



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

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

(11)



1-0036756

(51)⁷ H04W 56/00; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-04313

(22) 25/12/2017

(86) PCT/CN2017/118238 25/12/2017

(87) WO 2018/126921 12/07/2018

(30) 201710010644.2 06/01/2017 CN

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/10/2019 379A

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

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

(72) SUN, Wei (CN); WAN, Lei (CN); GUO, Zhiheng (CN); CHENG, Xingqing (CN); XIE, Xinqian (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, VÀ VẬT GHI LƯU TRỮ MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối, và vật ghi lưu trữ máy tính. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai, sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến RAT (radio access technology) thứ nhất, và sóng mang thứ hai là sóng mang song công phân tần FDD (frequency division duplex) đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai; và gửi, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian, và độ lệch thời gian được sử dụng để xác định thời gian của sóng mang thứ hai. Theo phương pháp này, chỉ báo về độ lệch thời gian được sử dụng, sao cho thiết bị đầu cuối thu được vị trí thời gian trong băng tần được dùng chung và bởi vậy có thể sử dụng tài nguyên băng tần dùng chung của LTE, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Trạm gốc
thứ nhất

Thiết bị
đầu cuối

Bước 210: Trạm gốc thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất

Bước 220: Thu được thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên độ lệch thời gian

Bước 230: Trạm gốc thứ nhất gửi tin nhắn thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu được mang trên sóng mang thứ nhất

Bước 240: Thiết bị đầu cuối NR 5G thực hiện truyền thông đường lên trên tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối và vật ghi lưu trữ máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình phát triển hệ thống truyền thông, băng tần dưới 6 GHz có thể tồn tại trong cả hệ thống 5G vô tuyến mới (New radio interface, NR) và hệ thống tiến hoá dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Nói cách khác, cùng một băng tần có thể tồn tại ở hệ thống NR 5G và hệ thống LTE, và hiệu năng của hệ thống NR 5G và hiệu năng của hệ thống LTE không thể ảnh hưởng tới nhau. Từ khía cạnh sử dụng băng tần, đối với một số băng tần mà LTE được áp dụng trên đó, bởi vì yêu cầu về lưu lượng dịch vụ thay đổi, mức sử dụng băng tần mà LTE được áp dụng trên đó có thể là tương đối thấp. Ví dụ, đối với băng tần đường lên, bởi vì lưu lượng dịch vụ đường lên là tương đối thấp, mức sử dụng băng tần đường lên song công phân tần (frequency division duplex uplink, FDD UL) LTE là tương đối thấp. Một phần băng thông của các băng tần này, hoặc một số khung con của các băng tần này có thể được sử dụng trong NR 5G để thực hiện truyền dẫn NR 5G. Nói cách khác, NR 5G và LTE có thể được dồn kênh trong một băng tần để dùng chung cùng một tài nguyên băng tần.

Như được thể hiện trên Fig.3, f_1 là sóng mang đường xuống (downlink, DL) FDD LTE, f_2 là sóng mang đường lên FDD mà có tài nguyên được áp dụng chung bởi UL LTE và UL 5G NR, và f_3 là sóng mang dùng riêng cho NR 5G. Trên sóng mang f_2 , ưu tiên áp dụng LTE, và thời gian khung và khung con của sóng mang f_2 là theo thời gian của LTE. Trong trường hợp này, một số khung con trên sóng mang f_2 cần được sử dụng trong NR 5G, và thời gian khung con cũng cần phải theo thời gian khung con của LTE. Tuy nhiên, đối với sóng mang f_3 , thời gian độc lập tồn tại ở NR 5G. Đối với NR 5G, thời gian của sóng mang f_2 và thời gian của sóng mang f_3 có thể là khác nhau, và các khoảng sóng mang con, độ dài khung con, và độ dài khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) cũng có thể là khác nhau.

Tuy nhiên, đối với thiết bị người dùng NR 5G mà có truy cập ban đầu ở trên sóng

mang f3 của NR 5G, khi người dùng NR 5G được lập lịch hoặc được tạo cấu hình trên sóng mang f2 dùng chung, người dùng NR 5G không thể thu được vị trí thời gian của sóng mang f2 dùng chung, ví dụ, vị trí khung con. Ngoài ra, thời gian FDD của các trạm gốc LTE khác nhau là không đồng bộ. Khi người dùng NR 5G di chuyển và diễn ra việc chuyển giao giữa các trạm gốc, người dùng NR 5G không thể biết vị trí thời gian của sóng mang f2 dùng chung của các trạm gốc LTE khác nhau trong khi chuyển giao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, thiết bị mạng truy cập, và thiết bị đầu cuối, để giải quyết vấn đề về thời gian khác nhau của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên băng tần.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này có thể bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên thời gian của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai.

Cần lưu ý rằng các khía cạnh nêu trên còn có thể có các phương án thực hiện tùy ý sau đây.

Một cách tùy ý, giá trị của độ lệch thời gian có thể là giá trị dương hoặc giá trị âm. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian, và độ lệch thời gian này được sử dụng để xác định thời gian của sóng mang thứ hai. Theo phương pháp này, chỉ báo về độ lệch thời gian được sử dụng, sao cho thiết bị đầu cuối thu được thời gian của sóng mang thứ hai và bởi vậy có thể sử dụng tài nguyên băng tần dùng

chung trên sóng mang thứ hai, nhờ đó cải thiện mức sử dụng tài nguyên.

Một cách tùy ý, thời gian của sóng mang thứ hai có thể là biên khung con mà tại đó thiết bị mạng truy cập nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thời gian của sóng mang thứ hai có thể là biên ký hiệu mà tại đó thiết bị mạng truy cập nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thời gian của sóng mang thứ hai có thể là vị trí bắt đầu mà tại đó thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu đường lên trên sóng mang thứ hai.

Theo một phương án thực hiện tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, sóng mang thứ nhất có thể là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến RAT thứ nhất, và sóng mang thứ hai có thể là sóng mang song công phân tần FDD đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian giữa biên khung con của sóng mang thứ nhất và biên khung con của sóng mang thứ hai. Theo cách khác, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian giữa biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và biên ký hiệu của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian giữa khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và vị trí bắt đầu của tín hiệu đường lên của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Theo đó, bước xác định, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, việc thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất. Theo đó, bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất từ

thiết bị mạng truy cập thứ nhất bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Tin nhắn hệ thống phát rộng được gửi tới thiết bị đầu cuối, để đảm bảo rằng tất cả các thiết bị đầu cuối trong ô có thể nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, nghĩa là đảm bảo rằng tất cả các thiết bị đầu cuối nhận được độ lệch thời gian. Ngoài ra, tin nhắn hệ thống thường được gửi định kỳ. Việc này cũng có thể cải thiện độ tin cậy khi nhận.

Theo một phương án thực hiện tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Theo đó, bước xác định, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Thiết bị mạng truy cập thứ nhất là thiết bị mạng truy cập nguồn được truy cập bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập thứ hai là thiết bị mạng truy cập đích để chuyển giao thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai. Theo đó, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian của sóng mang thứ hai bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai dựa trên độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Theo giải pháp này, khi thiết bị đầu cuối được chuyển giao từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất tới thiết bị mạng truy cập thứ hai, do thời gian của các sóng mang thứ hai của các thiết bị mạng truy cập khác nhau là khác nhau, thiết bị mạng truy cập thứ nhất cần thông báo lại cho thiết bị đầu cuối về độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, để thiết bị đầu cuối này thu được thời gian của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, việc thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo

thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất, hoặc thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control Connection Reconfiguration, RRC Connection Reconfiguration) được mang trên sóng mang thứ nhất. Theo đó, bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất hoặc tin nhắn tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập thứ nhất nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn. Theo đó, thiết bị đầu cuối nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu tới thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn, trong đó báo hiệu lớp cao hơn có thể là tin nhắn hệ thống, hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), để thiết bị đầu cuối nhận ra tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai, từ đó thực hiện truyền thông đường lên.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thiết bị mạng truy cập thứ hai nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn. Theo đó, thiết bị đầu cuối nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bởi thiết bị mạng truy cập thứ nhất. Thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu tới thiết bị mạng truy cập thứ hai trên sóng mang thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn, từ đó thực hiện truyền thông đường lên.

Theo giải pháp này, khi thiết bị đầu cuối được chuyển giao từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất tới thiết bị mạng truy cập thứ hai, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông

tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống, hoặc báo hiệu RRC, hoặc tin nhắn tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến, để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, từ đó thực hiện truyền thông đường lên.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba bao gồm thông tin độ trễ, và thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai, hoặc thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ nhất. Theo đó, thiết bị đầu cuối nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai, và thiết bị đầu cuối thu được khe của sóng mang thứ hai dựa trên thời gian của sóng mang thứ hai, trong đó khe của sóng mang thứ hai là khe ở trên sóng mang thứ hai và tương ứng với khe mà ở đó thông tin chỉ báo thứ ba được nhận. Thiết bị đầu cuối thu được tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai dựa trên khe của sóng mang thứ hai và thông tin độ trễ. Thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu tới thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ nhất, và thiết bị đầu cuối thu được khe có sẵn của sóng mang thứ nhất dựa trên khe mà ở đó thông tin chỉ báo thứ ba được nhận và thông tin độ trễ. Thiết bị đầu cuối thu được, dựa trên thời gian của sóng mang thứ hai, tài nguyên có sẵn thuộc sóng mang thứ hai và tương ứng với khe có sẵn của sóng mang thứ nhất. Thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ tư tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất. Theo đó, thiết bị đầu cuối nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ tư từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai, và tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin cấu hình tài

nguyên của sóng mang thứ hai là tài nguyên không có sẵn của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, báo hiệu lớp cao hơn có thể là tin nhắn hệ thống, hoặc báo hiệu RRC.

Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ báo thứ tư của báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất có thể được mang trong một tin nhắn.

Một cách tùy ý, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian của sóng mang thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, biên khung con của sóng mang thứ hai dựa trên biên khung con của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian, hoặc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, biên ký hiệu của sóng mang thứ hai dựa trên biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian.

Một cách tùy ý, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thời gian của sóng mang thứ hai bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên độ lệch thời gian và biên khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất, vị trí bắt đầu mà tại đó tín hiệu đường lên được gửi trên sóng mang thứ hai, trong đó tín hiệu đường lên có thể là tín hiệu kênh vật lý truy cập ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel, PRACH), hoặc tín hiệu kênh vật lý dùng chung đường lên (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), hoặc một tín hiệu đường lên khác.

Biên khung con của sóng mang thứ nhất có thể là biên khung con mà tại đó thiết bị mạng truy cập thực hiện truyền thông đường xuống trên sóng mang thứ nhất, và biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất có thể là biên ký hiệu mà tại đó thiết bị mạng truy cập thực hiện truyền thông đường xuống trên sóng mang thứ nhất; và

biên khung con của sóng mang thứ hai có thể là biên khung con mà tại đó thiết bị mạng truy cập nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối, và biên ký hiệu của sóng mang thứ hai có thể là biên ký hiệu mà tại đó thiết bị mạng truy cập nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị mạng truy cập, trong đó thiết bị mạng truy cập là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị mạng truy cập theo thực tế theo phương pháp nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi

phần cứng mà thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối theo thực tế theo phương pháp nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng mà thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất một thiết bị mạng truy cập khác, trong đó thiết bị mạng truy cập này là thiết bị mạng truy cập thứ nhất, và thiết bị mạng truy cập này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai, và giá trị của độ lệch thời gian có thể là giá trị dương hoặc giá trị âm. Bộ phát được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian, và độ lệch thời gian này được sử dụng để xác định thời gian của sóng mang thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính, và vật ghi lưu trữ máy tính này được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị mạng truy cập nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính này bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất một thiết bị đầu cuối khác, trong đó thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm bộ thu và bộ xử lý. Bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, và độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai. Giá trị của độ lệch thời gian có thể là giá trị dương hoặc giá trị âm. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên độ lệch thời gian.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất một vật ghi lưu trữ máy tính khác, và vật ghi lưu trữ máy tính này được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được

sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính này bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây sẽ mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án.

Fig.1 là sơ đồ giản lược về trường hợp trong đó sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai dùng chung tài nguyên của băng tần đường lên theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ báo hiệu của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược về độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có cùng độ dài khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ giản lược về độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có các độ dài khung khác nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giản lược khác về độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có cùng độ dài khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược về thiết bị mạng truy cập theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược về thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược về một thiết bị mạng truy cập khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược về một thiết bị đầu cuối khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây còn mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế một cách chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo và các phương án.

Sáng chế có thể được áp dụng để dùng chung tài nguyên băng tần giữa hai hệ thống truyền thông với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (radio access

technology, RAT), như LTE và NR 5G, LTE và 3G, và 3G và NR 5G. Fig.1 là sơ đồ giản lược về trường hợp của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai theo một phương án của sáng chế. Một ví dụ trong đó sóng mang thứ nhất là sóng mang dùng riêng cho NR 5G, và sóng mang thứ hai là sóng mang đường lên được dùng chung bởi NR 5G và LTE được sử dụng để mô tả dưới đây.

Hệ thống NR 5G không chỉ có thể hỗ trợ tần số sóng mang dưới 6 GHz, mà còn hỗ trợ tần số sóng mang trên 6 GHz, như 30 GHz; và hệ thống NR 5G không chỉ có thể hỗ trợ chế độ sóng mang đơn, mà còn hỗ trợ chế độ kết hợp sóng mang. Hệ thống LTE hỗ trợ tần số sóng mang dưới 6 GHz, bao gồm các phổ FDD được ghép cặp và các phổ TDD không được ghép cặp, và hỗ trợ kết hợp sóng mang của các sóng mang thuộc cùng một chế độ song công hoặc thuộc các chế độ song công khác nhau. Sóng mang mà LTE được áp dụng trên đó có thể có mức sử dụng băng tần tương đối thấp, như sóng mang đường lên. Đối với sóng mang dưới 6 GHz, NR 5G và LTE có thể được dồn kênh trên sóng mang để dùng chung cùng một tài nguyên băng tần, để cải thiện mức sử dụng băng tần.

Như được thể hiện trên Fig.1, trục hoành trong sơ đồ tọa độ biểu diễn thời gian, và trục tung biểu diễn tần số. Sóng mang dùng riêng cho NR 5G là sóng mang thứ nhất, NR 5G và LTE dùng chung sóng mang FDD đường lên của LTE, và sóng mang được dùng chung bởi NR 5G và LTE là sóng mang thứ hai. Sóng mang dùng riêng cho NR 5G có thể được sử dụng chỉ để truyền các tín hiệu đường xuống, hoặc sóng mang dùng riêng cho NR 5G có thể còn bao gồm thời hạn bảo vệ (guard period, GP) NR 5G và có thể còn được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS) NR 5G. Sóng mang FDD được sử dụng làm ví dụ về sóng mang LTE, và băng tần FDD bao gồm sóng mang đường xuống và sóng mang đường lên. Độ dài khung con của sóng mang LTE là 1 ms, và tín hiệu đường lên NR 5G có thể được mang trong một số khung con của sóng mang đường lên. Nói cách khác, sóng mang đường lên là sóng mang được dùng chung bởi LTE và NR 5G. Sóng mang đường lên có thể bao gồm thông tin về kênh vật lý dùng chung đường lên (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) của sóng mang LTE, thông tin về kênh vật lý điều khiển đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) của sóng mang LTE, và thông tin về SRS của sóng mang LTE. Thông tin về PUCCH và SRS là thông tin cấu hình định kỳ. Khi NR 5G dùng chung sóng mang với LTE, để ngăn không cho LTE bị can thiệp, cần phải tránh

xung đột với PUCCH và SRS của LTE trong quá trình dùng chung. Nói cách khác, tín hiệu đường lên NR 5G cần tránh tài nguyên của PUCCH và SRS của sóng mang LTE.

NR 5G đồng tồn tại với LTE trong sóng mang đường lên. Nói cách khác, NR 5G dùng chung sóng mang đường lên LTE. Tín hiệu NR 5G có thể được truyền trên khung con không hoạt động hoặc khối tài nguyên không hoạt động của sóng mang đường lên LTE. Trong trường hợp này, thời gian của sóng mang đường lên dùng chung tương ứng với thời gian của LTE trong sóng mang đường lên. Thời gian của sóng mang dùng riêng cho NR 5G có thể là khác với thời gian của sóng mang đường lên dùng chung, và khoảng sóng mang con, độ dài khung con và độ dài TTI có thể tất cả là khác nhau. Do đó, có thể có độ lệch giữa thời gian của NR 5G trong sóng mang đường lên dùng chung và thời gian trong sóng mang dùng riêng. Bởi vậy, theo sáng chế, thiết bị mạng truy cập thông báo cho thiết bị đầu cuối NR 5G về độ lệch thời gian của hai sóng mang này để khiến thiết bị đầu cuối NR 5G thu được vị trí thời gian của sóng mang đường lên dùng chung, như vị trí khung con, hoặc vị trí ký hiệu, để thiết bị đầu cuối NR 5G có thể thực hiện việc truyền thông đường lên với thiết bị mạng truy cập trên sóng mang đường lên dùng chung.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế có thể bao gồm các thiết bị cầm tay khác nhau, thiết bị lắp trên xe, thiết bị đeo được (wearable device), và thiết bị điện toán mà có chức năng truyền thông không dây, các thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị người dùng (user equipment, UE) ở các dạng khác nhau, và tương tự.

Thiết bị mạng truy cập theo sáng chế có thể là trạm gốc trong hệ thống GSM hoặc CDMA, như trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, gọi tắt là BTS), hoặc trạm gốc trong hệ thống WCDMA, như Nút B, hoặc Nút B cải tiến trong hệ thống LTE, như eNB hoặc eNodeB (evolved NodeB), hoặc trạm gốc trong hệ thống 5G, như gNB, hoặc trạm gốc trong các mạng tương lai khác, mà không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Để dễ mô tả, thiết bị mạng truy cập nêu trên theo sáng chế có thể được gọi chung là trạm gốc.

Fig.2 là sơ đồ báo hiệu của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

Sóng mang thứ nhất có thể là sóng mang dùng riêng cho NR 5G, và sóng mang

thứ hai có thể là sóng mang song công phân tần FDD đường lên LTE được dùng chung bởi NR 5G và LTE.

Bước 210: Trạm gốc thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất.

Trạm gốc thứ nhất xác định độ lệch thời gian thứ nhất T_{offset} của sóng mang thứ nhất của trạm gốc thứ nhất và sóng mang thứ hai của trạm gốc thứ nhất, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai. Trạm gốc thứ nhất gửi tin nhắn thứ nhất tới thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất, trong đó tin nhắn thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian thứ nhất của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai.

Độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên khung con của sóng mang thứ nhất và biên khung con của sóng mang thứ hai. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên khe của sóng mang thứ nhất và biên khe của sóng mang thứ hai. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và biên ký hiệu của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian chỉ báo chênh lệch thời gian giữa khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và vị trí bắt đầu mà tại đó kênh vật lý truy cập ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel, PRACH) hoặc một tín hiệu đường lên khác được gửi trên sóng mang thứ hai.

Cần lưu ý rằng giá trị của độ lệch thời gian có thể là giá trị dương hoặc giá trị âm.

Biên khung con của sóng mang thứ nhất có thể là biên khung con để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ nhất trên sóng mang thứ nhất. Biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất có thể là biên ký hiệu để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ nhất trên sóng mang thứ nhất. Biên khe của sóng mang thứ nhất có thể là biên khe để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ nhất trên sóng mang thứ nhất.

Biên khung con của sóng mang thứ hai có thể là biên khung con để trạm gốc thứ nhất nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối. Biên ký hiệu

của sóng mang thứ hai có thể là biên ký hiệu để trạm gốc thứ nhất nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối. Biên khe của sóng mang thứ hai có thể là biên khe để trạm gốc thứ nhất nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối.

Tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn hệ thống, để đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất. Độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là giống nhau đối với tất cả các thiết bị đầu cuối được kết nối với trạm gốc thứ nhất, và tin nhắn hệ thống mà được sử dụng để thông báo cho tất cả các thiết bị đầu cuối đã truy cập theo cách phát rộng là hiệu quả nhất.

Theo cách khác, tin nhắn thứ nhất có thể là tin nhắn báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

Một cách tùy ý, khi thiết bị đầu cuối NR 5G di chuyển và xảy ra chuyển giao, nghĩa là khi thiết bị đầu cuối NR 5G truy cập vào một ô khác, độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có thể thay đổi bởi các thời gian khác nhau của các sóng mang FDD của các trạm gốc LTE khác nhau, và trạm gốc thứ nhất cần thông báo cho thiết bị đầu cuối NR 5G về độ lệch thời gian của hai sóng mang của trạm gốc đích để chuyển giao thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, trước khi thực hiện bước 210, trạm gốc thứ nhất cần nhận thông tin chỉ báo thứ hai từ trạm gốc thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của trạm gốc thứ hai và sóng mang thứ hai của trạm gốc thứ hai. Trạm gốc thứ nhất là trạm gốc nguồn được truy cập bởi thiết bị đầu cuối NR 5G, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc đích để chuyển giao thiết bị đầu cuối NR 5G.

Trạm gốc thứ nhất xác định độ lệch thời gian thứ hai của sóng mang thứ nhất của trạm gốc thứ hai và sóng mang thứ hai của trạm gốc thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai.

Một cách tùy ý, biên khung con của sóng mang thứ nhất có thể là biên khung con để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ hai trên sóng mang thứ nhất. Biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất có thể là biên ký hiệu để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ hai trên sóng mang thứ nhất. Biên khe của sóng mang thứ nhất có thể là biên khe để truyền thông đường xuống được thực hiện bởi trạm gốc thứ hai trên sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy ý, biên khung con của sóng mang thứ hai có thể là biên khung con để trạm gốc thứ hai nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối. Biên ký hiệu của sóng mang thứ hai có thể là biên ký hiệu để trạm gốc thứ hai nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối. Biên khe của sóng mang thứ hai có thể là biên khe để trạm gốc thứ hai nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối.

Sau đó, trạm gốc thứ nhất gửi tin nhắn thứ hai tới thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất, trong đó tin nhắn thứ hai này có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và tin nhắn thứ hai này có thể là tin nhắn hệ thống, hoặc có thể là tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC (RRC connection reconfiguration).

Cần lưu ý rằng độ lệch thời gian thứ nhất và độ lệch thời gian thứ hai có thể là khác nhau.

Bước 220: Thiết bị đầu cuối NR 5G nhận thông tin chỉ báo thứ nhất, thu được độ lệch thời gian, và xác định thời gian của sóng mang thứ hai.

Độ lệch thời gian có thể là độ lệch thời gian thứ nhất hoặc độ lệch thời gian thứ hai.

Độ lệch thời gian có thể chỉ báo chênh lệch thời gian giữa biên khung con của sóng mang thứ nhất và biên khung con của sóng mang thứ hai. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể chỉ báo chênh lệch thời gian giữa biên khe của sóng mang thứ nhất và biên khe của sóng mang thứ hai. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể chỉ báo chênh lệch thời gian giữa biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và biên ký hiệu của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian chỉ báo chênh lệch thời gian giữa khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và vị trí bắt đầu mà tại đó kênh vật lý truy cập ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel, PRACH) hoặc một tín hiệu đường lên khác được gửi trên sóng mang thứ hai.

Thiết bị đầu cuối NR 5G xác định thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên độ lệch thời gian.

Một cách tùy ý, việc xác định thời gian của sóng mang thứ hai là xác định khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ hai, hoặc xác định vị trí bắt đầu mà tại đó tín

hiệu PRACH hoặc PUSCH hoặc một tín hiệu đường lên khác của sóng mang thứ hai được gửi.

Theo một ví dụ, sóng mang f_1 là sóng mang đường xuống LTE, sóng mang f_2 là sóng mang được dùng chung bởi LTE và NR 5G, gọi là sóng mang thứ hai. Sóng mang f_3 là sóng mang dùng riêng cho NR 5G, gọi là sóng mang thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.3, khi sóng mang f_2 và sóng mang f_3 có cùng một độ dài khung con, độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên bắt đầu của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên bắt đầu của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên kết thúc của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên kết thúc của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Theo cách khác, độ lệch thời gian có thể là chênh lệch thời gian giữa biên bắt đầu của ký hiệu thứ nhất của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên bắt đầu của ký hiệu t thứ nhất của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.4, khi sóng mang LTE và sóng mang dùng riêng cho NR 5G có các độ dài khung con khác nhau, độ lệch thời gian là chênh lệch thời gian giữa biên bắt đầu của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên bắt đầu của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Theo cách khác, độ lệch thời gian là chênh lệch thời gian giữa biên kết thúc của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên kết thúc của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Theo cách khác, độ lệch thời gian là chênh lệch thời gian giữa biên bắt đầu của ký hiệu thứ nhất của khung con 0 trên sóng mang f_3 và biên bắt đầu của ký hiệu thứ nhất của khung con 0 trên sóng mang f_2 tương ứng. Cần lưu ý rằng phương án này của sáng chế không giới hạn số khung con được sử dụng để xác định độ lệch thời gian, và số khung con được sử dụng để xác định độ lệch thời gian có thể là khung con 0, hoặc có thể là một khung con khác. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án này.

Theo một ví dụ, sóng mang f_1 là sóng mang đường xuống LTE, sóng mang f_2 là sóng mang được dùng chung bởi LTE và NR 5G, gọi là sóng mang thứ hai. Sóng mang f_3 là sóng mang dùng riêng cho NR 5G, gọi là sóng mang thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.5, độ lệch thời gian là chênh lệch thời gian giữa biên bắt đầu của khung con 0 hoặc biên bắt đầu của ký hiệu thứ nhất trên sóng mang f_3 và vị trí bắt đầu mà tại đó tín hiệu PRACH đường lên hoặc một tín hiệu đường lên khác được gửi trên khung con 0 của sóng mang f_2 tương ứng. Cần lưu ý rằng phương án này của sáng chế không giới hạn số khung con được sử dụng để xác định độ lệch thời gian, và số khung con được sử

dụng để xác định độ lệch thời gian có thể là khung con 0, hoặc có thể là một khung con khác. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án này.

Bước 230: Trạm gốc thứ nhất gửi tin nhắn thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu được mang trên sóng mang thứ nhất.

Tin nhắn thứ ba có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ ba, để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai, như khung con (hoặc khe) có sẵn.

Trạm gốc thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, như tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu RRC, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang LTE dùng chung.

Một cách tùy ý, khi thiết bị đầu cuối được chuyển giao từ trạm gốc thứ nhất tới trạm gốc thứ hai, trạm gốc thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai của trạm gốc thứ hai.

Cách chỉ báo tài nguyên có sẵn của NR 5G trên sóng mang thứ hai là như sau:

Khi tài nguyên của NR 5G trên sóng mang thứ hai được tạo cấu hình một lần tại một khoảng thuộc khoảng thời gian (là cấu hình bán tĩnh), thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tập số khung con (hoặc khe) có sẵn của NR 5G trên sóng mang thứ hai.

Thiết bị đầu cuối NR 5G truyền thông với trạm gốc thứ nhất trên khung con có sẵn của sóng mang thứ hai dựa trên tập số khung con (hoặc khe) có sẵn trên sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, trạm gốc thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, tin nhắn thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI)) được mang trên sóng mang thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối NR 5G được lập lịch trên sóng mang thứ hai, và chỉ báo số khung con (hoặc khe) có sẵn đã lập lịch, khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB), ký hiệu có sẵn (dạng ảnh xạ bit (bitmap), hoặc số lượng các ký hiệu có sẵn, hoặc điểm ký hiệu và ký hiệu kết thúc

của các ký hiệu có sẵn), và tương tự. Thông tin chỉ báo thứ ba có thể bao gồm thông tin độ trễ. Thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai, hoặc thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ nhất, sao cho việc truyền thông đường lên được thực hiện sau khi thiết bị đầu cuối NR 5G thu được tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai.

Bởi tần số sóng mang của hai sóng mang có sẵn của hệ thống NR 5G có thể thay đổi lớn, các khoảng sóng mang con, độ dài TTI, và độ dài khung con có thể là khác nhau. Nói cách khác, các số khung con của NR 5G trên hai sóng mang là khác nhau.

Dựa trên cơ sở này, cần phải chỉ ra khung con có sẵn của NR 5G trên sóng mang LTE dùng chung.

Trên sóng mang thứ hai, đối với NR 5G, thực hiện việc đánh số theo cấu trúc khung con của hệ thống truyền thông NR 5G, và đối với LTE, thực hiện việc đánh số dựa trên cấu trúc khung con của hệ thống truyền thông LTE. Các số tương ứng với NR 5G và LTE có thể là khác nhau. Trạm gốc thứ nhất có thể thu được khung con không hoạt động LTE, được chuyển đổi thành số khung con của khung con có sẵn NR 5G.

Một cách tùy ý, các phương pháp thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối NR 5G, tài nguyên có sẵn của sóng mang LTE dùng chung dựa trên thông tin chỉ báo thứ ba có thể bao gồm phương pháp 1 và phương pháp 2.

Theo phương pháp 1, thiết bị đầu cuối NR 5G có thể thu được, dựa trên thời gian của sóng mang thứ hai, khung con thuộc sóng mang thứ hai và tương ứng với khung con mà thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thu được khung con có sẵn của sóng mang thứ hai dựa trên thông tin độ trễ và khung con thuộc sóng mang thứ hai và tương ứng với khung con mà ở đó thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất, để thực hiện việc truyền thông đường lên với trạm gốc thứ nhất bằng cách sử dụng khung con có sẵn của sóng mang thứ hai.

Theo một ví dụ, trạm gốc thứ nhất là AP, sóng mang f3 là sóng mang thứ nhất, và sóng mang f2 là sóng mang thứ hai, như được thể hiện trên Fig.3. Thiết bị đầu cuối NR 5G nhận tin nhắn DCI được gửi bởi AP trên khung con n của sóng mang f3, và thu được, dựa trên thời gian của sóng mang f2, khung con n1 của sóng mang f2 tương ứng

với khung con n của sóng mang f_3 . Tin nhắn DCI bao gồm thông tin cấp phép lập lịch đường lên, và nếu độ trễ gửi được mang trong thông tin cấp phép lập lịch đường lên là k thì khung con có sẵn của thiết bị đầu cuối NR 5G trên sóng mang f_2 là khung con $(n+1+k)$.

Theo phương pháp 2, sau khi thiết bị đầu cuối NR 5G nhận thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bởi AP bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất, thiết bị đầu cuối NR 5G có thể thu được khung con có sẵn của sóng mang thứ nhất dựa trên thông tin độ trễ và khung con mà ở đó thông tin chỉ báo thứ ba được gửi bằng cách sử dụng sóng mang thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối NR 5G thu được, dựa trên thời gian của sóng mang thứ hai, khung con có sẵn của sóng mang thứ hai tương ứng với khung con có sẵn của sóng mang thứ nhất, để truyền thông với thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng khung con có sẵn của sóng mang LTE dùng chung.

Theo một ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, trạm gốc thứ nhất là AP, sóng mang f_3 là sóng mang thứ nhất, và sóng mang f_2 là sóng mang thứ hai. Thiết bị đầu cuối nhận tin nhắn DCI được gửi bởi AP trên khung con n của sóng mang f_3 , và tin nhắn DCI này bao gồm thông tin cấp phép lập lịch đường lên. Nếu độ trễ gửi được mang trong thông tin cấp phép lập lịch đường lên là k thì thiết bị đầu cuối thu được khung con có sẵn $(n+k)$ của sóng mang f_3 dựa trên độ trễ gửi k và khung con n mà tại đó tin nhắn DCI được gửi, và thu được, dựa trên thời gian của sóng mang f_2 , khung con m của sóng mang f_2 tương ứng với khung con có sẵn $(n+k)$ của sóng mang f_3 .

Có thể hiểu rằng, NR 5G có thể được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh hoặc động trong băng tần được dùng chung với LTE mà không ảnh hưởng đến việc truyền dẫn LTE.

Một cách tùy ý, thông tin cấu hình tài nguyên định kỳ LTE, như PUCCH và SRS, có thể tồn tại ở khung con có sẵn của sóng mang thứ hai. Bởi vậy, đối với thiết bị đầu cuối NR 5G, tài nguyên cần được chiếm bởi LTE PUCCH và SRS là không có sẵn.

Bởi vậy, trạm gốc thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo thứ tư tới thiết bị đầu cuối NR 5G, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai, ví dụ, vị trí sử dụng tài nguyên định kỳ như các tài nguyên LTE PUCCH và SRS, để thiết bị đầu cuối thu được tài nguyên không có sẵn

trên sóng mang thứ hai, nghĩa là thiết bị đầu cuối NR 5G tránh tài nguyên không có sẵn trên khung con có sẵn, để truyền thông với trạm gốc thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ tư có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối NR 5G bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc tin nhắn báo hiệu RRC.

Cần lưu ý rằng thông tin chỉ báo thứ tư và thông tin chỉ báo thứ ba có thể được gửi trong cùng một tin nhắn báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể được gửi trong các tin nhắn báo hiệu lớp cao hơn khác nhau. Trước khi gửi thông tin chỉ báo thứ tư đến thiết bị đầu cuối NR 5G, trạm gốc thứ nhất cần chuyển đổi cấu trúc khung con của LTE PUCCH và SRS và vị trí sử dụng tài nguyên được đánh số thành các cấu trúc khung con và vị trí sử dụng tài nguyên của hệ số mà hỗ trợ NR 5G.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, trạm gốc thứ nhất xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất (ví dụ, sóng mang dùng riêng cho NR 5G) và sóng mang thứ hai (sóng mang này được dùng chung với LTE), và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối để chỉ báo độ lệch thời gian, để thiết bị đầu cuối xác định thời gian của sóng mang thứ hai. Theo phương pháp này, chỉ báo về độ lệch thời gian được sử dụng, sao cho thiết bị đầu cuối thu được vị trí thời gian của băng tần dùng chung, và tài nguyên sóng mang dùng chung có thể được sử dụng, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Tương ứng với phương pháp nêu trên, một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng truy cập, trong đó thiết bị mạng truy cập này là thiết bị mạng truy cập thứ nhất theo phương pháp nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng truy cập có thể bao gồm bộ phận xử lý 610 và bộ phận gửi 620.

Bộ phận xử lý 610 được tạo cấu hình để xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai. Bộ phận gửi 620 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian, và độ lệch thời gian này được sử dụng để xác định thời gian của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến thứ nhất RAT, như sóng mang dùng riêng cho NR 5G, và sóng mang thứ hai là

sóng mang FDD đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai, như sóng mang dùng chung.

Một cách tùy ý, bộ phận xử lý 610 được tạo cấu hình cụ thể để xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, bộ phận gửi 620 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập còn bao gồm bộ phận nhận 630.

Bộ phận nhận 630 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ hai, như độ lệch thời gian thứ hai, được gửi bởi thiết bị mạng truy cập thứ hai (một thiết bị mạng truy cập khác khác thiết bị mạng truy cập này). Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai. Thiết bị mạng truy cập là thiết bị mạng truy cập nguồn được truy cập bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng truy cập thứ hai là thiết bị mạng truy cập đích để chuyển giao thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, bộ phận xử lý 610 còn được tạo cấu hình cụ thể để xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ ba.

Một cách tùy ý, bộ phận gửi 620 còn được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, như thông tin chỉ báo về độ lệch thời gian thứ hai, tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc tin nhắn tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến được mang trên sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập còn bao gồm bộ phận nhận 630. Bộ phận gửi 620 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai. Bộ phận nhận 630 được tạo cấu hình để nhận, trên sóng mang thứ hai, tín hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn.

Một cách tùy ý, bộ phận gửi 620 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo

thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý được mang trên sóng mang thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba bao gồm thông tin độ trễ, và thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai, hoặc thông tin độ trễ này được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy ý, bộ phận gửi 620 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ tư tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai, và tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai là tài nguyên không có sẵn của thiết bị đầu cuối.

Các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị mạng truy cập có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các bước theo một phương án nêu trên. Bởi vậy, quy trình làm việc cụ thể của thiết bị mạng truy cập được đề xuất theo một phương án của sáng chế không được nêu lại trong bản mô tả.

Tương ứng với phương pháp nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.7. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ phận nhận 710 và bộ phận xử lý 720.

Bộ thu 710 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, và độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên thời gian của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian.

Một cách tùy ý, sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến thứ nhất RAT, và sóng mang thứ hai là sóng mang FDD đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, bộ phận nhận 710 được tạo cấu hình cụ thể để nhận, bằng cách

sử dụng tin nhắn hệ thống được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, khi thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian giữa sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất, bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định thời gian của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất dựa trên độ lệch thời gian giữa sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

Một cách tùy ý, độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, trong đó thiết bị mạng truy cập thứ hai là thiết bị mạng truy cập đích để chuyển giao thiết bị đầu cuối.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định thời gian của sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai dựa trên độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ hai, và thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ hai.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối này còn bao gồm bộ phận gửi 730. Bộ phận nhận 710 còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai. Bộ phận gửi 730 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tới thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn.

Một cách tùy ý, bộ phận nhận 710 còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba bao gồm thông tin độ trễ, và thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai, hoặc thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy ý, thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để thu được, dựa trên thời gian của sóng

mang thứ hai, khe thuộc sóng mang thứ hai và tương ứng với khe mà ở đó thông tin chỉ báo thứ hai được nhận.

Bộ phận xử lý 720 còn được tạo cấu hình để thu được tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai dựa trên khe của sóng mang thứ hai và thông tin độ trễ, để truyền thông với thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, thông tin độ trễ được sử dụng để chỉ báo số lượng khe có sẵn của sóng mang thứ hai.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để thu được khe có sẵn của sóng mang thứ nhất dựa trên thông tin độ trễ và khe mà ở đó thông tin chỉ báo thứ ba được nhận.

Bộ phận xử lý 720 còn được tạo cấu hình để thu được, dựa trên thời gian của sóng mang thứ hai, tài nguyên có sẵn thuộc sóng mang thứ hai và tương ứng với khe có sẵn của sóng mang thứ nhất, để truyền thông với thiết bị mạng truy cập thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn của sóng mang thứ hai.

Một cách tùy ý, bộ phận nhận 710 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ tư từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai, và tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin cấu hình tài nguyên của sóng mang thứ hai là tài nguyên không có sẵn của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định biên khung con của sóng mang thứ hai dựa trên biên khung con của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian, hoặc xác định biên ký hiệu của sóng mang thứ hai dựa trên biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian.

Một cách tùy ý, bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch thời gian và biên khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất, vị trí bắt đầu mà tại đó tín hiệu đường lên được gửi trên sóng mang thứ hai.

Các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các bước theo một phương án nêu trên. Bởi vậy, quy trình làm việc cụ thể của thiết bị đầu cuối được đề xuất theo một phương án của sáng chế không được nêu lại trong bản mô tả.

Fig.8 là một sơ đồ cấu trúc giản lược khả thi khác của thiết bị mạng truy cập theo các phương án nêu trên, và thiết bị mạng truy cập này bao gồm ít nhất là bộ xử lý 810 và bộ phát 820.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng truy cập có thể còn bao gồm bộ nhớ 830.

Bộ xử lý 810 có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), hoặc kết hợp của CPU và chip phần cứng. Chip phần cứng có thể là mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc kết hợp của chúng. PLD có thể là thiết bị logic phức tạp lập trình được (complex programmable logic device, CPLD), mảng công lập trình được dạng trường (field-programmable gate array, FPGA), logic mảng chung (generic array logic, GAL), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý 810 được tạo cấu hình để điều khiển toàn bộ thiết bị mạng truy cập và xử lý tín hiệu.

Bộ nhớ 830 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và bộ nhớ 830 cũng có thể bao gồm bộ nhớ không khả biến, như bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chớp (flash memory), đĩa cứng, hoặc đĩa lưu trữ thể rắn. Bộ nhớ 830 có thể còn bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên. Bộ nhớ 830 được tạo cấu hình để lưu trữ các ứng dụng, hệ điều hành và dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 830 có thể truyền dữ liệu đã lưu trữ tới bộ xử lý 810.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ 830 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 810, hoặc có thể tồn tại độc lập.

Bộ xử lý 810 được tạo cấu hình để xác định độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai. Một cách tùy ý, sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến RAT thứ nhất, và sóng mang thứ hai là sóng mang FDD đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai.

Bộ phát 820 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian, và độ lệch thời gian được sử dụng để xác định thời gian của sóng mang thứ hai. Bộ phát 820 có thể là ăng ten.

Cần lưu ý rằng bộ xử lý 810 có thể được thay thế bởi bộ phận xử lý 610 trên Fig.6, và bộ phát 820 có thể được thay thế bởi bộ phận gửi 620 trên Fig.6. Theo phương án này, để thực hiện việc giải quyết vấn đề bởi các bộ phận của thiết bị mạng truy cập và để đạt được hiệu quả có lợi, tham khảo phương án thực hiện phương pháp và hiệu quả có lợi được thể hiện trên Fig.2. Bởi vậy, các chi tiết không được mô tả lại nữa.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược khả thi khác của thiết bị đầu cuối theo các phương án nêu trên, và thiết bị đầu cuối này bao gồm ít nhất là bộ xử lý 910 và bộ thu 920.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ nhớ 930.

Bộ xử lý 910 có thể là bộ xử lý trung tâm CPU, hoặc kết hợp của CPU và chip phần cứng. Chip phần cứng có thể là mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng ASIC, thiết bị logic lập trình được PLD, hoặc kết hợp của chúng. PLD có thể là thiết bị logic phức tạp lập trình được CPLD, mảng cổng lập trình được dạng trường FPGA, logic mảng chung GAL, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý 910 được tạo cấu hình để điều khiển toàn bộ thiết bị mạng truy cập và xử lý tín hiệu.

Bộ nhớ 930 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và bộ nhớ 930 cũng có thể bao gồm bộ nhớ không khả biến, như bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chớp (flash memory), đĩa cứng, hoặc đĩa lưu trữ thể rắn. Bộ nhớ 930 có thể còn bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên. Bộ nhớ 930 được tạo cấu hình để lưu trữ các ứng dụng, hệ điều hành và dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 930 có thể truyền dữ liệu đã lưu trữ tới bộ xử lý 910.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ 930 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 910, hoặc có thể tồn tại độc lập.

Bộ thu 920 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, và độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai. Sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến RAT thứ nhất, và sóng mang thứ hai là sóng mang FDD đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai.

Bộ xử lý 910 được tạo cấu hình để xác định thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên thời gian của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian.

Cần lưu ý rằng bộ thu 920 có thể được thay thế bởi bộ phận nhận 710 trên Fig.7, và bộ xử lý 910 có thể được thay thế bởi bộ phận xử lý 720 trên Fig.7. Theo phương án này, để thực hiện việc giải quyết vấn đề bởi các bộ phận của thiết bị đầu cuối và để đạt được hiệu quả có lợi, tham khảo phương án thực hiện phương pháp và hiệu quả có lợi được thể hiện trên Fig.2. Bởi vậy, các chi tiết không được mô tả lại nữa.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả có thể được thực hiện bởi phần cứng, môđun phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp của chúng. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng, và môđun phần mềm này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được (erasable programmable read-only memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), đĩa cứng, đĩa nén, hoặc một dạng vật ghi lưu trữ bất kỳ khác đã được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ vật ghi lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật ghi lưu trữ hoặc ghi thông tin vào vật ghi lưu trữ. Hiển nhiên, vật ghi lưu trữ có thể là bộ phận của bộ xử lý. Hiển nhiên, bộ xử lý và vật ghi lưu trữ có thể tồn tại ở thiết bị người dùng dưới dạng các bộ phận rời.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng theo một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Khi được thực hiện bởi phần mềm hoặc phần sụn, các chức năng này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính.

Mục đích, giải pháp kỹ thuật, và hiệu quả có lợi của sáng chế còn được mô tả chi tiết theo các phương án cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, mà không được dự tính là làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sửa đổi hoặc cải tiến bất kỳ được tạo ra dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

nhận (210), bằng cách sử dụng tin nhắn hệ thống hoặc tin nhắn báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được mang trên sóng mang thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai, và độ lệch thời gian là độ lệch giữa thời gian truyền thông đường xuống của sóng mang thứ nhất và thời gian truyền thông đường lên của sóng mang thứ hai; và

xác định (220) thời gian của sóng mang thứ hai dựa trên thời gian của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian;

trong đó độ lệch thời gian chỉ báo chênh lệch thời gian giữa khung con hoặc biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và vị trí bắt đầu của kênh vật lý truy cập ngẫu nhiên, PRACH, trên sóng mang thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sóng mang thứ nhất là sóng mang sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến, RAT, thứ nhất và sóng mang thứ hai là sóng mang song công phân tần, FDD, đường lên sử dụng RAT thứ nhất và RAT thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ lệch thời gian là độ lệch thời gian của sóng mang thứ nhất của thiết bị mạng truy cập thứ nhất và sóng mang thứ hai của thiết bị mạng truy cập thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước xác định thời gian của sóng mang thứ hai bao gồm các bước:

xác định biên khung con của sóng mang thứ hai dựa trên biên khung con của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian; hoặc

xác định biên ký hiệu của sóng mang thứ hai dựa trên biên ký hiệu của sóng mang thứ nhất và độ lệch thời gian.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước xác định thời gian của sóng mang thứ hai bao gồm bước:

xác định, dựa trên độ lệch thời gian và biên khung con hoặc biên ký hiệu của sóng

mang thứ nhất, vị trí bắt đầu mà tại đó tín hiệu đường lên được gửi trên sóng mang thứ hai.

6. Thiết bị truyền thông trong thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình, và khi chương trình này được thực thi, thì các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 được thực hiện.

7. Thiết bị đầu cuối, bao gồm thiết bị theo điểm 6.

8. Vật ghi lưu trữ máy tính bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh thực thi trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

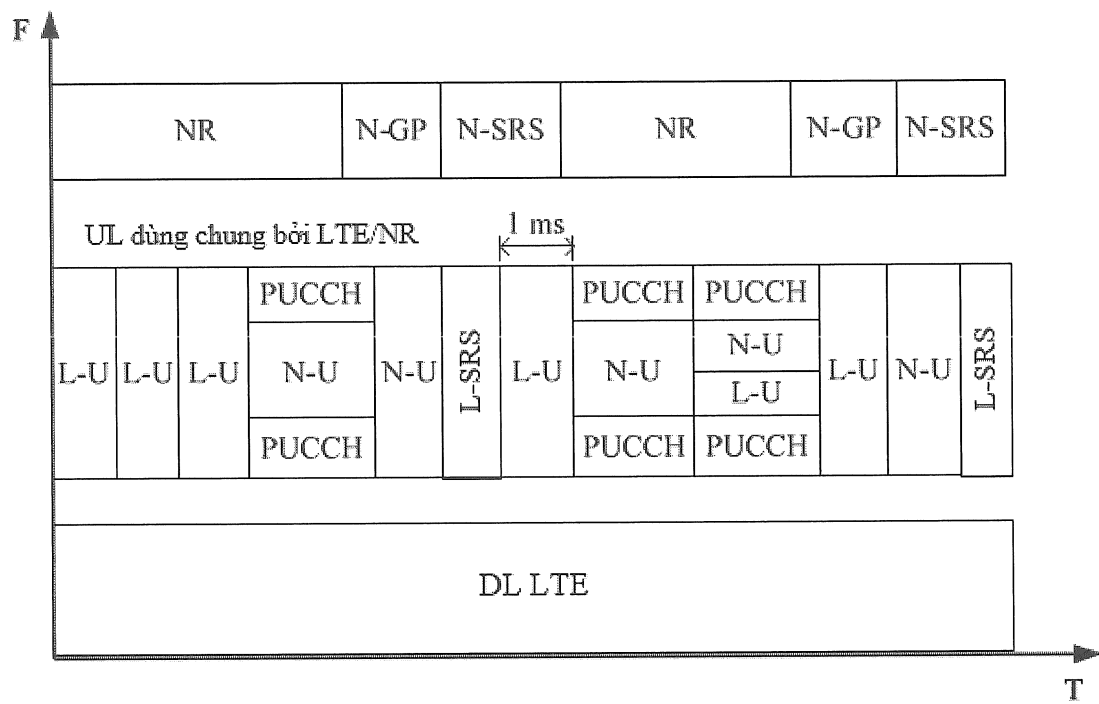


Fig.1

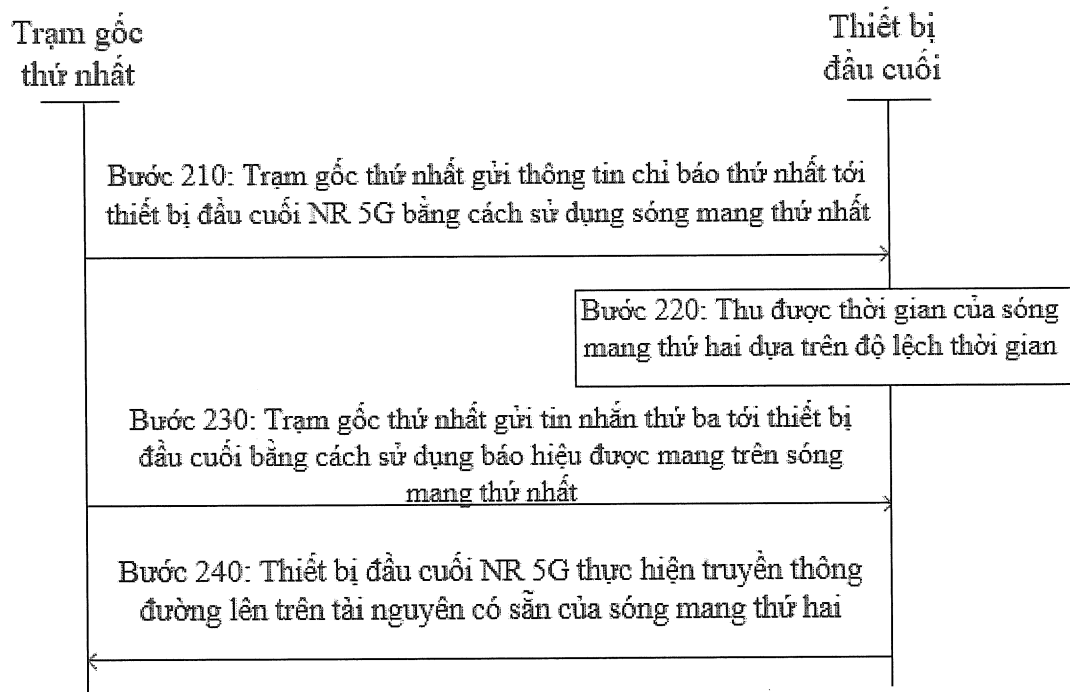


Fig.2

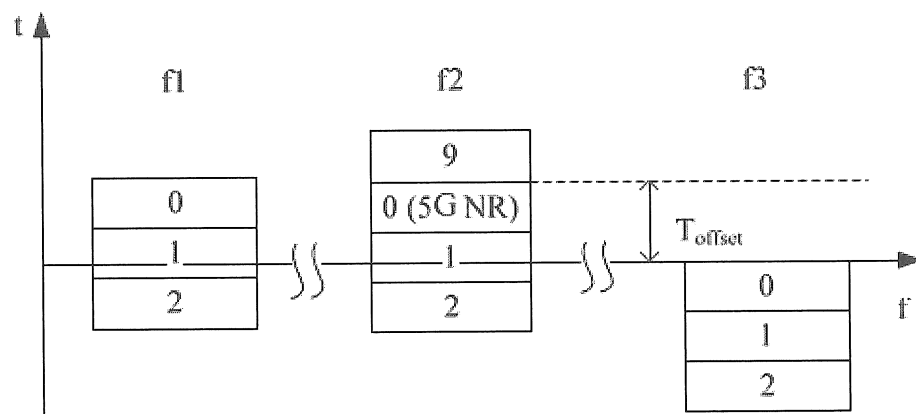


Fig.3

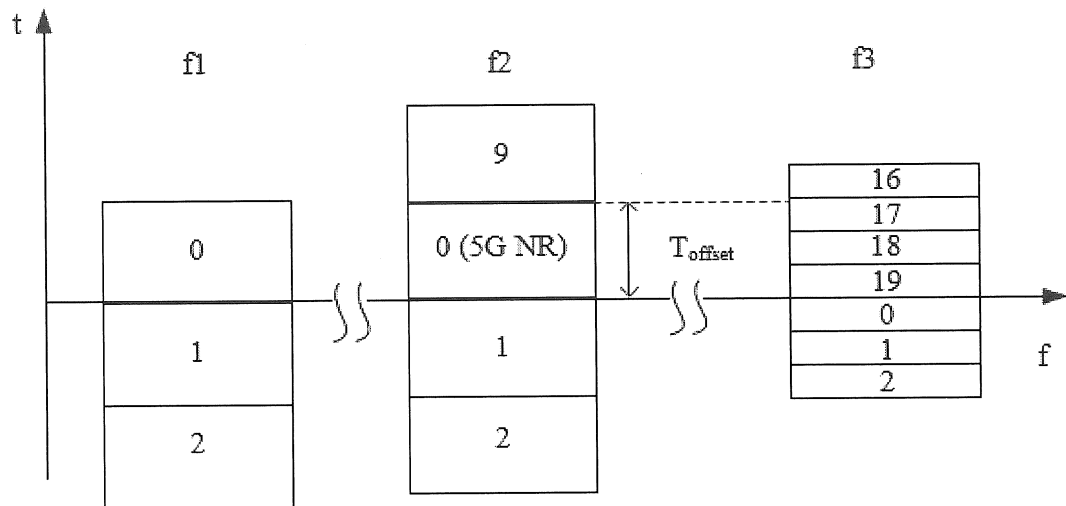


Fig.4

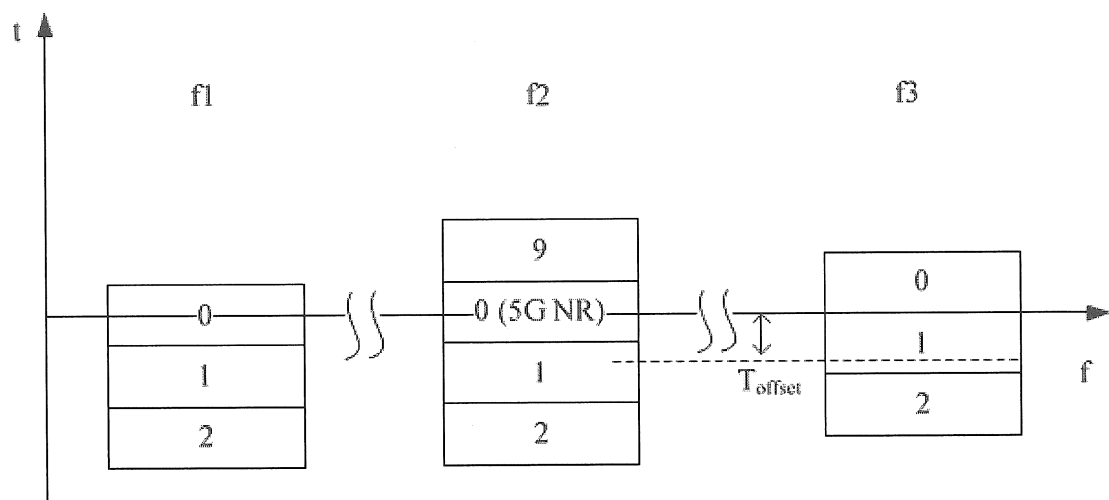


Fig.5

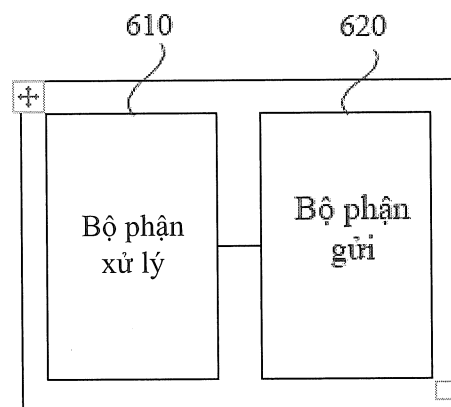


Fig.6

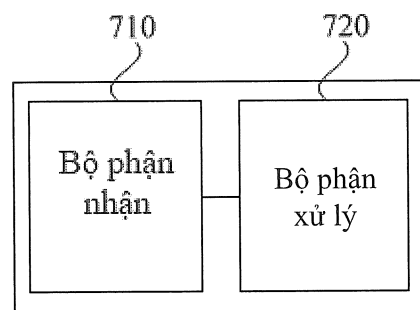


Fig.7

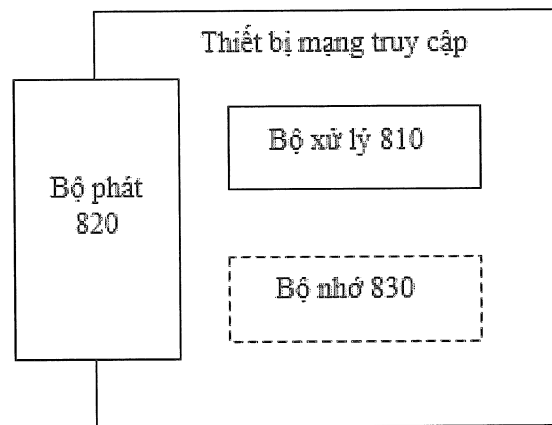


Fig.8

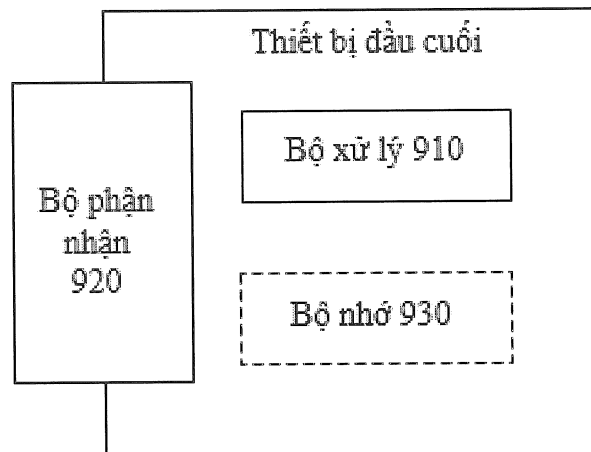


Fig.9