session (see NOTE 3).	X	-	-	X	PFCPSMReq-Flags

Table 7.5.4.2-1: Update PDR IE within PFCP Session Modification Request

Octet 1 and 2		Update PDR IE Type = 9 (decimal)					
Octets 3 and 4		Length = n					
Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type
			Sx a	Sx b	Sx c	N4	
PDR ID	M	This IE shall uniquely identify the PDR among all the PDRs configured for that PFCP session.	X	X	X	X	PDR ID
Outer Header Removal	C	This IE shall be present if it needs to be changed.	X	X	-	X	Outer Header Removal
Precedence	C	This IE shall be present if there is a change in the PDR's precedence to be applied by the UP function among all PDRs of the PFCP session, when looking for a PDR matching an incoming packet.	-	X	X	X	Precedence
PDI	C	This IE shall be present if there is a change within the PDI against which incoming packets will be matched. When present, this IE shall replace the PDI previously stored in the UP function for this PDR. See Table 7.5.2.2-2.	X	X	X	X	PDI
FAR ID	C	This IE shall be present if it needs to be changed	X	X	X	X	FAR ID
URR ID	C	This IE shall be present if a measurement action shall be applied or no longer applied to packets matching this PDR. When present, this IE shall contain the list of all the URR IDs to be associated to the PDR.	X	X	X	X	URR ID
QER ID	C	This IE shall be present if a QoS enforcement action shall be applied or no longer applied to packets matching this PDR. When present, this IE shall contain the list of all the QER IDs to be associated to the PDR.	-	X	X	X	QER ID
PTR ID	C	<u>This IE shall be present to judge if reporting of PTP related events shall be applied or no longer applied to packets matching this PDR.</u> <u>When present, this IE shall contain the list of all the PTR IDs to be associated to the PDR.</u>					<u>PTR ID</u>
Activate Predefined Rules	C	This IE shall be present if new Predefined Rule(s) needs to be activated for the PDR. When present this IE shall contain one Predefined Rules name. Several IEs with the same IE type may be present to represent multiple "Activate Predefined Rules" names.	-	X	X	X	Activate Predefined Rules
Deactivate Predefined Rules	C	This IE shall be present if Predefined Rule(s) needs to be deactivated for the PDR. When present this IE shall contain one Predefined Rules name. Several IEs with the same IE type may be present to represent multiple "Activate Predefined Rules" names.	-	X	X	X	Deactivate Predefined Rules
Activation Time	O	This IE may be present if the PDR activation time shall be changed. (NOTE 2)	-	X	X	X	Activation Time
Deactivation Time	O	This IE may be present if the PDR deactivation time shall be changed. (NOTE 2)	-	X	X	X	Deactivation Time

NOTE1: The IEs which do not need to be modified shall not be included in the Update PDR IE. The UP function shall continue to behave according to the values previously received for IEs not present in the Update PDR IE.

NOTE2: When the Activation Time and Deactivation Time are not present, the PDR shall keep its current activation status, either active or inactive.

FIG.19

7.5.4.x Update PTR IE within PFCP Session Modification Request

The Update PTR IE shall be encoded as shown in Figure 7.5.4.x-1.

Table 7.5.4.x-1: Update PTR IE within PFCP Session Modification Request

Octet 1 and 2		Update PTR IE Type = zz (decimal)				
Octets 3 and 4		Length = n				
<u>Information elements</u>	<u>P</u>	<u>Condition / Comment</u>	<u>Appl.</u>			<u>IE Type</u>
			<u>Sx</u> <u>a</u>	<u>Sx</u> <u>b</u>	<u>Sx</u> <u>c</u>	<u>N4</u>
<u>PTR ID</u>	<u>M</u>	This IE shall uniquely identify the PTR among all the PTRs configured for this PFCP session.	=	=	=	<u>X</u>
<u>PTP Reporting Triggers</u>	<u>M</u>	This IE shall be present to inform the PTP reporting triggers needs to be modified. When present, this IE shall indicate the trigger(s) for reporting PTP related events to the CP function.	=	=	=	<u>X</u>
[...]						
						<u>PTP Reporting Triggers</u>

FIG.20

7.5.4.y Remove PTR IE within PFCP Session Modification Request

The Remove PTR IE shall be encoded as shown in Figure 7.5.4.y-1.

Table 7.5.4.y-1: Remove PTR IE within PFCP Session Modification Request

Octet 1 and 2	Remove PTR IE Type = ww (decimal)									
Octets 3 and 4	Length = n									
Information elements	P	Condition / Comment				Appl.			IE Type	
						Sx	Sx	Sx	N4	
PTR ID	M	This IE shall identify the PTR to be deleted.				a	b	c		
						-	-	-	X	PTR ID

Table 7.5.8-1: Information Elements in a PFCP Session Report Request

Information elements	P	Condition / Comment	Appl.				IE Type
			Sx a	Sx b	Sx c	N4	
Report Type	M	This IE shall indicate the type of the report.	X	X	X	X	Report Type
Downlink Data Report	C	This IE shall be present if the Report Type indicates a Downlink Data Report.	X	-	-	X	Downlink Data Report
Usage Report	C	This IE shall be present if the Report Type indicates a Usage Report. Several IEs within the same IE type may be present to represent a list of Usage Reports.	X	X	X	X	Usage Report
Error Indication Report	C	This IE shall be present if the Report Type indicates an Error Indication Report.	X	X	-	X	Error Indication Report
Load Control Information	O	The UP function may include this IE if it supports the load control feature and the feature is activated in the network. See Table 7.5.3.3-1.	X	X	X	X	Load Control Information
Overload Control Information	O	During an overload condition, the UP function may include this IE if it supports the overload control feature and the feature is activated in the network. See Table 7.5.3.4-1.	X	X	X	X	Overload Control Information
Additional Usage Reports Information	C	This IE shall be included in one additional PFCP Session Report Request message, if the PFCP Session Modification Response indicated that more reports would follow (i.e. if the AURI flag was set to 1) (see clause 5.2.2.3.1). When present, this IE shall indicate the total number of usage reports that need to be sent in PFCP Session Report Request messages.	X	X	X	X	Additional Usage Reports Information
PFCPSRReq-Flags	C	This IE shall be included if at least one of the flags is set to 1. - PSDBU (PFCP Session Deleted By the UP function): if both the CP function and UP function support the EPFAR feature, the UP function may set this flag if the UP function needs to delete the PFCP session, e.g. to report all remaining non-zero usage reports for all URRs in the PFCP Session and the PFCP session is being deleted locally in the UP function.	X	X	X	X	PFCPSRReq-Flags
PTP Report	C	This IE shall be present if the Report Type indicates a PTP Report.	=	=	=	X	PTP Report

FIG.22

Table 7.5.8.x-1: PTP Report IE within PFCP Session Report Request

PTP Report IE Type = yy (decimal)					
Length = n					
Octet 1 and 2 Octets 3 and 4 Information elements	P	Condition / Comment	Appl.		
			Sx a	Sx b	N4 c
PTR ID	M	This IE shall identify the PTR for which PTP related events are reported.	=	=	X
Time Comparison Information	M	This IE shall indicate a combination of the domainNumber carried in the gPTP message, the offset between TSN time of that domain and 5G time, and the cumulative rateRatio between TSN time of that domain and 5G time. Several IEs with the same IE type may be present to report for multiple domain occurrences for this PTR ID.	=	=	X
					Time Comparison Information

Table 7.5.8.x-2: Time Comparison Information IE within PTP Report IE

Time Comparison Information IE Type = zz (decimal)					
Length = n					
Octet 1 and 2 Octets 3 and 4 Information elements	P	Condition / Comment	Appl.		
			Sx a	Sx b	N4 c
Domain Number	M	This IE shall contain the domainNumber carried in the gPTP message.	=	=	X
Time Offset	O	This IE shall contain the offset between TSN time of that domain and 5G time	=	=	X
Time RateRatio	O	This IE shall contain the cumulative rateRatio between TSN time of that domain and 5G time.	=	=	X
					Domain Number
					Time Offset
					Time RateRatio

8.2.21 Report Type

The Report Type IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.21-1. It indicates the type of the report the UP function sends to the CP function.

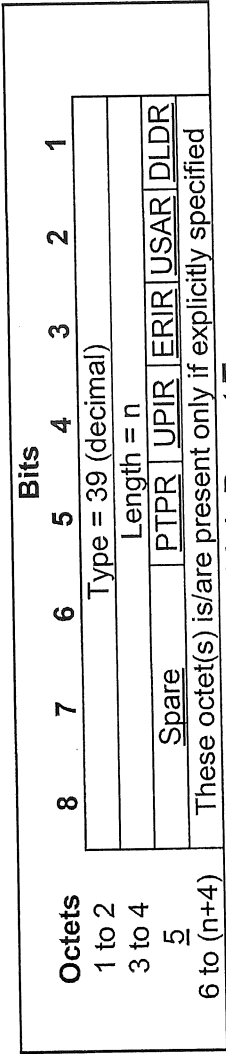


Figure 8.2.21-1: Report Type

Octet 5 shall be encoded as follows:

- Bit 1 – DLDR (Downlink Data Report): when set to 1, this indicates Downlink Data Report
- Bit 2 – USAR (Usage Report): when set to 1, this indicates a Usage Report
- Bit 3 – ERIR (Error Indication Report): when set to 1, this indicates an Error Indication Report.
- Bit 4 – UPIR (User Plane Inactivity Report): when set to 1, this indicates a User Plane Inactivity Report.
- Bit 5 – PTPR (PTP Report): when set to 1, this indicates a PTP Report.
- Bit 6 to 8 – Spare, for future use and set to 0.

At least one bit shall be set to 1. Several bits may be set to 1.

FIG.24

8.2.x EtherType

The EtherType IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.x-1. It shall contain the EtherType values as assigned by IEEE Registration Authority.

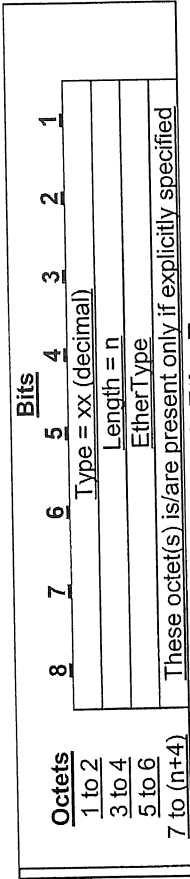


Figure 8.2.x-1: EtherType

In this release of specification, only 0x88F7 is used (for Precision Time Protocol (PTP) over Ethernet (IEEE 1588))

8.2.y PTR ID

The PTR ID IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.y-1. It shall contain a gPTP message Rule ID.

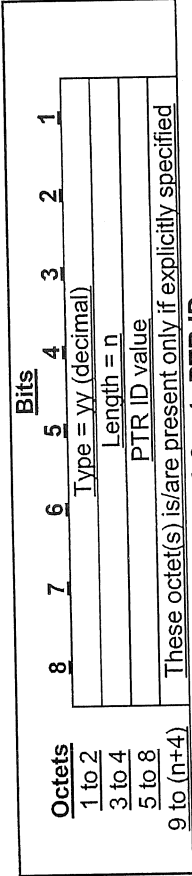


Figure 8.2.y-1: PTR ID

The PTR ID value shall be encoded as an Unsigned32 binary integer value.

The bit 8 of octet 5 is used to indicate if the Rule ID is dynamically allocated by the CP function or predefined in the UP function. If set to 0, it indicates that the Rule is dynamically provisioned by the CP Function. If set to 1, it indicates that the Rule is predefined in the UP Function.

FIG.25

8.2.z PTP Reporting Triggers

The PTP Reporting Triggers IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.z-1. It indicates the PTP related reporting trigger(s) for the UP function to send a report to the CP function.

Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
1 to 2	Type = ww (decimal)							
3 to 4	Length = n							
5	Spare	Spare	Spare	Spare	Spare	Spare	TIRR	TIOF
6 to (n+4)	These octet(s) is/are present only if explicitly specified							

Figure 8.2.z-1: PTP Reporting Triggers

Octet 5 shall be encoded as follows:

- Bit 1 – TIOF (Time Offset Reporting); when set to 1, this indicates a request for reporting the offset between TSN time and 5G time.
- Bit 2 – TIRR (Time RateRatio Reporting); when set to 1, this indicates a request for reporting the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time.

8.2.w Domain Number

The Domain Number IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.w-1. It shall contain the domainNumber carried in the cooresponding gPTP message.

Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
1 to 2	Type = vv (decimal)							
3 to 4	Length = n							
5	Domain Number							
6 to (n+4)	These octet(s) is/are present only if explicitly specified							

Figure 8.2.w-1: Domain Number

Editor's note: how to express values are to be in line with IEEE 1588, in particular with domainNumber.

FIG.26

8.2.p Time Offset

The Time Offset IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.p-1. It shall contain an offset value between TSN time of a certain domain and 5G time.

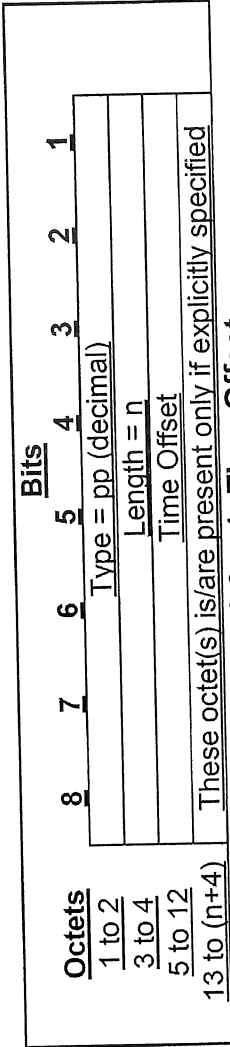


Figure 8.2.p-1: Time Offset

Editor's note: how to express values are to be in line with IEEE 1588, in particular with correctionField.

FIG.27

8.2.q Time RateRatio

The Time RateRatio IE shall be encoded as shown in Figure 8.2.q-1. It shall contain a cumulative rateRatio value between TSN time of a certain domain and 5G time.

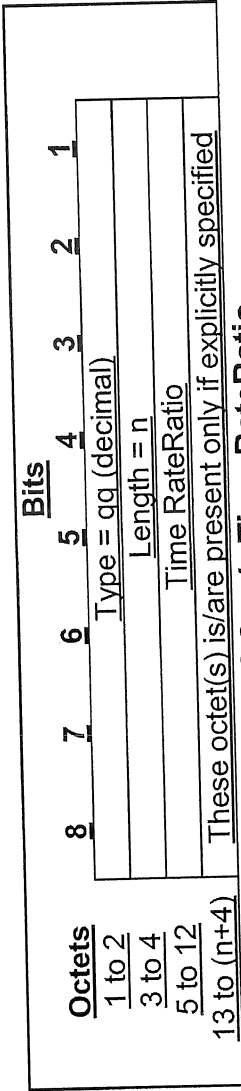


Figure 8.2.q-1: Time RateRatio

Editor's note: how to express values are FFS.

FIG.28

If Control Plane CIoT 5GS Optimization is enabled for this PDU session and the SMF selects the NEF as the anchor of this PDU Session in step 8, the SMF performs SMF-NEF Connection Establishment Procedure as described in clause 4.24.1.

If SMF decides to use TSCAI for this PDU session, SMF includes a rule to detect drift of offset and change of the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time in the N4 Session Establishment/Modification Request.

10b. The UPF acknowledges by sending an N4 Session Establishment/Modification Response.

29/43

FIG.29

1d. (SMF requested modification) The SMF may decide to modify PDU Session. This procedure also may be triggered based on locally configured policy or triggered from the (R)AN (see clause 4.2.6 and clause 4.9.1). It may also be triggered if the UP connection is activated (as described in Service Request procedure) and the SMF has marked that the status of one or more QoS Flows are deleted in the 5GC but not synchronized with the UE yet. It may also be triggered if SMF decides to update TSCAI, e.g. when UPF reports drift of offset or change of the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time by using N4 Session Report, and in this case the SMF proceeds to step 3b.

If the SMF receives one of the triggers in step 1b ~ 1d, the SMF starts SMF requested PDU Session Modification procedure.

FIG.30

If redundant transmission has not been activated to the PDU Session and the SMF decides to perform redundant transmission for the new QoS Flow with two I-UPFs between the PSA UPF and the NG-RAN, the SMF allocates CN Tunnel Info of two I-UPFs if CN Tunnel Info is allocated by the SMF. The CN Tunnel Info of two I-UPFs is provided to the I-UPFs via N4 Session Establishment Request messages including UL CN Tunnel Info of the PSA UPF. An N4 Session Modification Request message including DL CN Tunnel Info of two I-UPFs is sent to the PSA UPF. The SMF indicates the PSA UPF to perform packet duplication and elimination for the QoS Flow.

If SMF decides to use TSCAI for this PDU session, SMF includes a rule to detect drift of offset and change of the cumulative rateRatio between TSN time and 5G time in the N4 Session Establishment/Modification Request.

FIG.31

For each QoS flow requested to be setup, if the *Traffic Characteristics* list IE is included in the *PDU Session Resource Setup Request Transfer* IE of the *PDU SESSION RESOURCE SETUP REQUEST* message, the NG-RAN node shall, if supported, take into account the received *Traffic Characteristics* list IE.

For each QoS flow which has been successfully established, the NG-RAN node shall store the mapped E-RAB ID if included in the *PDU Session Resource Setup Request Transfer* IE contained in the *PDU SESSION RESOURCE SETUP REQUEST* message and use it as specified in TS 38.300 [8].

32/43

FIG.32

- If *Traffic Characteristics* list IE is included in the *PDU Session Resource Modify Request Transfer* IE of the *PDU SESSION RESOURCE MODIFY REQUEST* message the NG-RAN node shall, if supported, take into account the received *Traffic Characteristics* list IE

The NG-RAN node shall report to the AMF, in the *PDU SESSION RESOURCE MODIFY RESPONSE* message, the result for each *PDU session* requested to be modified listed in the *PDU SESSION RESOURCE MODIFY REQUEST* message:

FIG.33

9.3.4.1 PDU Session Resource Setup Request Transfer

This IE is transparent to the AMF.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
PDU Session Aggregate Maximum Bit Rate	O		9.3.1.102	This IE shall be present when at least one Non-GBR QoS flow is being setup.	YES	reject
UL NG-U UP TNL Information	M		UP Transport Layer Information 9.3.2.2	UPF endpoint of the NG-U transport bearer, for delivery of UL PDUs.	YES	reject
Additional UL NG-U UP TNL Information	O		UP Transport Layer Information List 9.3.2.12	UPF endpoint of the additional NG-U transport bearer(s), for delivery of UL PDUs for split PDU session.	YES	reject
Data Forwarding Not Possible	O		9.3.1.63	This IE may be present in case of HANDOVER REQUEST message and shall be ignored otherwise.	YES	reject
PDU Session Type	M		9.3.1.52		YES	reject
Security Indication	O		9.3.1.27		YES	reject
Network Instance	O		9.3.1.113		YES	reject
QoS Flow Setup Request List		1			YES	reject
>QoS Flow Setup Request Item		1..<maxno of QoS Flows>			-	
>>QoS Flow Identifier	M		9.3.1.51		-	
>>QoS Flow Level QoS Parameters	M		9.3.1.12		-	
>>E-RAB ID	O		9.3.2.3		-	
>>Traffic Characteristics	O		X.V.Z	Details in TS 23.501 [9]. This IE carry the additional Traffic pattern information associated with the QFI.	-	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofQoSFlows	Maximum no. of QoS flows allowed within one PDU session. Value is 64.

FIG.34

9.3.4.3 PDU Session Resource Modify Request Transfer

This IE is transparent to the AMF.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
PDU Session Aggregate Maximum Bit Rate	O		9.3.1.102		YES	reject
UL NG-U UP TNL Modify List		0..1			YES	reject
>UL NG-U UP TNL Modify Item		1..<maxno ofMultiConnectivity>			-	
>>UL NG-U UP TNL Information	M		UP Transport Layer Information 9.3.2.2	UPF endpoint of the NG-U transport bearer, for delivery of UL PDUs.	-	
>>DL NG-U UP TNL Information	M		UP Transport Layer Information 9.3.2.2	Identifies the NG-U transport bearer at the NG-RAN node.	-	
Network Instance	O		9.3.1.113		YES	reject
QoS Flow Add or Modify Request List		0..1			YES	reject
>QoS Flow Add or Modify Request Item		1..<maxno ofQoSFlows>			-	
>>QoS Flow Identifier	M		9.3.1.51		-	
>>QoS Flow Level QoS Parameters	O		9.3.1.12		-	
>>E-RAB ID	O		9.3.2.3		-	
>>Traffic Characteristics list		0..1			=	=
>>>Traffic Characteristic item		1..<maxno ofTsnStreams>			=	=
>>>>Tsn Stream identifier	M		p.q.r	Details in TS 23.501 [9].	=	=
>>>>Traffic Characteristic	M		x.y.z	Details in TS 23.501 [9].	=	=
QoS Flow to Release List	O		QoS Flow List with Cause 9.3.1.13		YES	reject
Additional UL NG-U UP TNL Information	O		UP Transport Layer Information List 9.3.2.12	UPF endpoint of the additional NG-U transport bearer(s) proposed for delivery of UL PDUs for split PDU session.	YES	reject

Range bound	Explanation
maxnoofQoSFlows	Maximum no. of QoS flows allowed within one PDU session. Value is 64.
maxnoofMultiConnectivities	Maximum no. of connectivity allowed for a UE. Value is 4. The current version of the specification supports up to 2 connectivity.
maxnoofTsnStreams	Maximum no. of TSN streams allowed within one QoS Flow. Value is tbd.

FIG.35

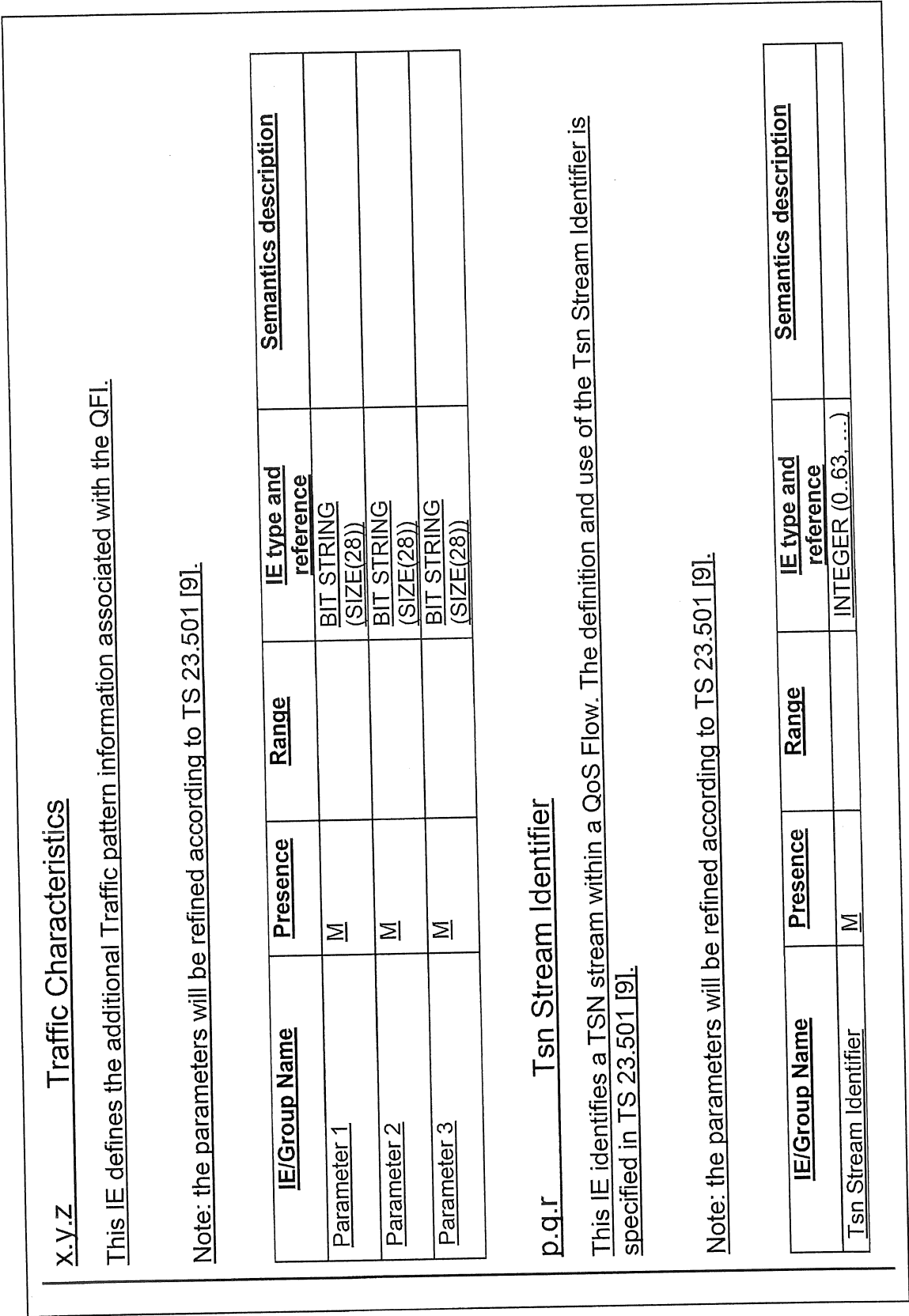


FIG.36

9.3.1.10 GBR QoS Flow Information

This IE indicates QoS parameters for a GBR QoS flow for downlink and uplink.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
Maximum Flow Bit Rate Downlink	M		Bit Rate 9.3.1.4	Maximum Bit Rate in DL. Details in TS 23.501 [9].
Maximum Flow Bit Rate Uplink	M		Bit Rate 9.3.1.4	Maximum Bit Rate in UL. Details in TS 23.501 [9].
Guaranteed Flow Bit Rate Downlink	M		Bit Rate 9.3.1.4	Guaranteed Bit Rate (provided there is data to deliver) in DL. Details in TS 23.501 [9].
Guaranteed Flow Bit Rate Uplink	M		Bit Rate 9.3.1.4	Guaranteed Bit Rate (provided there is data to deliver). Details in TS 23.501 [9].
Notification Control	O		ENUMERATED (notification requested, ...)	Details in TS 23.501 [9].
Maximum Packet Loss Rate Downlink	O		Packet Loss Rate 9.3.1.79	Indicates the maximum rate for lost packets that can be tolerated in the downlink direction. Details in TS 23.501 [9].
Maximum Packet Loss Rate Uplink	O		Packet Loss Rate 9.3.1.79	Indicates the maximum rate for lost packets that can be tolerated in the uplink direction. Details in TS 23.501 [9].
TSC Assistance Information List		0..1		
>TSC Assistance Information Item		1..<maxnoofTsnStreams>		
>>Tsn Stream Identifier	M		Tsn Stream Identifier p.q.r	
>>TSC Assistance Information Downlink	O		TSC Assistance Information 9.3.1.x	This IE may be present in case of Delay Critical GBR QoS flows, and shall be ignored otherwise.
>> TSC Assistance Information Uplink	O		TSC Assistance Information 9.3.1.x	This IE may be present in case of Delay Critical GBR QoS flows, and shall be ignored otherwise.

Range bound	Explanation
maxnoofTsnStreams	Maximum no. of TSN streams allowed within one QoS Flow. Value is tbd.

FIG.37

9.3.1.x TSC Assistance Information

Editor's Note: Additional parameters, if needed, are FFS (pending SA2).

This IE describes the TSC traffic characteristics (see TS 23.501 [9]).

<u>IE/Group Name</u>	<u>Presence</u>	<u>Range</u>	<u>IE type and reference</u>	<u>Semantics description</u>
<u>Periodicity</u>	<u>M</u>		[FFS]	<u>Periodicity as specified in TS 23.501 [9].</u>
<u>Burst Arrival Time</u>	<u>O</u>		[FFS]	<u>Burst Arrival Time as specified in TS 23.501 [9].</u>

p.q.r Tsn Stream Identifier

This IE identifies a TSN stream within a QoS Flow. The definition and use of the Tsn Stream Identifier is specified in TS 23.501 [9].

Note: the parameters will be refined according to TS 23.501 [9].

<u>IE/Group Name</u>	<u>Presence</u>	<u>Range</u>	<u>IE type and reference</u>	<u>Semantics description</u>
<u>Tsn Stream Identifier</u>	<u>M</u>		INTEGER (0..63, ...)	

FIG.38

5.4.1.1 Successful operation

The purpose of the Transfer of DL PDU Session Information procedure is to send control information elements related to the PDU Session from UPF/NG-RAN to NG-RAN.

A PDU Session user plane instance making use of the Transfer of DL PDU Session Information procedure is associated to a single PDU Session. The Transfer of DL PDU Session Information procedure may be invoked whenever packets for that particular PDU Session need to be transferred across the related interface instance.

The DL PDU SESSION INFORMATION frame includes a QoS Flow Identifier (QFI) field associated with the transferred packet. The NG-RAN shall use the received QFI to determine the QoS flow and QoS profile which are associated with the received packet.

The DL PDU SESSION INFORMATION frame shall include the Reflective QoS Indicator (RQI) field to indicate that user plane Reflective QoS shall be activated or not. The NG-RAN shall, if RQA has been configured for the involved QoS flow, take the RQI into account as specified in TS 37.324 [4].

The DL PDU SESSION INFORMATION frame may also include a Paging Policy Indicator (PPI) field associated with the transferred packet. The NG-RAN shall use the received PPI to determine the paging policy differentiation which is associated with the received packet as described in [5].

The DL PDU SESSION INFORMATION frame may also include a Tsn Stream Identifier (TSI) field associated with the transferred packet. The NG-RAN may use the received TSI to differentiate TSN streams (see details in 3GPP TS 23.501 [5]).

FIG.39

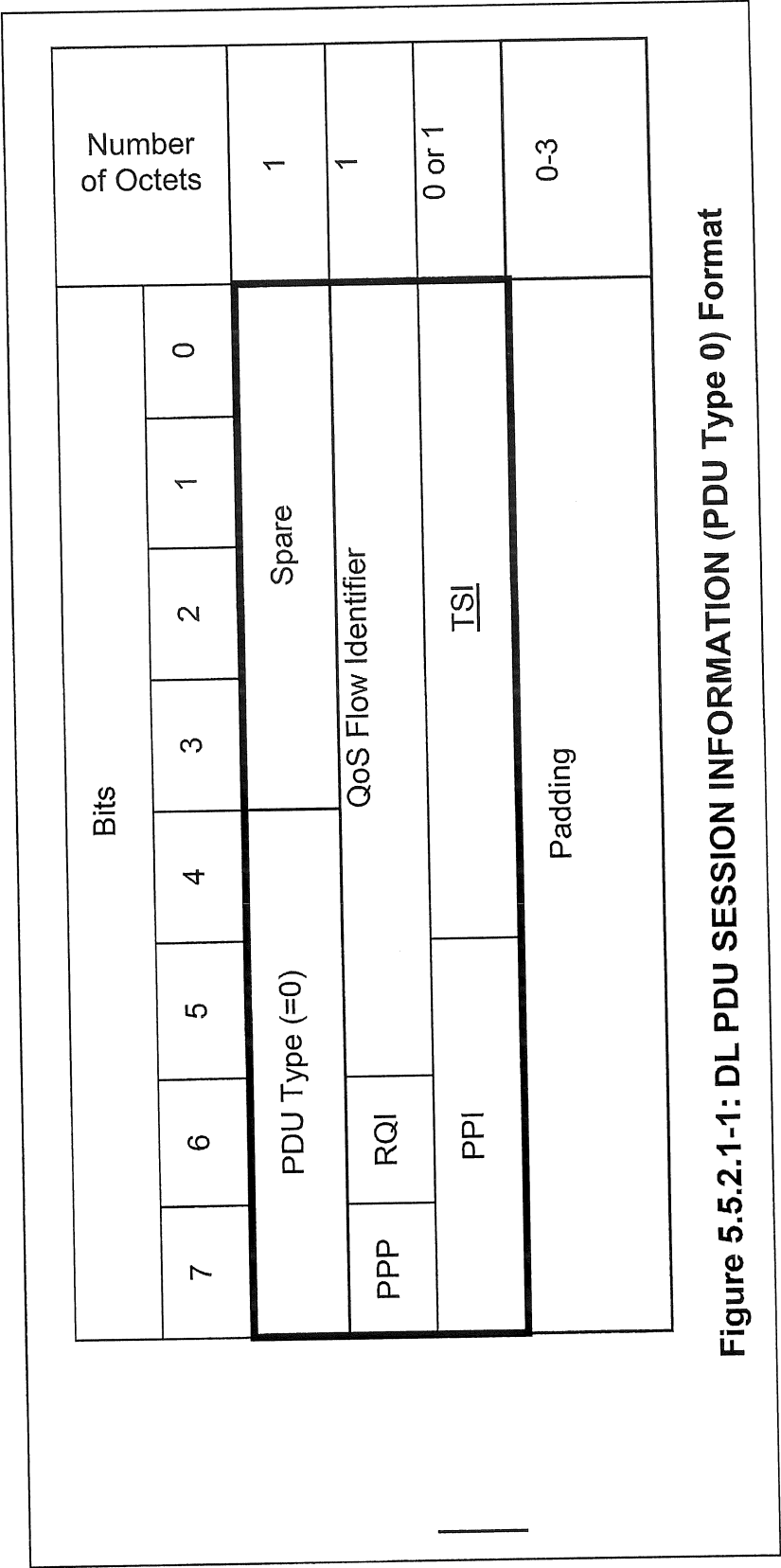


FIG.40

5.5.3.7 Tsn Stream Identifier (TSI)

Description: When present, the Tsn Stream Identifier is used for differentiation of TSN streams (see details in 3GPP TS 23.501 [5]).

Value range: {0..tbd}.

Field length: tbd bits.

41/43

FIG.41

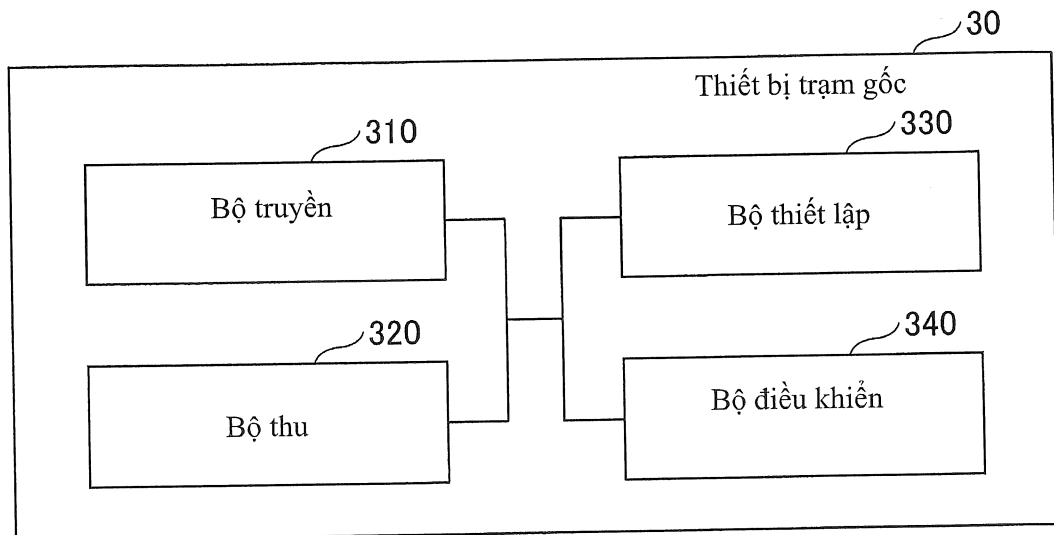
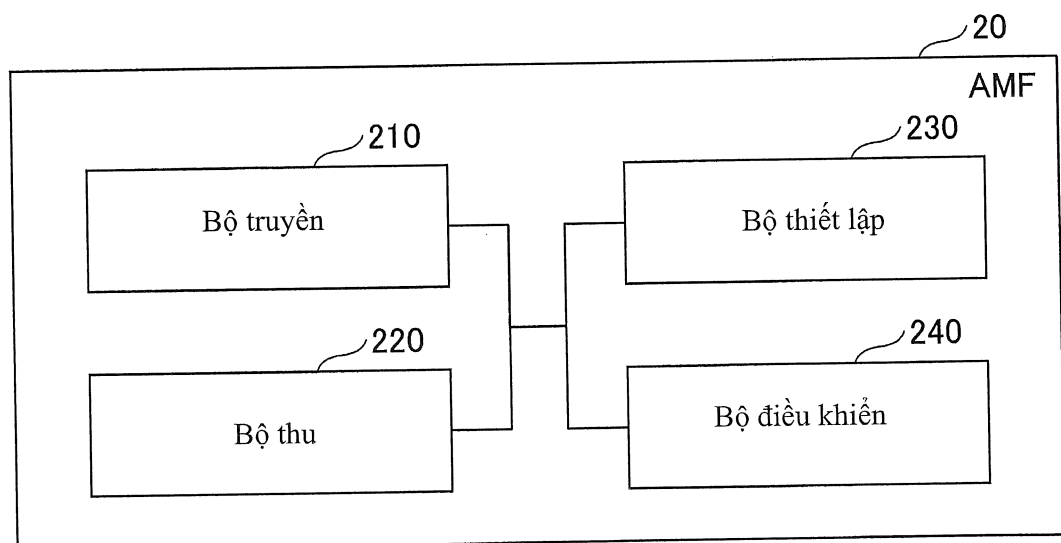


FIG.42



42/43

FIG.43

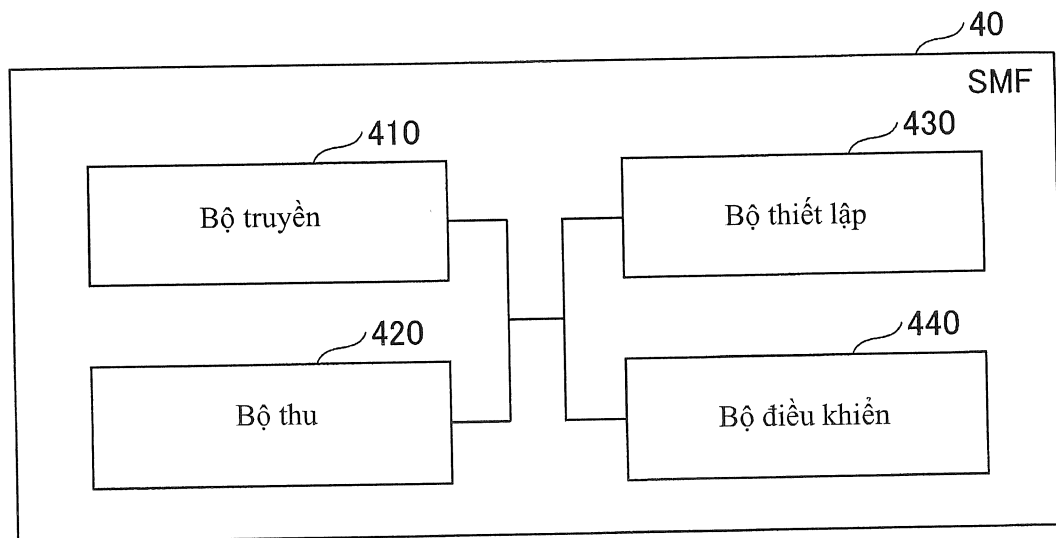


FIG.44

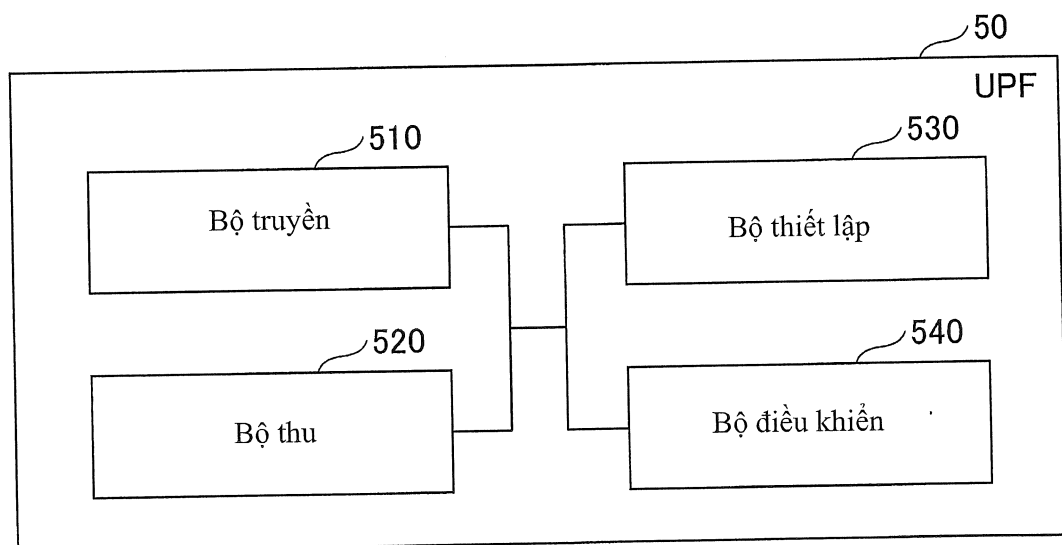


FIG.45

