



(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)



1-0039571

(51)¹⁹ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-04523

(22) 25/01/2017

(86) PCT/CN2017/072669 25/01/2017

(87) WO2018/137198 02/08/2018

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/10/2019 379A

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

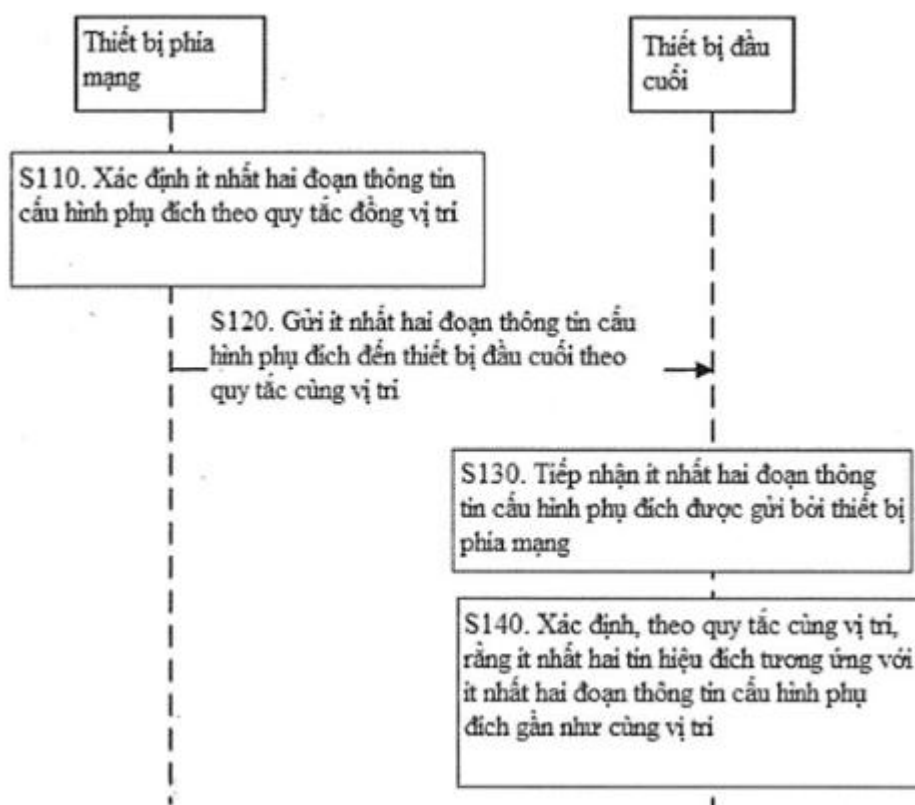
Huawei Administration Building Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) CHEN, Zhe (CN); JIN, Zhe (CN); LI, Chenwan (CN); ZHANG, Weiliang (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ PHÍA MẠNG VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, thiết bị phía mạng, và thiết bị đầu cuối. Phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí; và gửi, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí. Phương pháp truyền thông theo sáng chế có thể cải thiện độ chính xác đo tín hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp truyền thông, thiết bị phía mạng, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Internet vạn vật (Internet of Things, IoT) là mạng trong đó các thiết bị khác nhau có các khả năng cụ thể về cảm nhận, tính toán, thực thi, và truyền thông được khai triển để thu thập thông tin từ thế giới vật lý, và mạng được sử dụng để triển khai truyền thông tin, phối hợp, và xử lý, để triển khai liên kết giữa người với vạn vật và giữa vạn vật với vạn vật. Tóm lại, IoT sẽ triển khai liên kết và phối hợp hoạt động giữa người và vạn vật và giữa vạn vật và vạn vật. IoT có thể được áp dụng cho các lĩnh vực khác nhau chẳng hạn lưới thông minh, nông nghiệp thông minh, vận tải thông minh, và giám sát môi trường.

Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) tổ chức chuẩn truyền thông di động đề xuất dự án IoT băng hẹp (Narrowband, NB), và hoàn thành việc chuẩn hóa các giải pháp lớp vật lý liên quan. Hiện tại, phương pháp truyền thông cho thiết bị phía mạng và thiết bị đầu cuối trong mạng NB-IoT về cơ bản giống như phương pháp truyền thông cho hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE).

Trong phương pháp truyền thông hiện tại, thiết bị phía mạng tạo cấu hình tín hiệu dựa trên lớp tần số mà ở đó đặt kênh mang truyền của tín hiệu, thiết bị đầu cuối không thể xác định các tín hiệu nào là gần như cùng vị trí, và do vậy độ chính xác đo tín hiệu tương đối thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, thiết bị phía mạng, và thiết bị đầu cuối, để cải thiện độ chính xác đo tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông được đề xuất, bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí; và gửi, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi xác định ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí, thiết bị phía mạng gửi ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí, sao cho sau khi tiếp nhận ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích, thiết bị đầu cuối xác định các tín hiệu đích là gần như cùng vị trí theo quy tắc cùng vị trí, và thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý tương quan trên các tín hiệu đích là gần như cùng vị trí, để cải thiện độ chính xác đo của các tín hiệu đích.

Theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình đích.

Nên lưu ý rằng, việc ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích tương ứng với ít nhất hai tín hiệu đích có thể là việc một đoạn thông tin cấu hình phụ đích tương ứng với một tín hiệu đích, hoặc có thể là việc một đoạn thông tin cấu hình phụ đích tương ứng với ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc có thể là việc ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích tương ứng với một tín hiệu đích.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai của khía cạnh thứ nhất, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai

đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí; và

bước gửi, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích; và gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đích đến thiết bị đầu cuối.

Do vậy, thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ khác nhau mà các giá trị của các trường bộ nhận dạng (Identifier, ID) là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau thì gần như cùng vị trí; và

bước xác định, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng theo quy tắc cùng vị trí, giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích, trong đó các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là giống nhau.

Do vậy, khi tiếp nhận thông tin cấu hình phụ đích, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được mang trong thông tin cấu hình phụ đích, mà các tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, và thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm. Ngoài ra, thiết bị phía mạng có thể

truyền mỗi đoạn trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối, sao cho mỗi tải truyền có thể được giảm, và độ tin cậy truyền của thông tin cấu hình phụ đích được đảm bảo.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, bước xác định giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm các bước: xác định ID của tế bào đích làm giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích, trong đó tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích; hoặc xác định ID của điểm truyền đích làm giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích, trong đó điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, trường ID là gần như cùng vị trí đích bao gồm trường phụ thứ nhất và trường phụ thứ hai; và

bước xác định giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm: xác định ID của tế bào đích làm giá trị của trường phụ thứ nhất, trong đó tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích; và xác định ID của điểm truyền đích làm giá trị của trường phụ thứ hai, trong đó điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Do vậy, phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế có thể hỗ trợ kích bản truyền thông trong đó các điểm truyền chia sẻ ID tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong các đoạn thông tin cấu hình khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau là gần như cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí; và

bước gửi, bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích và trường ID là gần như cùng vị trí đích; và gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đích đến thiết bị đầu cuối.

Do vậy, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được mang trong thông tin cấu hình, các tín hiệu đích nào tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, và thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin cấu hình đích còn bao gồm thông tin tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao

gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin tần số trung tâm và thông tin độ lệch, kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin cấu hình bao gồm thông tin tần số trung tâm của kênh mang đích, và mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm thông tin độ lệch, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định kênh mang truyền của mỗi tín hiệu đích dựa trên thông tin tần số trung tâm và trên thông tin độ lệch được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích. Do vậy, thiết bị phía mạng không cần thêm thông tin về kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích vào mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích trong ít nhất hai tín hiệu đích là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khác của khía cạnh thứ nhất, ít nhất hai tín hiệu đích là các tín hiệu tham chiếu định vị.

Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định các tín hiệu tham chiếu định vị là gần như cùng vị trí theo phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế, và thực hiện xử lý tương quan trên các tín hiệu tham chiếu định vị là gần như cùng vị trí, để cải thiện độ chính xác đo của các tín hiệu tham chiếu định vị, và cải thiện độ chính xác định vị của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông được đề xuất, bao gồm các bước: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó ít nhất hai

đoạn thông tin cấu hình phụ đích được xác định bởi thiết bị phía mạng theo quy tắc cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí, rằng ít nhất hai tín hiệu đích là gần như cùng vị trí.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối tiếp nhận ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, và sau đó thiết bị đầu cuối xác định, theo quy tắc cùng vị trí, rằng ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý tương quan trên các tín hiệu đích là gần như cùng vị trí, và độ chính xác đo của các tín hiệu đích được cải thiện.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo triển khai của khía cạnh thứ hai, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí; và

bước tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng bao gồm bước: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích.

Do vậy, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình, thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo quy tắc cùng vị trí, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, và thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai,

theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau thì gần như cùng vị trí; và

bước tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng bao gồm bước: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm trường ID là gần như cùng vị trí đích, và các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là giống nhau.

Do vậy, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình phụ đích, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được mang trong thông tin cấu hình phụ đích, mà các tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, và thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm. Ngoài ra, thiết bị phía mạng có thể truyền mỗi đoạn trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích đến thiết bị đầu cuối, sao cho mỗi tải truyền có thể được giảm, và độ tin cậy truyền của thông tin cấu hình phụ đích được đảm bảo.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích là ID của tế bào đích, tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích; hoặc giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích là ID của điểm truyền đích, trong đó điểm truyền đích là điểm

truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, trường ID là gần như cùng vị trí đích bao gồm trường phụ thứ nhất và trường phụ thứ hai, giá trị của trường phụ thứ nhất là ID của tế bào đích, giá trị của trường phụ thứ hai là ID của điểm truyền đích, tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích, và điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Do vậy, phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế có thể hỗ trợ kịch bản truyền thông trong đó các điểm truyền chia sẻ ID tế bào.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong các đoạn thông tin cấu hình khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau là gần như cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí; và

bước tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng bao gồm bước: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích và trường ID là gần như cùng vị trí đích.

Do vậy, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình, thiết bị đầu cuối có thể

xác định, dựa trên giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được mang trong thông tin cấu hình, mà các tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí, và thiết bị phía mạng không cần chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu riêng rẽ, mà các tín hiệu là gần như cùng vị trí, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin cấu hình đích còn bao gồm thông tin tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin tần số trung tâm và thông tin độ lệch, kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích; và

Phương pháp còn bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, kênh mang truyền của mỗi tín hiệu đích dựa trên thông tin tần số trung tâm và trên thông tin độ lệch được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích; và tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu đích dựa trên kênh mang truyền của mỗi tín hiệu đích.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, Phương pháp còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả xử lý tín hiệu dựa trên ít nhất hai tín hiệu đích; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả xử lý tín hiệu đến thiết bị phía mạng.

Do thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ một kết quả xử lý tín hiệu cho ít nhất hai tín hiệu đích đến thiết bị phía mạng, các chi phí bổ sung báo cáo có thể được giảm.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông tin chỉ báo được

gửi bởi thiết bị phía mạng, và thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, cách thức báo cáo kết quả xử lý tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích trong ít nhất hai tín hiệu đích là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khác của khía cạnh thứ hai, ít nhất hai tín hiệu đích là các tín hiệu tham chiếu định vị.

Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể xác định các tín hiệu tham chiếu định vị là gần như cùng vị trí theo phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế, và thực hiện xử lý tương quan trên các tín hiệu tham chiếu định vị là gần như cùng vị trí, để cải thiện độ chính xác đo của các tín hiệu tham chiếu định vị, và cải thiện độ chính xác định vị của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp truyền thông được đề xuất, bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị phía mạng, thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ, trong đó các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin tần số được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin độ lệch và thông tin tần số, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ; và gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đến thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số của kênh mang đích và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đến thiết bị đầu cuối, và mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, sao cho thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin tần số của kênh mang đích và thông tin độ lệch

được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ. Do vậy, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ không cần mang thông tin tần số của kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai của khía cạnh thứ ba, bước gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp truyền thông được đề xuất, gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ mà được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin tần số được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin độ lệch và thông tin tần số, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, kênh mang truyền của mỗi tín hiệu trong ít nhất hai tín hiệu dựa trên thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông tin tần số của kênh mang đích và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được gửi bởi thiết bị phía mạng, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và sau đó thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin tần số của kênh mang đích và thông tin độ lệch được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ. Do vậy,

mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ không cần mang thông tin tần số của kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ, sao cho các chi phí bổ sung báo hiệu có thể được giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo triển khai của khía cạnh thứ tư, việc tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin tần số và các đoạn thông tin cấu hình phụ được gửi bởi thiết bị phía mạng bao gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị phía mạng được đề xuất và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị phía mạng bao gồm các khối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị đầu cuối được đề xuất và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối bao gồm các khối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị phía mạng được đề xuất và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba. Cụ thể là, thiết bị phía mạng bao gồm các khối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị đầu cuối được đề xuất và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh

thứ tư hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối bao gồm các khối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị phía mạng được đề xuất, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong, và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu, sao cho thiết bị phía mạng thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, thiết bị đầu cuối được đề xuất, gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong, và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, thiết bị phía mạng được đề xuất, gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong, và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu, sao cho thiết bị phía mạng thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười hai, thiết bị đầu cuối được đề xuất, gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát. Bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong, và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, vật máy tính đọc được được đề xuất và

được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, vật máy tính đọc được được đề xuất và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười năm, vật máy tính đọc được được đề xuất và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, vật máy tính đọc được được đề xuất và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm

Fig.1 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của băng thông kênh trong mạng LTE;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của kênh mang NB-IoT chiếm RB trong băng thông kênh LTE theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truyền thông theo phương án thực

hiện khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế.

Nên hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn hệ thống toàn cầu truyền thông di động (Global System of Mobile communication, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service, GPRS), hệ thống LTE, hệ thống song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex, FDD) LTE, hệ thống song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) hoặc hệ thống truyền thông

liên tác toàn cầu truy nhập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), hệ thống 5G, hoặc hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR).

Nên hiểu rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở trạm di động (Mobile Station, MS), trạm đầu cuối di động, điện thoại di động, thiết bị người dùng (User Equipment, UE), điện thoại cầm tay, thiết bị mang đi được, xe cộ, và tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “tê bào”), hoặc máy tính có chức năng truyền thông không dây; hoặc thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài sẵn trong máy tính, hoặc thiết bị di động trong xe.

Thiết bị phía mạng theo các phương án thực hiện sáng chế là thiết bị được khai triển trong RAN và được tạo cấu hình để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị phía mạng có thể là trạm cơ sở (base station, BS), và BS có thể bao gồm các dạng khác chẳng hạn macro BS, micro BS, trạm chuyển tiếp, hoặc điểm truy nhập (access point, AP). Trong các hệ thống trong đó các công nghệ truy nhập vô tuyến được sử dụng, các thiết bị có các chức năng BS có thể có các tên khác nhau. Chẳng hạn, trong mạng LTE, thiết bị có chức năng BS được gọi là nút B tiến hóa (Evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB); trong mạng thế hệ thứ ba (3rd Generation, 3G), thiết bị có chức năng BS được gọi là nút B (Node B); và tương tự. Thiết bị phía mạng liên quan theo các phương án thực hiện sáng chế còn bao gồm máy chủ cung cấp dịch vụ định vị. Chẳng hạn, thiết bị phía mạng có thể là máy chủ được tạo cấu hình cho định vị mặt phẳng điều khiển, hoặc có thể là máy chủ được tạo cấu hình cho định vị mặt phẳng người dùng.

Fig.1 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện sáng

ché. Như được thể hiện trên Fig.1, BS và sáu thiết bị đầu cuối (UE1 đến UE6) tạo thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, BS truyền thông tin đến một hoặc nhiều UE của sáu UE. UE4 đến UE6 tạo thành hệ thống truyền thông khác. Trong hệ thống truyền thông, UE5 có thể gửi thông tin đến UE4 và/hoặc UE6. Hệ thống truyền thông được tạo bởi UE4 đến UE6 có thể được gọi là hệ thống NB-IoT.

Phần sau mô tả phương pháp truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.1.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu bao gồm nhưng không bị giới hạn ở tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, PRS) và tín hiệu tham chiếu liên kết xuống. Tuy nhiên, để dễ mô tả, các phần mô tả của các phương án thực hiện cụ thể được đề xuất bằng cách sử dụng tín hiệu là PRS.

Nên lưu ý rằng PRS (được gửi trên kênh mang NB-IoT) trong hệ thống NB-IoT là PRS mới khác với PRS (được gửi trên kênh mang LTE) trong hệ thống LTE, và PRS trong hệ thống NB-IoT có thể được gọi là PRS băng hẹp (Narrowband Positioning Reference Signal, NPRS). Để hỗ trợ định vị độ chênh lệch thời gian đến được quan sát (Observed Time Difference Of Arrival, OTDOA), UE trong hệ thống NB-IoT đo NPRS trong kênh mang NB-IoT, và thu được đo định vị. Để dễ mô tả các phương án thực hiện cụ thể, NPRS trong hệ thống NB-IoT và PRS trong LTE được gọi chung là PRS.

Nói chung, trong công nghệ định vị OTDOA, các BS gửi các PRS đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu thập thông tin về thời gian đến của các tín hiệu bằng cách đo các PRS được gửi bởi các BS. Thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin đo được về thời gian đến của các tín hiệu PRS đến phía mạng, và phía mạng tính toán vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối dựa trên các vị trí địa lý của các BS. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể tính toán vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin

đo được về thời gian đến của các tín hiệu PRS dựa vào các vị trí địa lý của các BS được chỉ báo bởi phía mạng.

Ở giải pháp liên quan theo giải pháp kỹ thuật đã biết, phía mạng hỗ trợ thông báo UE về thông tin cấu hình PRS trên các kênh mang với các tần số trung tâm khác nhau. Khi tạo cấu hình PRS của tế bào lân cận, phía mạng phân chia các tế bào lân cận thành các tập (tối đa 3) dựa trên các lớp tần số mà đặt các tế bào lân cận. Các tế bào lân cận ở một lớp tần số thuộc một tập, và thông tin cấu hình PRS của mỗi tế bào được chỉ báo riêng biệt. Do vậy, thiết bị đầu cuối không thể xác định các PRS nào trong các PRS được tiếp nhận là gần như cùng vị trí (Quasi Co-Located, QCL), thiết bị đầu cuối phải xử lý lần lượt các PRS được tiếp nhận. Điều này ảnh hưởng độ chính xác định vị của thiết bị đầu cuối.

Do vậy, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Khi phương pháp được áp dụng cho công nghệ định vị OTDOA, thiết bị đầu cuối có thể xác định các tín hiệu PRS nào trong các tín hiệu PRS được tiếp nhận là gần như cùng vị trí, và thực hiện xử lý kết hợp trên các tín hiệu PRS là gần như cùng vị trí, để cải thiện độ chính xác định vị của thiết bị đầu cuối.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, kênh mang đề cập đến tài nguyên miền tần số có tần số trung tâm và băng thông cụ thể. Băng thông của kênh mang trong mạng tế bào là băng thông kênh trong mạng tế bào. Như được thể hiện trên Fig.2, mạng tế bào là mạng LTE, và băng thông kênh bao gồm băng thông truyền và băng thông bảo vệ.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, việc các kênh mang truyền của hai tín hiệu là khác nhau có thể được hiểu như là việc các tần số trung tâm của các kênh mang truyền của hai tín hiệu là giống nhau, nhưng các kênh mang truyền của hai tín hiệu tương ứng với các điểm truyền khác nhau (Transmit point, TP) hoặc các tế bào khác nhau; hoặc việc các kênh mang truyền của hai tín hiệu là khác nhau có thể được hiểu như là việc

các tần số trung tâm của các kênh mang truyền của hai tín hiệu là khác nhau.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, việc ít nhất hai tín hiệu là gần như cùng vị trí có thể được hiểu như là một hoặc nhiều trường hợp sau: Ít nhất hai tín hiệu có thể được truyền từ cùng tế bào. Ít nhất hai tín hiệu có thể được truyền từ một TP, và bộ truyền áp dụng cùng môđun xử lý truyền cho ít nhất hai tín hiệu. Ít nhất hai tín hiệu có thể có cùng đặc tính kênh, việc ít nhất hai tín hiệu có cùng đặc tính kênh có thể được hiểu như là việc đặc tính kênh được trải qua bởi tín hiệu có thể được suy ra từ đặc tính kênh được trải qua bởi tín hiệu khác trong ít nhất hai kênh, và đặc tính kênh bao gồm một hoặc nhiều trong số tổn hao đường truyền, fading bóng, đáp ứng miền thời gian kênh, đáp ứng miền tần số kênh, độ lan rộng trễ, độ lan rộng Doppler, dịch tần số Doppler, độ khuếch đại trung bình, và độ trễ trung bình. Ít nhất hai tín hiệu có thể được truyền từ một anten hoặc một nhóm anten sử dụng cùng tiền mã hóa và/hoặc cùng hệ số trọng số anten, nói theo cách khác, ít nhất hai tín hiệu được truyền bởi cùng anten truyền. Trong các trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý tổ hợp nhất quán trên ít nhất hai tín hiệu.

Nên lưu ý rằng trong các phần mô tả các phương án thực hiện cụ thể, “các” và “ít nhất hai” có cùng ý nghĩa. Phần sau mô tả chi tiết phương pháp truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các phần mô tả nêu trên. Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp 100 bao gồm các bước sau.

S110. Thiết bị phía mạng xác định ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí.

S120. Thiết bị phía mạng gửi ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ

đích đến thiết bị đầu cuối theo quy tắc cùng vị trí.

S130. Thiết bị đầu cuối tiếp nhận ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng.

S140. Thiết bị đầu cuối xác định, theo quy tắc cùng vị trí, rằng ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một cách tùy chọn, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích trong ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là khác nhau.

Một cách tùy chọn, trong ví dụ, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí. Cụ thể là, thiết bị phía mạng có thể thêm thông tin cấu hình phụ tương ứng với ít nhất hai tín hiệu được đặt là gần như cùng vị trí vào một đoạn thông tin cấu hình, và gửi thông tin cấu hình đến UE.

Chẳng hạn, thiết bị phía mạng là thiết bị trung tâm vị trí di động phục vụ tăng cường (Enhanced Serving Mobile Location Center, E-SMLC), và tín hiệu là PRS. Nếu thiết bị phía mạng xác định rằng ít nhất hai PRS là QCL, E-SMLC gửi thông tin cấu hình PRS đến UE, và thông tin cấu hình PRS bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ PRS. Nếu thiết bị phía mạng xác định rằng hai PRS không phải là QCL, thiết bị phía mạng thêm riêng rẽ thông tin cấu hình phụ PRS tương ứng với hai PRS vào hai đoạn thông tin cấu hình, và gửi hai đoạn thông tin cấu hình đến UE.

Có thể hiểu rằng E-SMLC có thể gửi một hoặc nhiều đoạn thông tin cấu hình đến UE. E-SMLC có thể gửi thông tin cấu hình đến BS, và sau đó BS gửi thông tin cấu hình đến UE theo cách thức quảng bá hoặc đơn hướng.

Cụ thể là, theo một số phương án thực hiện, bằng cách gửi một đoạn thông tin cấu hình gồm thông tin cấu hình phụ tương ứng với các PRS

QCL đến UE, E-SMLC có thể gửi, đến UE, thông tin cấu hình phụ tương ứng với các PRS QCL được gửi trên các kênh mang cùng loại. Chẳng hạn, thông tin cấu hình được gửi bởi E-SMLC đến UE là {thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #1, thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #2, ..., và thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n}, trong đó $n = 1, \dots$, và N , và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Mỗi đoạn thông tin cấu hình NB-IoT bao gồm các đoạn thông tin cấu hình phụ PRS. Chẳng hạn, có thể được chỉ báo như sau: thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n = {thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #1, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #2, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m}, trong đó $m = 1, \dots$, và M , và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Các số lượng đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT PRS phụ được bao gồm trong hai đoạn bất kỳ của thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau.

Theo các phương án thực hiện khác, bằng cách gửi một đoạn thông tin cấu hình gồm thông tin cấu hình phụ tương ứng với các PRS QCL đến UE, E-SMLC có thể gửi, đến UE, thông tin cấu hình phụ tương ứng với các PRS QCL được gửi trên các kênh mang thuộc các loại khác nhau. Chẳng hạn, thông tin cấu hình được gửi bởi E-SMLC đến UE is {thông tin cấu hình #1, thông tin cấu hình #2, ..., và thông tin cấu hình #n}, trong đó $n = 1, \dots$, và N , và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Mỗi đoạn thông tin cấu hình bao gồm các đoạn thông tin cấu hình phụ PRS tương ứng với các PRS được gửi trên các kênh mang thuộc các loại khác nhau. Chẳng hạn, có thể được chỉ báo như sau: thông tin cấu hình #n = {thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #1, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #2, ..., thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#1, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#q}, trong đó $m = 1, \dots$, và M , $q = 1, \dots$, và Q , M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, và Q là

số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Các số lượng đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT PRS phụ được bao gồm trong hai đoạn bất kỳ của thông tin cấu hình có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Các số lượng đoạn thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE được bao gồm trong hai đoạn bất kỳ của thông tin cấu hình có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình, UE xác định, theo quy tắc cùng vị trí, rằng các PRS tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong thông tin cấu hình là QCL. Đối với mỗi đoạn thông tin cấu hình, UE có thể thu thập một hoặc nhiều phép đo định vị dựa trên ít nhất hai PRS tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình, và báo cáo một hoặc nhiều phép đo định vị cho E-SMLC.

Cụ thể là, theo một số phương án thực hiện, E-SMLC và UE có thể thỏa thuận trước, trên cách thức báo cáo phép đo định vị. Chẳng hạn, E-SMLC và UE có thể thỏa thuận trước, rằng UE chỉ cần báo cáo một phép đo định vị cho ít nhất hai tín hiệu PRS. Do vậy, UE xác định một phép đo định vị dựa trên ít nhất hai tín hiệu PRS, và báo cáo phép đo định vị cho E-SMLC.

Cụ thể là, theo các phương án thực hiện khác, UE có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo được tiếp nhận được gửi bởi E-SMLC, cách thức báo cáo phép đo định vị.

Chẳng hạn, nếu thông tin chỉ báo được gửi bởi E-SMLC ra lệnh UE báo cáo tất cả các phép đo định vị thu được, sau khi tiếp nhận thông tin cấu hình, UE đo các PRS dựa trên thông tin cấu hình, và báo cáo tất cả các phép đo định vị thu được thông qua đo đến E-SMLC.

Chẳng hạn, nếu thông tin chỉ báo được gửi bởi E-SMLC chỉ báo đến UE rằng UE chỉ cần báo cáo một phép đo định vị cho các tín hiệu PRS là gần như cùng vị trí được gửi trên kênh mang NB-IoT và/hoặc cho các tín

hiệu PRS là gần như cùng vị trí được gửi trên kênh mang LTE, UE cáo cáo chỉ một phép đo định vị cho các tín hiệu PRS được gửi trên kênh mang NB-IoT và/hoặc cho các tín hiệu PRS được gửi trên kênh mang LTE.

Trong ví dụ khác, nếu thông tin chỉ báo được gửi bởi E-SMLC chỉ báo đến UE rằng UE tốt hơn là báo cáo một phép đo định vị cho các tín hiệu PRS là gần như cùng vị trí được gửi trên kênh mang NB-IoT và/hoặc cho các tín hiệu PRS là gần như cùng vị trí được gửi trên kênh mang LTE, UE tốt hơn là báo cáo một phép đo định vị cho các tín hiệu PRS được gửi trên kênh mang NB-IoT và/hoặc cho các tín hiệu PRS được gửi trên kênh mang LTE. Nếu UE có thể tiếp tục báo cáo, UE báo cáo phép đo định vị khác cho E-SMLC.

Một cách tùy chọn, theo các phương án thực hiện nêu trên, khi UE chỉ cần báo cáo một phép đo định vị cho E-SMLC, UE có thể tiếp nhận và đo mỗi PRS để thu thập phép đo định vị, và cuối cùng thu thập các phép đo định vị, và sau đó UE có thể báo cáo phép đo định vị có chất lượng đo tốt nhất đến E-SMLC. Theo cách khác, UE có thể thu thập phép đo định vị bằng cách thực hiện tính trung bình có trọng số trên các phép đo định vị, và báo cáo phép đo định vị cho E-SMLC. Theo cách khác, UE có thể tiếp nhận và đo các PRS đồng thời, cụ thể là, các PRS được xem xét như là toàn bộ tín hiệu. UE thực hiện xử lý tương quan trượt trên các tín hiệu PRS được tiếp nhận để thu thập phép đo định vị, và báo cáo phép đo định vị cho E-SMLC.

Một cách tùy chọn, trong ví dụ, quy tắc cùng vị trí là việc các tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau là QCL. Cụ thể là, trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ, thiết bị phía mạng có thể đưa vào trường ID (QCL_ID) mà được sử dụng để chỉ báo mối quan hệ QCL. Nếu các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí trong

các đoạn thông tin cấu hình phụ là giống nhau, các tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ là QCL. Nếu các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí trong hai đoạn thông tin cấu hình phụ là khác nhau, thì các tín hiệu tương ứng với hai đoạn thông tin cấu hình phụ không phải là QCL. Ngoài ra, trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ có thể là trường mới được thêm vào thông tin cấu hình phụ hiện tại, hoặc trường QCL_ID có thể là trường trong thông tin cấu hình phụ hiện tại.

Tương tự, chẳng hạn, thiết bị phía mạng là thiết bị E-SMLC, và tín hiệu là PRS. Nếu thiết bị phía mạng xác định rằng các tín hiệu PRS là QCL, thiết bị phía mạng cần tạo cấu hình giá trị tương tự cho các trường QCL_ID được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình phụ PRS tương ứng với các PRS.

Một cách tùy chọn, trong ví dụ, nếu thiết bị phía mạng xác định rằng các kênh mang truyền của các tín hiệu PRS được đồng thời đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, chẳng hạn, các kênh mang truyền (các kênh mang NB-IoT) của các tín hiệu PRS đồng thời được đặt trong một kênh mang LTE trong mạng LTE, thiết bị phía mạng xác định ID tế bào vật lý (Physical Cell Identifier, PCID) hoặc ID toàn cục tế bào E-UTRAN (E-UTRAN Cell Global Identifier, ECGI) của tế bào mà có kênh mang LTE làm giá trị của trường QCL_ID. Theo cách khác, nếu thiết bị phía mạng xác định rằng các kênh mang truyền của các tín hiệu PRS đồng thời tương ứng với một TP, thiết bị phía mạng xác định ID của TP làm giá trị của trường QCL_ID. Theo cách khác, thiết bị phía mạng có thể xác định PCID hoặc ECGI của tế bào mà có kênh mang truyền của tín hiệu PRS bất kỳ trong các tín hiệu PRS làm giá trị của trường QCL_ID. Theo cách khác, thiết bị phía mạng có thể xác định giá trị bất kỳ làm giá trị của trường QCL_ID.

Một cách tùy chọn, trong ví dụ khác, trường QCL_ID bao gồm hai

trường phụ, chẳng hạn, trường phụ thứ nhất và trường phụ thứ hai. Nếu thiết bị phía mạng xác định rằng các kênh mang truyền của các tín hiệu PRS được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, và các kênh mang truyền của các tín hiệu PRS tương ứng với một TP, thiết bị phía mạng xác định PCID hoặc ECGI của tế bào mà có kênh mang đích làm giá trị của trường phụ thứ nhất, và xác định ID của TP làm giá trị của trường phụ thứ hai. Theo cách khác, thiết bị phía mạng xác định PCID hoặc ECGI của tế bào mà có kênh mang truyền của PRS bất kỳ của các tín hiệu PRS làm giá trị của trường phụ thứ nhất, và xác định giá trị của TP làm giá trị của trường phụ thứ hai. Theo cách khác, thiết bị phía mạng xác định giá trị bất kỳ làm giá trị của trường phụ thứ nhất, và xác định giá trị khác bất kỳ làm giá trị của trường phụ thứ hai. Có thể hiểu rằng “thứ nhất” và “thứ hai” ở đây chỉ nhằm phân biệt giữa các trường phụ khác nhau, nhưng không tạo giới hạn lên các trường phụ.

Cụ thể là, theo một số phương án thực hiện, bằng cách chỉ báo mà các tín hiệu là QCL đến UE bằng cách tạo cấu hình các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ, E-SMLC có thể chỉ báo, đến UE, mà các tín hiệu trong các tín hiệu PRS được gửi trên các kênh mang cùng loại là QCL. Chẳng hạn, E-SMLC gửi, đến UE, các đoạn thông tin cấu hình phụ: thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #1, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #2, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m, trong đó $m = 1, \dots, \text{và } M$. thông tin cấu hình phụ PRS của mỗi kênh mang NB-IoT bao gồm trường QCL_ID, Chẳng hạn, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m = {thông tin cụ thể chẳng hạn QCL_ID #m và tài nguyên thời gian – tần số PRS}. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ PRS của hai kênh mang NB-IoT là giống nhau, các PRSs được gửi trên hai kênh mang NB-IoT là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ PRS của hai kênh mang NB-IoT là khác nhau, các

PRS được gửi trên hai kênh mang NB-IoT không phải là QCL.

Theo các phương án thực hiện khác, bằng cách chỉ báo mà các tín hiệu là QCL đến UE bằng cách tạo cấu hình các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ, E-SMLC có thể chỉ báo, đến UE, mà các tín hiệu trong các tín hiệu PRS được gửi trên các kênh mang thuộc các loại khác nhau là QCL. Chẳng hạn, E-SMLC gửi, đến UE, các đoạn thông tin cấu hình phụ: thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #1, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #2, ..., thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#1, kênh mang LTE #2 thông tin cấu hình phụ PRS, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#q, trong đó $m = 1, \dots, M$, và $q = 1, \dots, Q$. Thông tin cấu hình phụ PRS của mỗi kênh mang NB-IoT bao gồm một trường QCL_ID, chẳng hạn, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m = {thông tin cụ thể chẳng hạn QCL_ID #m và tài nguyên thời gian - tần số PRS}, và thông tin cấu hình phụ PRS của mỗi kênh mang LTE bao gồm một trường QCL_ID, chẳng hạn, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#q = {thông tin cụ thể chẳng hạn QCL_ID #q và tài nguyên thời gian - tần số PRS}. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ PRS của hai kênh mang NB-IoT là giống nhau, các PRS được gửi trên hai kênh mang NB-IoT là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình phụ PRS của hai kênh mang NB-IoT là khác nhau, các PRS được gửi trên hai kênh mang NB-IoT không phải là QCL.

Một cách tùy chọn, trong ví dụ, quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong các đoạn thông tin cấu hình khác nhau mà các giá trị của các trường QCL cho nó là giống nhau thì gần như cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí.

Tương tự, chẳng hạn, thiết bị phía mạng là E-SMLC, và tín hiệu PRS. Nếu thiết bị phía mạng xác định rằng các tín hiệu PRS là QCL, thiết bị phía mạng có thể phân chia các đoạn thông tin cấu hình phụ tương ứng với các tín hiệu thành hai nhóm, thêm một nhóm thông tin cấu hình phụ vào một đoạn thông tin cấu hình và gửi thông tin cấu hình, thêm nhóm thông tin cấu hình phụ còn lại vào đoạn thông tin cấu hình khác và gửi đoạn thông tin cấu hình khác, và thiết lập giá trị tương tự cho các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình.

Cụ thể là, theo một số phương án thực hiện, bằng cách chỉ báo mà các tín hiệu là QCL đến UE bằng cách thiết lập các giá trị của các trường QCL_ID trong thông tin cấu hình, E-SMLC có thể chỉ báo, đến UE, mà các tín hiệu trong các tín hiệu PRS được gửi trên các kênh mang cùng loại là QCL. Chẳng hạn, E-SMLC gửi các đoạn thông tin cấu hình đến UE: thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #1, ..., và thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n, trong đó $n = 1, \dots, \text{và } N$. Mỗi đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT bao gồm một trường QCL_ID, chẳng hạn, thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n = {QCL_ID #n, kênh mang NB-IoT #1 thông tin cấu hình PRS, ..., và kênh mang NB-IoT #m thông tin cấu hình PRS}, trong đó $m = 1, \dots, \text{và } M$. Ngoài ra, các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn bất kỳ của thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là giống nhau, tất cả các tín hiệu PRS tương ứng với hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là khác nhau, không phải tất cả các tín hiệu PRS tương ứng với hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là QCL.

Theo các phương án thực hiện khác, bằng cách chỉ báo mà các tín hiệu là QCL đến UE bằng cách thiết lập các giá trị của các trường

QCL_ID trong thông tin cấu hình, E-SMLC có thể chỉ báo, đến UE, mà các tín hiệu trong các tín hiệu PRS được gửi trên các kênh mang thuộc các loại khác nhau là QCL. Chẳng hạn, E-SMLC gửi các đoạn thông tin cấu hình đến UE: thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #1, ..., thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n, thông tin cấu hình kênh mang LTE #1, ..., và thông tin cấu hình kênh mang LTE #p, trong đó $n = 1, \dots, N$, $p = 1, \dots, P$, và cả N lẫn P là các số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Mỗi đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT bao gồm một trường QCL_ID, và mỗi đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE bao gồm một trường QCL_ID. Chẳng hạn, thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT #n = {QCL_ID #n, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #1, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #m}, và thông tin cấu hình kênh mang LTE #p = {QCL_ID #p, thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#1, ..., và thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang LTE#q}, trong đó $m = 1, \dots, M$, và $q = 1, \dots, Q$. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là giống nhau, tất cả các tín hiệu PRS tương ứng với hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT là khác nhau, không phải tất cả các tín hiệu PRS là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE là giống nhau, tất cả các tín hiệu PRS tương ứng với hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE là QCL. Nếu các giá trị của các trường QCL_ID trong hai đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE là khác nhau, không phải tất cả các tín hiệu PRS là QCL. Nếu giá trị của trường QCL_ID trong một đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT giống như giá trị của trường QCL_ID trong một đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE, tín hiệu PRS tương ứng với thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT và tín hiệu PRS tương ứng với kênh mang LTE thông tin cấu hình là QCL. Nếu

giá trị của trường QCL_ID trong một đoạn thông tin cấu hình kênh mang NB-IoT khác với giá trị của trường QCL_ID trong một đoạn thông tin cấu hình kênh mang LTE, không phải mọi tín hiệu đều là QCL.

Theo tất cả các phương án thực hiện nêu trên, một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4, đối với kênh mang NB-IoT có khai triển trong băng và/hoặc khai triển băng bảo vệ, các kênh mang NB-IoT được đặt trong băng thông kênh của mạng LTE, và mỗi kênh mang NB-IoT chiếm một khối tài nguyên (Resource Block, RB). Băng thông kênh LTE bao gồm $N_{RB}^{max,DL}$ RB, và băng thông truyền bao gồm N_{RB}^{DL} RB. Các số chuỗi của các RB và các số chuỗi của các kênh mang phụ trong một RB được thể hiện trên Fig.4. Để thông báo chính xác cho UE về tần số trung tâm của kênh mang NB-IoT được sử dụng để gửi PRS và về ký hiệu khóa dịch pha cầu phương (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK) được sử dụng bởi PRS trên kênh mang NB-IoT, thiết bị phía mạng gửi tần số trung tâm của kênh mang LTE và thông tin vị trí của kênh mang NB-IoT trong kênh mang LTE đến UE.

Chẳng hạn, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE. Thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình phụ PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_1 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (1).

$$\alpha_1 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} - 1 & f_1 < f_0 \\ -1 & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} - 1 & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (1)$$

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_1 , nếu N_{RB}^{DL} là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị

phía mạng là số chẵn trong $\{-N_{RB}^{max,DL}, -N_{RB}^{max,DL} + 1, \dots, N_{RB}^{max,DL} - 1\}$; hoặc nếu N_{RB}^{DL} là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{-N_{RB}^{max,DL}, -N_{RB}^{max,DL} + 1, \dots, N_{RB}^{max,DL} - 1\}$. Theo cách khác, giả sử rằng kênh mang NB-IoT sử dụng chế độ khai triển trong băng, nếu N_{RB}^{DL} là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{-N_{RB}^{DL}, -N_{RB}^{DL} + 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1\}$; hoặc nếu N_{RB}^{DL} là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{-N_{RB}^{DL}, -N_{RB}^{DL} + 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_1 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (2).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + (\alpha_1 + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_1 < -1 \\ f_0 & \alpha_1 = -1 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + (\alpha_1 + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_1 > -1 \end{cases} \quad (2)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT #n trên kênh mang LTE theo $\alpha_1 = -N_{RB}^{DL} + 2 \cdot n$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

$$m' = m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} + \alpha_1$$

$N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT #n.

Theo cách khác, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_1 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (3).

$$\alpha_1 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} & f_1 < f_0 \\ 0 & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (3)$$

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_1 theo công thức (3), if $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{-N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}}, -N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} + 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1\}$; hoặc nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{-N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}}, -N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} + 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1\}$. Theo cách khác, giả sử rằng kênh mang NB-IoT sử dụng chế độ khai triển trong băng, nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{-N_{\text{RB}}^{\text{DL}}, -N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1\}$; hoặc nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_1 được tính toán bởi thiết bị phía

mạng là số chẵn trong $\{-N_{RB}^{DL}, -N_{RB}^{DL} + 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_1 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (4).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + \alpha_1 \cdot 90\text{kHz} & \alpha_1 < 0 \\ f_0 & \alpha_1 = 0 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + \alpha_1 \cdot 90\text{kHz} & \alpha_1 > 0 \end{cases} \quad (4)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của PRB của kênh mang NB-IoT trên kênh mang LTE theo $\alpha_1 = -N_{RB}^{DL} + 2 \cdot n + 1$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{ID}^{\text{PRS}} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

$$m' = m + N_{RB}^{\text{max,DL}} + \alpha_1 - 1$$

N_{ID}^{PRS} là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT #n.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, đối với chế độ khai triển trong băng và/hoặc chế độ khai triển băng bảo vệ được thể hiện trên Fig.4, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_2 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của

kênh mang NB-IoT #n theo công thức (5).

$$\alpha_2 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 & f_1 < f_0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (5)$$

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_2 , nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1\}$; hoặc nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_2 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT theo công thức (6).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 < N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 \\ f_0 & \alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 > N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1 \end{cases} \quad (6)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT #n trên kênh mang LTE theo $\alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 2 \cdot n$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$\begin{aligned} k &= 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6 \\ v_{\text{shift}} &= N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 6 \\ m &= 0, 1 \\ m' &= m + \alpha_2 \end{aligned}$$

N_{ID}^{PRS} là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT #n.

Theo cách khác, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_2 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (7).

$$\alpha_2 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{RB}^{\max,DL} & f_1 < f_0 \\ N_{RB}^{\max,DL} & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{RB}^{\max,DL} & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (7)$$

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_2 theo công thức (7), if N_{RB}^{DL} là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{\max,DL} - 1\}$; hoặc nếu N_{RB}^{DL} là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{\max,DL} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_2 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT theo công thức (8).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{RB}^{\max,DL}) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 < N_{RB}^{\max,DL} \\ f_0 & \alpha_2 = N_{RB}^{\max,DL} \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{RB}^{\max,DL}) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 > N_{RB}^{\max,DL} \end{cases} \quad (8)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT trên kênh mang LTE theo $\alpha_2 = N_{RB}^{\max,DL} - N_{RB}^{DL} + 2 \cdot n + 1$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi

PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

$$m' = m + \alpha_2 - 1$$

$N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT #n.

Theo cách khác, nếu kênh mang NB-IoT sử dụng chế độ khai triển trong băng, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_2 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (9).

$$\alpha_2 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 & f_1 < f_0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (9)$$

$N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ có thể là số nguyên bất kỳ 6, 15, 25, 50, 75, và 100.

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_2 , nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1\}$; hoặc nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_2 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT theo công thức (10).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 < N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 \\ f_0 & \alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 1) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 > N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 \end{cases} \quad (10)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT # n trên kênh mang LTE theo $\alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 2 \cdot n$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

$$m' = m + \alpha_2 + (N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}})$$

$N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$ là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT # n .

Theo cách khác, nếu kênh mang NB-IoT sử dụng chế độ khai triển trong băng, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT # n bao gồm tham số độ lệch α_2 , và tham số độ lệch được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT # n theo công thức (11).

$$\alpha_2 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} & f_1 < f_0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{DL}} & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{90\text{kHz}} + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (11)$$

$N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ có thể là số nguyên bất kỳ 6, 15, 25, 50, 75, và 100.

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng xác định α_2 theo công thức (11), nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số chẵn (Chẳng hạn, 6, 50, hoặc 100), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số lẻ trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1\}$; hoặc nếu $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là số lẻ (Chẳng hạn, 15, 25, hoặc 75), giá trị α_2 được tính toán bởi thiết bị phía mạng là số chẵn trong $\{0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1\}$.

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_2 , UE tính toán tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT theo công thức (12).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 < N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \\ f_0 & \alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + (\alpha_2 - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}) \cdot 90\text{kHz} & \alpha_2 > N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \end{cases} \quad (12)$$

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT trên kênh mang LTE theo $\alpha_2 = N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 2 \cdot n + 1$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

$$m' = m + \alpha_2 + (N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}) - 1.$$

N_{ID}^{PRS} là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT #n.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm đến UE, và thông tin tần số trung tâm được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm f_0 của kênh mang LTE. Thông tin cấu hình PRS kênh mang NB-IoT #n bao gồm tham số độ lệch α_3 , và tham số độ lệch α_3 được xác định bởi thiết bị phía mạng dựa trên tần số trung tâm của kênh mang LTE và tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (13) và công thức (14).

$$\alpha_3 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz}}{180\text{kHz}} & f_1 < f_0 \\ 0 & f_1 = f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz}}{180\text{kHz}} & f_1 > f_0 \end{cases} \quad (13)$$

$$\alpha_3 = \begin{cases} \frac{f_1 - f_0 + 7.5\text{kHz} + 90\text{kHz}}{180\text{kHz}} - 1 & f_1 < f_0 \\ \frac{f_1 - f_0 - 7.5\text{kHz} - 90\text{kHz}}{180\text{kHz}} & f_1 \geq f_0 \end{cases} \quad (14)$$

Nên lưu ý rằng nếu N_{RB}^{DL} là số lẻ, thiết bị phía mạng xác định α_3 theo công thức (13), hoặc nếu N_{RB}^{DL} là số chẵn, thiết bị phía mạng xác định α_3 theo công thức (14).

Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và tham số độ lệch α_3 , UE xác định tần số trung tâm f_1 của kênh mang NB-IoT #n theo công thức (15) và công thức (16).

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} + \alpha_3 \cdot 180\text{kHz} & \alpha_3 < 0 \\ f_0 & \alpha_3 = 0 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + \alpha_3 \cdot 180\text{kHz} & \alpha_3 > 0 \end{cases} \quad (15)$$

$$f_1 = \begin{cases} f_0 - 7.5\text{kHz} - 90\text{kHz} + (\alpha_3 + 1) \cdot 180\text{kHz} & \alpha_3 < 0 \\ f_0 + 7.5\text{kHz} + 90\text{kHz} + \alpha_3 \cdot 180\text{kHz} & \alpha_3 \geq 0 \end{cases} \quad (16)$$

Nên lưu ý rằng nếu N_{RB}^{DL} là số lẻ, UE xác định f_1 theo công thức (15), hoặc nếu N_{RB}^{DL} là số chẵn, UE xác định f_1 theo công thức (16).

Ngoài ra, UE có thể tính toán số chuỗi n của RB của kênh mang NB-IoT # n trên kênh mang LTE theo $n = \alpha_3 + \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor$, và xác định, theo $a_{k,l} = r_{l,n_s}(m')$, số chuỗi kênh mang phụ k của RE được sử dụng bởi PRS trên ký hiệu OFDM l và ký hiệu QPSK $a_{k,l}$ được sử dụng trên RE. Số chuỗi kênh mang phụ k là số chuỗi của kênh mang phụ trong kênh mang NB-IoT, khoảng giá trị của số chuỗi kênh mang phụ là $\{0, 1, \dots, \text{và } 11\}$, và n_s là số khung vô tuyến của khe thời gian của RE, trong đó:

$$k = 6m + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$v_{\text{shift}} = N_{ID}^{PRS} \bmod 6$$

$$m = 0, 1$$

N_{ID}^{PRS} là ID PRS được xác định bởi phía mạng. Nếu không được xác định, ID PRS là ID của tế bào mà có kênh mang NB-IoT # n .

$$m' = m + N_{RB}^{\text{max,DL}} + 2 \cdot \alpha_3 - 1, \text{ và } N_{RB}^{DL} \text{ là số lẻ.}$$

$$m' = m + N_{RB}^{\text{max,DL}} + 2 \cdot \alpha_3, \text{ và } N_{RB}^{DL} \text{ là số chẵn.}$$

Một cách tùy chọn, trong ví dụ, khi kênh mang NB-IoT sử dụng khai triển trong băng và/hoặc chế độ khai triển băng bảo vệ, thiết bị phía mạng có thể chỉ báo α_3 theo cách thức chỉ báo ngầm. Chẳng hạn, phép tương ứng giữa thông tin vị trí I_{PRS} và một trong thông tin băng thông LTE và α_3 tương ứng với kênh mang NB-IoT được thỏa thuận trước giữa thiết bị phía mạng và UE. Bảng 1 thể hiện phép tương ứng giữa I_{PRS} và một trong thông tin băng thông LTE và α_3 tương ứng với kênh mang NB-IoT.

Bảng 1

I_{PRS}	α_3 khi N_{RB}^{DL} là số lẻ	I_{PRS}	α_3 khi N_{RB}^{DL} là số lẻ
0, 1, ..., 81, 82	-41, -40, ..., 40, 41	83, 84, ..., 191, 192	-55, -54, ..., 53, 54

Chẳng hạn, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm và I_{PRS} đến UE. Khi UE tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và I_{PRS} , dựa trên I_{PRS} , UE xác định liệu N_{RB}^{DL} là lẻ hoặc chẵn và xác định giá trị α_3 . Chẳng hạn, khi I_{PRS} bằng 1, UE xác định rằng số lượng N_{RB}^{DL} RB trong kênh mang LTE băng thông truyền là số lẻ và $\alpha_3 = -40$ tương ứng với kênh mang NB-IoT.

Một cách tùy chọn, khi kênh mang NB-IoT sử dụng chế độ khai triển trong băng, thiết bị phía mạng cũng có thể chỉ báo α_3 theo cách thức chỉ báo ngầm. Chẳng hạn, phép tương ứng giữa thông tin vị trí I_{PRS} và một trong thông tin băng thông LTE và α_3 tương ứng với kênh mang NB-IoT được thỏa thuận trước giữa thiết bị phía mạng và UE. Bảng 2 thể hiện phép tương ứng giữa I_{PRS} và một trong thông tin băng thông LTE và α_3 tương ứng với kênh mang NB-IoT.

Bảng 2

I_{PRS}	α_3 khi N_{RB}^{DL} là số lẻ	I_{PRS}	α_3 khi N_{RB}^{DL} là số lẻ
0, 1, ..., 73, 74	-37, -36, ..., 36, 37	75, 76, ..., 173, 174	-50, -49, ..., 48, 49

Chẳng hạn, thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số trung tâm và I_{PRS} đến UE. Khi UE tiếp nhận thông tin tần số trung tâm và I_{PRS} , dựa trên I_{PRS} , UE xác định liệu N_{RB}^{DL} là lẻ hoặc chẵn và xác định giá trị α_3 . Chẳng hạn, khi I_{PRS} bằng 1, UE xác định rằng số lượng N_{RB}^{DL} RB trong kênh mang LTE băng thông truyền là số lẻ và $\alpha_3 = -36$ tương ứng với kênh mang

NB-IoT.

Fig.5 thể hiện phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp 200 bao gồm các bước sau.

S210. Thiết bị phía mạng xác định thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ, trong đó các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin tần số được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin độ lệch và thông tin tần số, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ.

S220. Thiết bị phía mạng gửi thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đến thiết bị đầu cuối.

S230. Thiết bị đầu cuối tiếp nhận thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ mà được gửi bởi thiết bị phía mạng.

S240. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ, kênh mang truyền của mỗi tín hiệu trong ít nhất hai tín hiệu.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng có thể thêm thông tin tần số và các đoạn thông tin cấu hình phụ vào một đoạn thông tin, và gửi thông tin đến thiết bị đầu cuối.

Nên lưu ý rằng thông tin độ lệch được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ ở phương pháp 200 giống như đoạn trong phương pháp 100. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào Fig.3 đến Fig.5, và phần sau mô tả chi tiết thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện sáng chế dựa vào Fig.6. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị phía mạng 10 bao gồm:

khối xử lý 11, được tạo cấu hình để xác định ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí; và

khối bộ thu phát 12, được tạo cấu hình để gửi, theo quy tắc cùng vị trí, ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được xác định bởi khối xử lý 11 đến thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 11 được tạo cấu hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí, xác định thông tin cấu hình đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích; và

khối bộ thu phát 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin cấu hình đích được xác định bởi khối xử lý 11 đến thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 11 được tạo cấu hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau thì gần như cùng vị trí, xác định, theo quy tắc cùng vị trí, giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích, trong đó các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là giống nhau.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 11 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định ID của tế bào đích làm giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích, trong đó tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu

đích; hoặc xác định ID của điểm truyền đích làm giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích, trong đó điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 11 được tạo cấu hình cụ thể để: khi trường ID là gần như cùng vị trí đích bao gồm trường phụ thứ nhất và trường phụ thứ hai, xác định ID của tế bào đích làm giá trị của trường phụ thứ nhất, trong đó tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích; và xác định ID của điểm truyền đích làm giá trị của trường phụ thứ hai, trong đó điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 11 được tạo cấu hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong các đoạn thông tin cấu hình khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau là gần như cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí, xác định thông tin cấu hình đích theo quy tắc cùng vị trí, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích và trường ID là gần như cùng vị trí đích; và

khối bộ thu phát 12 được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin cấu hình đích được xác định bởi khối xử lý 11 đến thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án thực hiện, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin cấu hình đích còn bao gồm thông tin tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm thông tin độ

lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin tần số trung tâm và thông tin độ lệch, kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích.

Theo một số phương án thực hiện, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích trong ít nhất hai tín hiệu đích là khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện, ít nhất hai tín hiệu đích là các tín hiệu tham chiếu định vị.

Nên lưu ý rằng khối xử lý 11 có thể được triển khai bởi bộ xử lý, và khối bộ thu phát 12 có thể được triển khai bởi bộ thu phát. Đối với các ưu điểm của phương án thực hiện, tham khảo phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.7 thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị đầu cuối 20 bao gồm:

khối bộ thu phát 21, được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được xác định bởi thiết bị phía mạng theo quy tắc cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là gần như cùng vị trí; và

khối xử lý 22, được tạo cấu hình để xác định, theo quy tắc cùng vị trí, rằng ít nhất hai tín hiệu đích tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được tiếp nhận bởi khối bộ thu phát là gần như cùng vị trí.

Theo một số phương án thực hiện, khối bộ thu phát 21 được tạo cấu hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí, tiếp nhận thông tin cấu hình đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối bộ thu phát 21 được tạo cấu

hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với các đoạn thông tin cấu hình phụ khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí của chúng là giống nhau thì gần như cùng vị trí, tiếp nhận ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm trường ID là gần như cùng vị trí đích, và các giá trị của các trường ID là gần như cùng vị trí đích được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích là giống nhau.

Theo một số phương án thực hiện, giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích là ID của tế bào đích, tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, và kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích; hoặc giá trị của trường ID là gần như cùng vị trí đích là ID của điểm truyền đích, và điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Theo một số phương án thực hiện, trường ID là gần như cùng vị trí đích bao gồm trường phụ thứ nhất và trường phụ thứ hai, giá trị của trường phụ thứ nhất là ID của tế bào đích, giá trị của trường phụ thứ hai là ID của điểm truyền đích, tế bào đích là tế bào mà có kênh mang đích, kênh mang đích là kênh mang trong mạng tế bào mà trong đó đồng thời đặt các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích, hoặc kênh mang đích là kênh mang truyền của tín hiệu đích bất kỳ trong ít nhất hai tín hiệu đích, và điểm truyền đích là điểm truyền đồng thời tương ứng với các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối bộ thu phát 21 được tạo cấu hình cụ thể để: khi quy tắc cùng vị trí là việc ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong các đoạn thông tin cấu hình khác nhau mà các giá trị của các trường ID là gần

như cùng vị trí của chúng là giống nhau là gần như cùng vị trí, và ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được bao gồm trong một đoạn thông tin cấu hình là gần như cùng vị trí, tiếp nhận thông tin cấu hình đích được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình đích bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đích và trường ID là gần như cùng vị trí đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 22 còn được tạo cấu hình để: khi các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin cấu hình đích còn bao gồm thông tin tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin tần số trung tâm và thông tin độ lệch, kênh mang truyền của tín hiệu đích tương ứng với thông tin cấu hình phụ đích, xác định kênh mang truyền của mỗi tín hiệu đích dựa trên thông tin tần số và thông tin độ lệch được bao gồm trong mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ đích; và

khối bộ thu phát 21 còn được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai tín hiệu đích dựa trên kênh mang truyền được xác định bởi khối xử lý 22 cho mỗi tín hiệu đích.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 22 còn được tạo cấu hình để xác định kết quả xử lý tín hiệu dựa trên ít nhất hai tín hiệu đích; và

khối bộ thu phát 21 còn được tạo cấu hình để gửi kết quả xử lý tín hiệu đến thiết bị phía mạng.

Theo một số phương án thực hiện, các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu đích trong ít nhất hai tín hiệu đích là khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện, ít nhất hai tín hiệu đích là các tín hiệu tham chiếu định vị.

Nên lưu ý rằng khối bộ thu phát 21 có thể được triển khai bởi bộ thu

phát, và khối xử lý 22 có thể được triển khai bởi bộ xử lý. Đối với các ưu điểm của phương án thực hiện, tham khảo phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 thể hiện thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị phía mạng 30 bao gồm:

khối xử lý 31, được tạo cấu hình để xác định thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ, trong đó các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin tần số được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin độ lệch và thông tin tần số, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ; và

khối bộ thu phát 32, được tạo cấu hình để gửi thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ đến thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án thực hiện, khối bộ thu phát được tạo cấu hình cụ thể để gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Nên lưu ý rằng khối xử lý 31 có thể được triển khai bởi bộ xử lý, và khối bộ thu phát 32 có thể được triển khai bởi bộ thu phát. Đối với các ưu điểm của phương án thực hiện, tham khảo phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm:

khối bộ thu phát 41, được tạo cấu hình để nhận thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ mà được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó các kênh mang truyền của ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít

nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ được đặt trong một kênh mang đích trong mạng tế bào, thông tin tần số được sử dụng để chỉ báo tần số trung tâm của kênh mang đích, mỗi đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm thông tin độ lệch, và thông tin độ lệch được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định, dựa trên thông tin độ lệch và thông tin tần số, kênh mang truyền của tín hiệu tương ứng với thông tin cấu hình phụ; và

khối xử lý 42, được tạo cấu hình để xác định kênh mang truyền của mỗi tín hiệu trong ít nhất hai tín hiệu dựa trên thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Theo một số phương án thực hiện, khối bộ thu phát 41 được tạo cấu hình cụ thể để tiếp nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm thông tin tần số và ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ.

Nên lưu ý rằng khối bộ thu phát 41 có thể được triển khai bởi bộ thu phát, và khối xử lý 42 có thể được triển khai bởi bộ xử lý. Đối với các ưu điểm của phương án thực hiện, tham khảo phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị phía mạng 100 theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị phía mạng 100 bao gồm bộ xử lý 110 và bộ thu phát 120. Bộ xử lý 110 được kết nối với bộ thu phát 120. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng 100 còn bao gồm bộ nhớ 130, và bộ nhớ 130 được kết nối với bộ xử lý 110 và bộ thu phát 120. Bộ xử lý 110, bộ nhớ 130, và bộ thu phát 120 có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong. Bộ nhớ 130 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã hoặc tương tự để được thực thi bởi bộ xử lý 110. Bộ thu phát 120 được tạo cấu hình để nhận và gửi tín hiệu dưới sự điều khiển của bộ xử lý 110.

Thiết bị phía mạng 100 có thể tương ứng với thiết bị phía mạng ở phương pháp truyền thông ở phương pháp 100 hoặc phương pháp 200 và

thiết bị phía mạng 10 hoặc thiết bị phía mạng 30 theo các phương án thực hiện sáng chế. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm bộ xử lý 210 và bộ thu phát 220. Bộ xử lý 210 được kết nối với bộ thu phát 220. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối 200 còn bao gồm bộ nhớ 230, và bộ nhớ 230 được kết nối với bộ xử lý 210 và bộ thu phát 220. Bộ xử lý 210, bộ nhớ 230, và bộ thu phát 220 có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng đường nối bên trong. Bộ nhớ 230 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã hoặc tương tự để được thực thi bởi bộ xử lý 210. Bộ thu phát 220 được tạo cấu hình để nhận và gửi tín hiệu dưới sự điều khiển của bộ xử lý 210.

Thiết bị đầu cuối 200 có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối ở phương pháp truyền thông ở phương pháp 100 hoặc phương pháp 200 và thiết bị đầu cuối 20 hoặc thiết bị đầu cuối 40 theo các phương án thực hiện sáng chế. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên lưu ý rằng bộ xử lý theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là vi mạch tích hợp và có thể xử lý tín hiệu. Bộ xử lý có thể còn là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng dạng trường lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA) hoặc thiết bị lô gic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị lô gic tranzito, hoặc linh kiện phần cứng rời rạc, và có thể triển khai hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối lô gic được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc tương tự.

Bộ nhớ theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only

Memory, ROM), ROM lập trình được (Programmable ROM, PROM), PROM xóa được (Erasable PROM, EPROM), EPROM bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ nhanh. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), được sử dụng làm bộ nhớ đệm ngoài. Chẳng hạn nhưng không giới hạn, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, chẳng hạn, RAM tĩnh (Static RAM, SRAM), RAM động (Dynamic RAM, DRAM), DRAM đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), SDRAM tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), SDRAM tăng cường (Enhanced SDRAM, ESDRAM), DRAM liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và RAM rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM, DR RAM). Nên lưu ý rằng bộ nhớ trong hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả nhằm bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bộ nhớ này và bộ nhớ bất kỳ của loại thích hợp khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, các khối và các bước trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Để mô tả rõ ràng khả năng trao đổi giữa phần cứng và phần mềm, phần trên đã mô tả tổng quát các thành phần và các bước của mỗi ví dụ dựa trên các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng và phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, có thể tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở

đây.

Theo một số phương án thực hiện theo sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện, các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối, hoặc các kết nối điện, các kết nối cơ học, hoặc các kết nối ở các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm.

Với các phần mô tả của các triển khai nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của nó. Khi sáng chế được triển khai bằng phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật

máy tính đọc được. Vật máy tính đọc được bao gồm vật lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ kích hoạt chương trình máy tính được truyền từ một điểm sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là vật khả dụng bất kỳ mà máy tính truy nhập được. Phần sau đề xuất ví dụ nhưng không giới hạn: Vật máy tính đọc được có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc phần lưu trữ đĩa quang khác hoặc phương tiện lưu trữ đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong đợi ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy nhập. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa thích hợp như là vật máy tính đọc được. Chẳng hạn, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, đường thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL) hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng được bao gồm trong việc cố định môi trường mà có chúng. Chẳng hạn, disk (Disk) và disc (disc) được sử dụng bởi sáng chế bao gồm đĩa CD, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó disk thường sao chép dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và disc sao chép dữ liệu quang học bằng phương tiện laze. Tổ hợp nêu trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của vật máy tính đọc được.

Tóm lại, phần được mô tả ở trên chỉ là ví dụ của các phương án thực hiện của các giải pháp kỹ thuật sáng chế, mà không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Chính sửa bất kỳ, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không xa rời tinh thần và nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị phía mạng, liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không;

xác định, bởi thiết bị phía mạng, dựa trên việc liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không, cách thức gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó:

trong trường hợp ít nhất hai tín hiệu không gần như cùng vị trí, cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước bổ sung riêng rẽ thông tin cấu hình phụ vào ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình và gửi riêng rẽ ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối; và

trong trường hợp ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không, cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối bao gồm gửi một đoạn thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó một đoạn thông tin cấu hình bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ tương ứng với ít nhất hai tín hiệu; và

gửi, bởi thiết bị phía mạng, thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối theo cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm các trường định danh (identifier, ID) gần như cùng vị trí, trong đó các giá trị của các trường ID gần như cùng vị trí được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ là giống nhau chỉ báo rằng ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ có gần như cùng vị trí hay không.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất hai tín hiệu là các tín hiệu tham chiếu định vị.

4. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình từ thiết bị phía mạng;
và

xác định, bằng thiết bị đầu cuối, liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không dựa trên cách thức trong đó thông tin cấu hình được nhận, trong đó:

ít nhất hai tín hiệu được xác định là gần như không cùng vị trí trong trường hợp thông tin cấu hình được nhận dưới dạng ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình riêng rẽ từ thiết bị phía mạng, trong đó ít nhất hai đoạn riêng rẽ thông tin cấu hình có thông tin cấu hình phụ được bổ sung vào đó; và

ít nhất hai tín hiệu được xác định là gần như cùng vị trí trong trường hợp thông tin cấu hình được nhận dưới dạng một đoạn thông tin cấu hình bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ tương ứng với ít nhất hai tín hiệu.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm các trường ID gần như cùng vị trí, trong đó các giá trị của các trường ID gần như cùng vị trí được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ là giống nhau chỉ báo rằng, ít nhất hai tín hiệu mục tiêu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ có gần như cùng vị trí hay không.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bằng thiết bị đầu cuối, kết quả xử lý tín hiệu dựa trên ít nhất hai tín hiệu; và

gửi, bằng thiết bị đầu cuối, kết quả xử lý tín hiệu đến thiết bị phía mạng.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ít nhất hai tín hiệu là các tín hiệu tham chiếu định vị.

8. Thiết bị phía mạng bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để xác định liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không; và

khối xử lý, được tạo cấu hình để xác định dựa trên liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không, cách thức gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó:

trong trường hợp ít nhất hai tín hiệu không gần như cùng vị trí, cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước bổ sung riêng rẽ thông tin cấu hình phụ vào ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình và gửi riêng rẽ ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối; và

trong trường hợp ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không, cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối bao gồm gửi một đoạn thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó một đoạn thông tin cấu hình bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ tương ứng với ít nhất hai tín hiệu; và

khối thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối theo cách thức được xác định gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối.

9. Thiết bị phía mạng theo điểm 8, trong đó ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm các trường ID gần như cùng vị trí, trong đó các giá trị của các trường ID gần như cùng vị trí được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ là giống nhau chỉ báo rằng ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ có gần như cùng vị trí hay không.

10. Thiết bị phía mạng theo điểm 8, trong đó ít nhất hai tín hiệu là các tín hiệu tham chiếu định vị.

11. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

khởi thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình từ thiết bị phía mạng ; và

khởi xử lý, được tạo cấu hình để xác định, liệu ít nhất hai tín hiệu có gần như cùng vị trí hay không dựa trên cách thức trong đó thông tin cấu hình được nhận, trong đó:

ít nhất hai tín hiệu được xác định là gần như không cùng vị trí trong trường hợp thông tin cấu hình được nhận dưới dạng ít nhất hai đoạn riêng rẽ thông tin cấu hình từ thiết bị phía mạng, trong đó ít nhất hai đoạn riêng rẽ thông tin cấu hình có thông tin cấu hình phụ được bổ sung vào đó; và

ít nhất hai tín hiệu được xác định là gần như cùng vị trí trong trường hợp thông tin cấu hình được nhận dưới dạng một đoạn thông tin cấu hình bao gồm ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ tương ứng với ít nhất hai tín hiệu.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ bao gồm các trường ID gần như cùng vị trí, trong đó các giá trị của các trường ID gần như cùng vị trí được bao gồm trong ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ là giống nhau chỉ báo rằng ít nhất hai tín hiệu tương ứng với ít nhất hai đoạn thông tin cấu hình phụ có gần như cùng vị trí hay không .

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó khởi xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kết quả xử lý tín hiệu dựa trên ít nhất hai tín hiệu; và

khởi thu phát còn được tạo cấu hình để gửi kết quả xử lý tín hiệu đến

thiết bị phía mạng.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó ít nhất hai tín hiệu là các tín hiệu tham chiếu định vị.

1/6

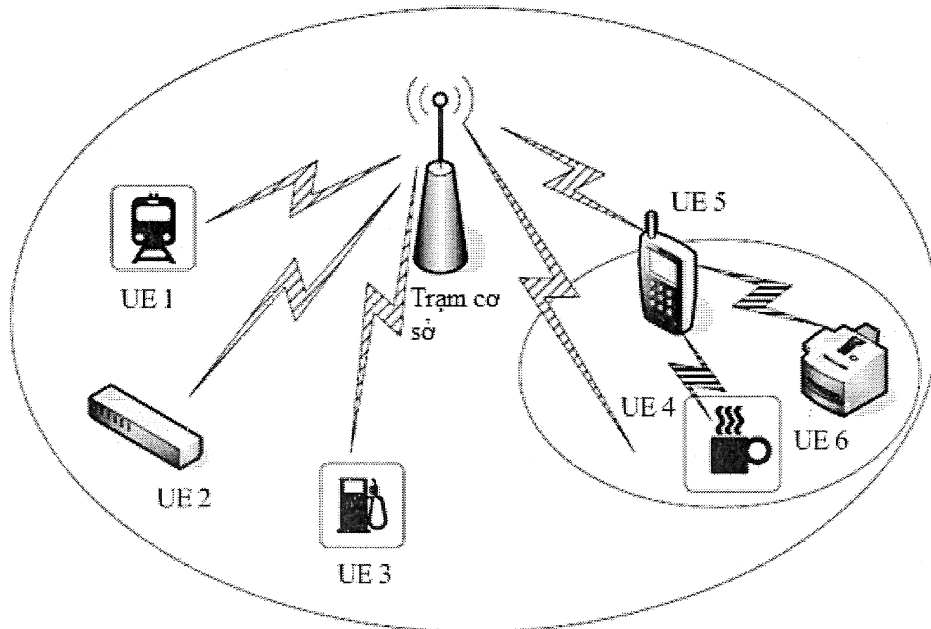


Fig.1

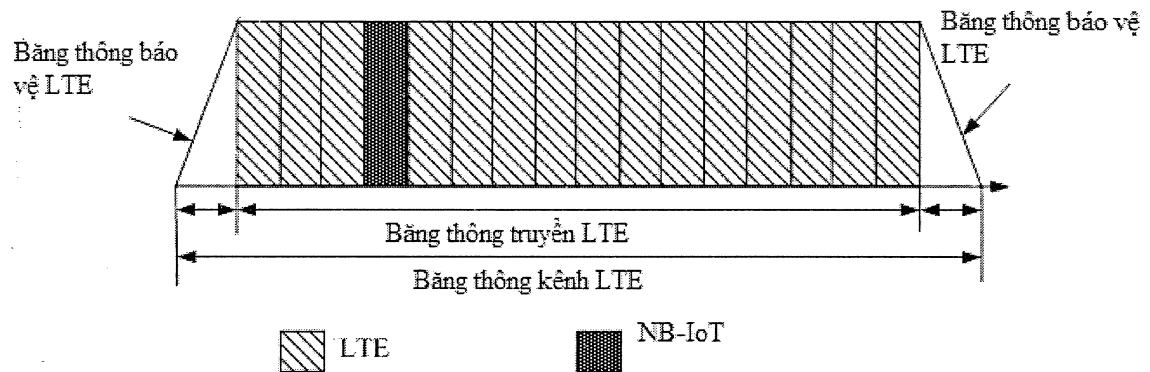


Fig.2

2/6

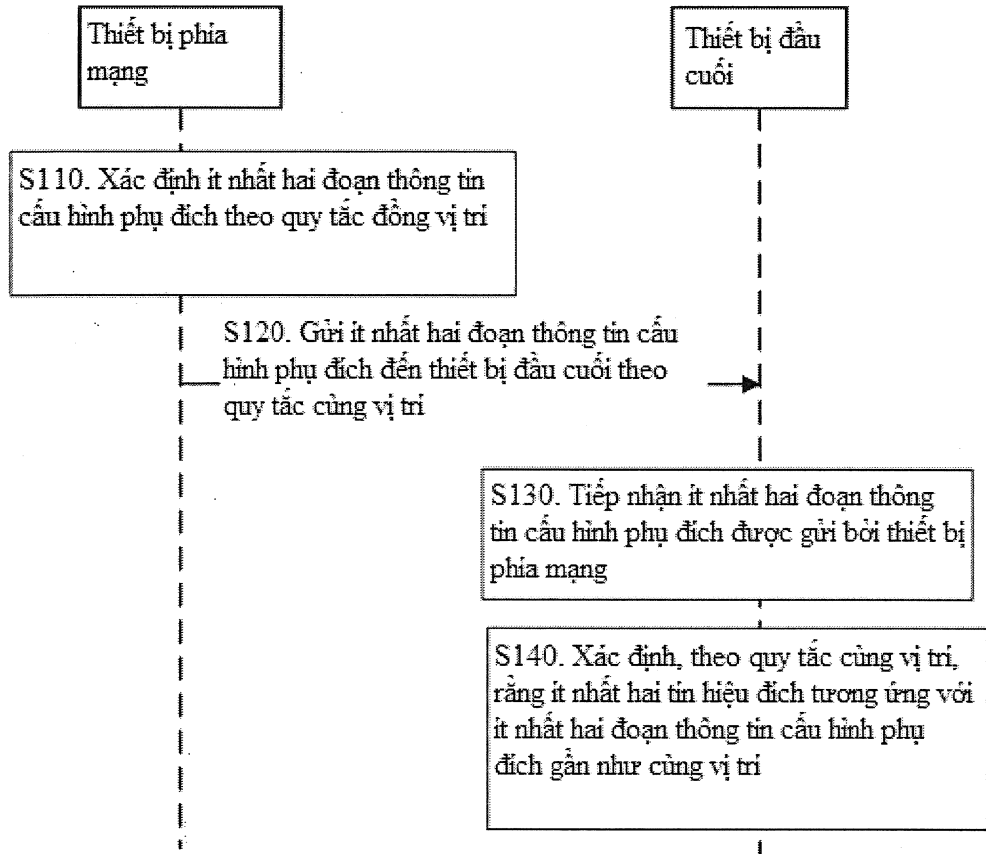


Fig.3

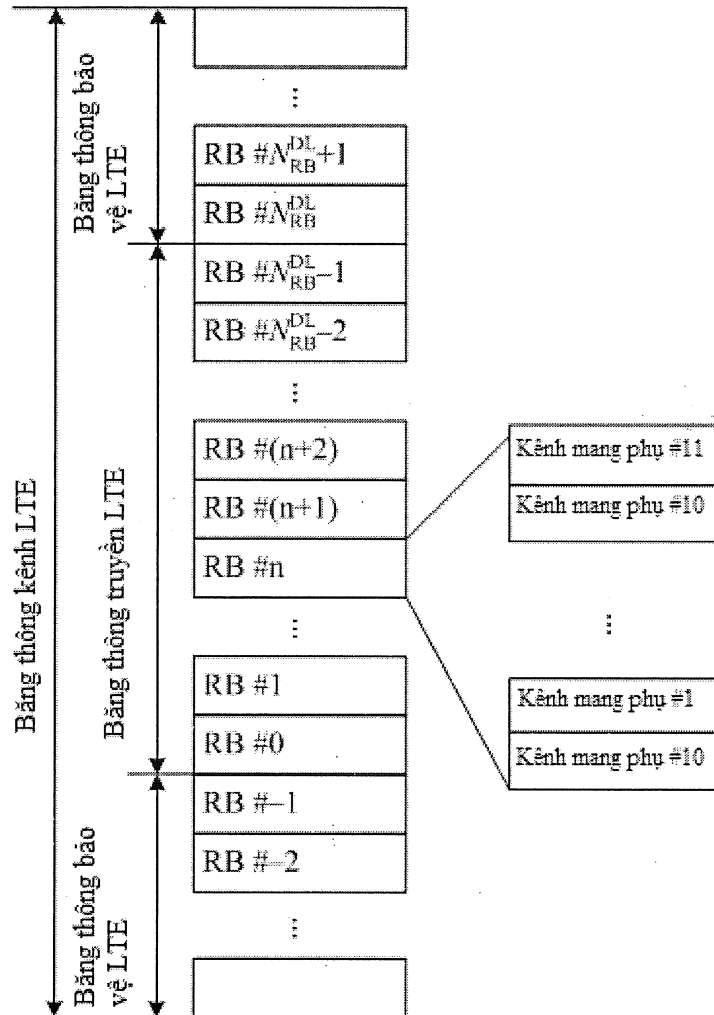


Fig.4

4/6

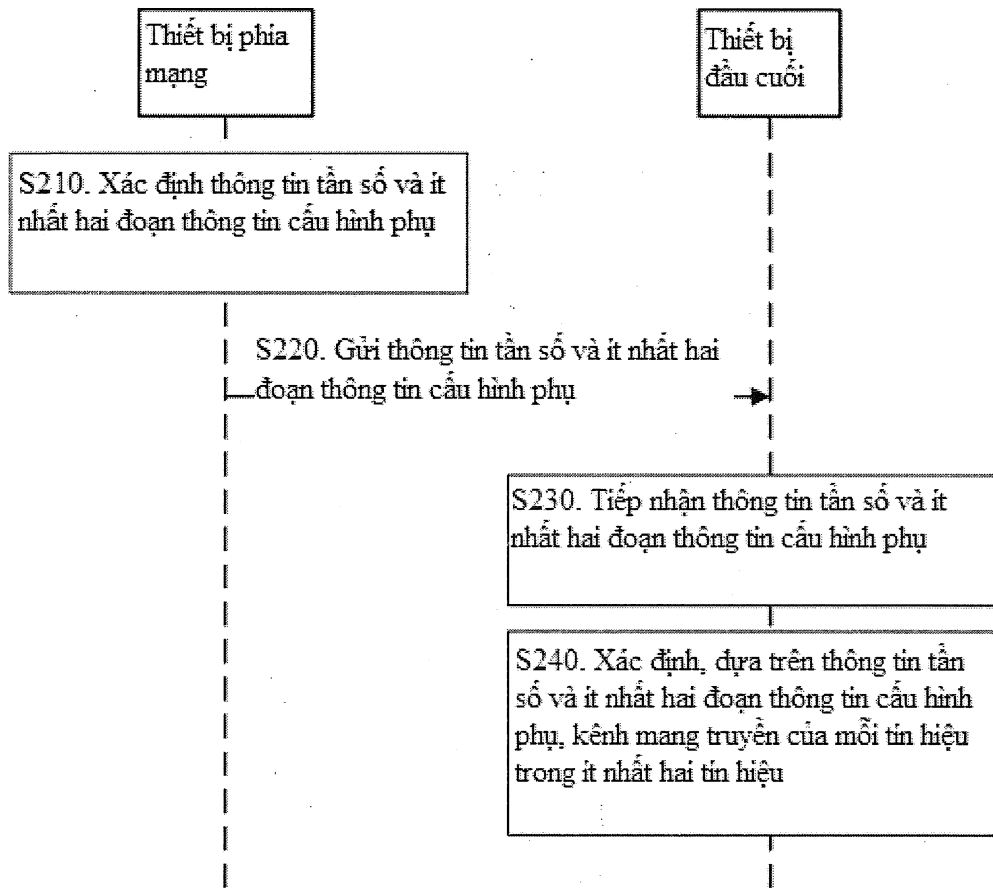


Fig.5

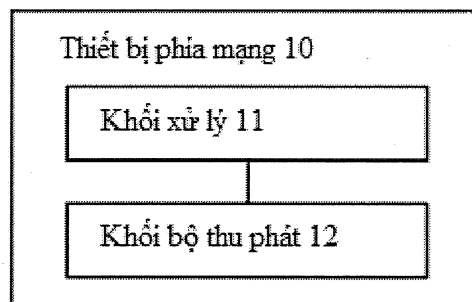


Fig.6

5/6

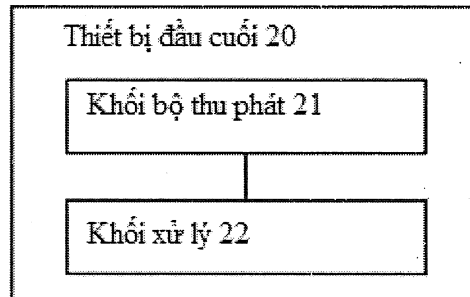


Fig.7

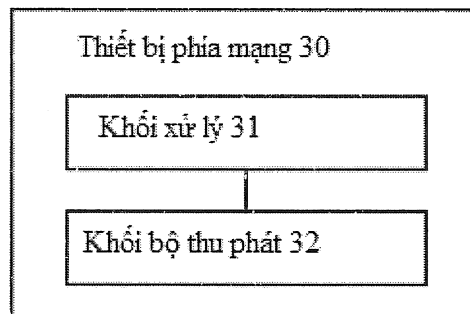


Fig.8

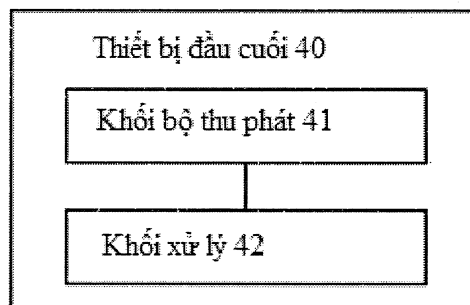


Fig.9

6/6

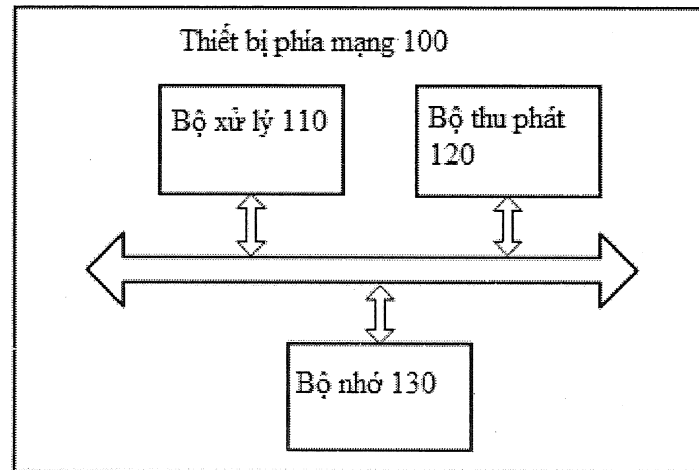


Fig.10

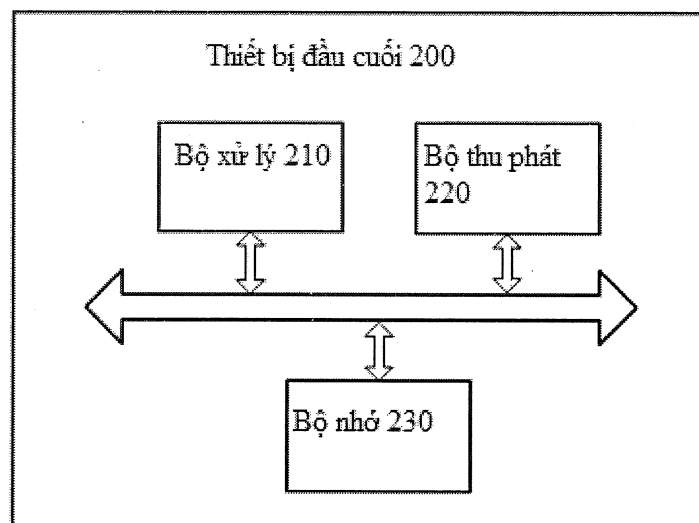


Fig.11