



(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)



1-0027771

(51)⁷ H04W 28/16

(13) B

(21) 1-2017-00294

(22) 27/06/2014

(86) PCT/CN2014/080958 27/06/2014

(87) WO2015/196452 30/12/2015

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/04/2017 349A

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

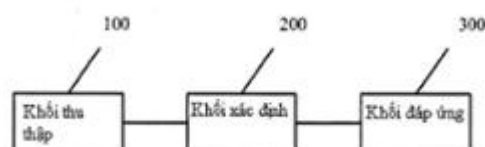
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Qizhi (CN).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN THIẾT BỊ - THIẾT BỊ VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH

(57) Các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ thiết bị đầu cuối, gồm: khối thu thập, được tạo cấu hình để: khi thiết bị đầu cuối người dùng UE (User Equipment, thiết bị người dùng) cần thực hiện truyền thông D2D (device to device, thiết bị đến thiết bị), thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; khối xác định, được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khối đáp ứng, được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Các phương án thực hiện sáng chế còn bộc lộ phương pháp quản lý tài nguyên D2D. Nhờ áp dụng sáng chế, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến thiết bị đầu cuối và phương pháp quản lý tài nguyên D2D.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do các dịch vụ không dây mới khác nhau phát triển, con người đặt yêu cầu ngày càng cao cho tốc độ truyền thông. Tuy nhiên, chỉ có các tài nguyên cực kỳ giới hạn có thể được áp dụng cho truyền thông không dây. Do vậy, với các tài nguyên bị giới hạn, cực kỳ quan trọng để cải thiện việc sử dụng tài nguyên, để tạo tốc độ truyền thông dữ liệu đủ cao để thỏa mãn yêu cầu của người dùng. Truyền thông thiết bị đến thiết bị (Device-to-Device, D2D) là công nghệ được áp dụng cho mạng tế bào và trong đó tài nguyên tế bào được sử dụng lại để truyền thông khoảng gần trực tiếp dưới sự điều khiển của hệ thống. Thông lượng mạng cục bộ có thể được tăng hiệu quả và việc sử dụng tài nguyên có thể được cải thiện bằng cách áp dụng công nghệ D2D cho mạng tế bào.

Tuy nhiên, để sử dụng hiệu quả các tài nguyên trong quá trình kỹ thuật trong đó trạm gốc sử dụng lại tài nguyên tế bào để thực hiện truyền thông khoảng gần trực tiếp, trạm gốc cần làm chủ điều kiện sử dụng tài nguyên D2D ở thời điểm bất kỳ, để phân bố hiệu quả dung lượng tài nguyên tối ưu và đạt được các hiệu quả tiết kiệm tài nguyên và cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Trong quá trình hiện tại trong đó trạm gốc thu thập điều kiện sử dụng tài nguyên D2D, thiết bị đầu cuối ở trạng thái kết nối báo cáo điều kiện sử dụng của tài nguyên thu được, sao cho trạm gốc có thể làm chủ điều kiện sử dụng tài nguyên D2D dưới dạng động. Tuy nhiên, chỉ ở trạng thái kết

nổi, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện truyền dữ liệu với trạm gốc. Do vậy, khi quá nhiều thiết bị đầu cuối cần thực hiện báo cáo do sự cố khẩn cấp, gây ra tắc nghẽn mạng liên kết lên, và không thể thực hiện truyền thông bình thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối và phương pháp quản lý tài nguyên D2D, để cải thiện độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể gồm:

khối thu thập, được tạo cấu hình để: khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

khối xác định, được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và

khối đáp ứng, được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khối thu thập gồm:

khối phụ tính toán, được tạo cấu hình để tính toán số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất,

theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khối đáp ứng gồm:

khối đáp ứng thứ nhất, được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, đáp ứng lệnh báo tràn được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khối phụ đáp ứng thứ nhất gồm:

khối phụ tiếp nhận thứ nhất, được tạo cấu hình để nhận lệnh báo tràn được phát quang bá bởi trạm gốc;

khối phụ tạo thứ nhất, được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo tràn; và

khối phụ gửi thứ nhất, được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khối đáp ứng còn gồm:

khối phụ đáp ứng thứ hai, được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ hai bởi UE.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khối phụ đáp ứng thứ hai gồm:

khối phụ tiếp nhận thứ hai, được tạo cấu hình để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc;

khối tạo thứ hai, được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và

khối gửi thứ hai, được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp quản lý tài nguyên D2D, trong đó phương pháp quản lý tài nguyên D2D có thể gồm:

khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu thập, bởi UE, số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

xác định, bởi UE, liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, thu thập, bởi UE, số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D gồm:

tính toán, bởi UE, số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai,

theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, đáp ứng, bởi UE, lệnh báo tràn được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất định trước, việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo thứ nhất được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất gồm:

nhận, bởi UE, lệnh báo tràn được phát quang bá bởi trạm gốc;
tạo, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo tràn; và
truyền, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ hai gồm:

nhận, bởi UE, lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc;

tạo, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và truyền, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể lưu trữ chương trình, và khi chương trình được thực thi, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18 được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể gồm:

thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra, bộ nhớ, và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ nhóm mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các hoạt động sau:

khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, việc bộ xử lý thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D gồm:

tính toán số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, bộ xử lý đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất định trước, bộ xử lý đáp ứng lệnh báo cáo thứ nhất được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng thứ nhất gồm:

điều khiển thiết bị đầu vào để nhận lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc;

tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo cáo; và

điều khiển thiết bị đầu ra để truyền thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư đến cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tư, theo cách thức

triển khai khả thi thứ năm, việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, bộ xử lý đáp ứng lệnh báo cáo được phát quang bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, việc bộ xử lý đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra để trả về thông tin đáp ứng thứ hai gồm:

điều khiển thiết bị đầu vào để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc;

tạo thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và

điều khiển thiết bị đầu ra để truyền thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư đến cách thức triển khai khả thi thứ bảy, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ hai.

Có thể được biết từ phần nêu trên rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số

lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần sau giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ 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 có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một phần thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể gồm thiết bị đầu cuối người dùng thông minh, như điện thoại di động, máy tính notebook, hoặc máy tính tablet.

Tham khảo sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đầu cuối được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm khối thu thập 100, khối xác định 200, và khối đáp ứng 300.

Khối thu thập 100 được tạo cấu hình để: khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D.

Theo phương án thực hiện sáng chế, truyền thông D2D là công nghệ được áp dụng cho mạng tế bào và trong đó tài nguyên tế bào được sử dụng lại để truyền thông khoảng gần trực tiếp dưới điều khiển hệ thống. Công nghệ truyền thông D2D thay đổi cách thức truyền thông trong đó ban đầu trạm gốc thực hiện chuyển tiếp, sang truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị người dùng (User Equipment, UE) cần thực hiện truyền thông. Tuy nhiên, trạm gốc vẫn truyền thông tin điều khiển với cặp UE D2D, để triển khai các chức năng như điều khiển giao thoa và tính cước, và phân phối tài nguyên D2D đến người dùng D2D, sao cho truyền thông D2D hoạt động trên băng tần số được cấp phép. Do vậy, dữ liệu không cần được truyền bởi trạm gốc, nhưng được truyền trực tiếp giữa các UE, nhờ

đó hạ thấp tải truyền thông trên trạm gốc và giảm tài nguyên truyền thông bị chiếm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết lập truyền thông D2D, trạm gốc phân phối tài nguyên D2D đến thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện truyền thông D2D, sao cho UE có thể gửi dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên D2D; hoặc trạm gốc có thể định nghĩa trước tài nguyên D2D cần cho truyền thông D2D, sao cho UE có thể gửi dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên D2D. Theo yêu cầu cụ thể, trạm gốc phân phối vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D đến UE thực hiện truyền thông D2D, sao cho UE có thể tìm kiếm ngẫu nhiên tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên để thực hiện truyền dữ liệu. Tài nguyên D2D có thể là tài nguyên phổ.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, khi UE cần khám phá thiết bị để thực hiện truyền thông D2D với UE khác, UE cần sử dụng tài nguyên D2D để gửi tín hiệu D2D để phát hiện thiết bị. Do vậy, trước hết UE gửi tín hiệu D2D, khối thu thập 100 của UE trước hết thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D được phân phối bởi trạm gốc. Tài nguyên D2D khả dụng có thể là tài nguyên D2D có cường độ giao thoa thấp và thích hợp để truyền thông. Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên D2D khả dụng có thể là tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Do vậy, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D, trong vùng tài nguyên D2D, có cường độ tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Ngưỡng thứ ba có thể là giá trị được nhân viên kỹ thuật thiết lập.

Ngoài ra, khi cường độ tín hiệu của tài nguyên D2D lớn hơn ngưỡng thứ ba, cường độ giao thoa của tài nguyên D2D có thể là tương đối cao và tài nguyên D2D không thích hợp để truyền; hoặc khi truyền thông còn được thực hiện, tài nguyên D2D giao thoa với dữ liệu truyền thông và ảnh hưởng chất lượng truyền thông. Do vậy, tài nguyên D2D có thể được gọi

là tài nguyên D2D không khả dụng.

Khối xác định 200 được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng có thể gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai. Ngưỡng thứ nhất có thể nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai có thể là các giá trị được nhân viên kỹ thuật thiết lập.

Khối đáp ứng 300 được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc có thể gồm lệnh báo tràn và lệnh báo cáo giảm. Khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn, tức là, UE không có đủ tài nguyên D2D khả dụng để sử dụng. Lệnh báo tràn là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE tràn, ra lệnh khối đáp ứng 300 của UE đáp ứng lệnh báo tràn. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE tràn và nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, khối đáp ứng 300 của UE đáp ứng lệnh báo tràn và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên. Lệnh báo cáo giảm là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, ra lệnh khối đáp ứng 300 của UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm. Do vậy, khi UE nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc và có thể tự xác định như là UE

mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, khối đáp ứng 300 của UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm và trả về thông tin đáp ứng thứ hai, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ hai.

Tốt hơn là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, khối đáp ứng 300 của UE có thể đáp ứng lệnh báo tràn và lệnh báo cáo giảm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đầu cuối được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm khối thu thập 100, khối xác định 200, và khối đáp ứng 300.

Khối thu thập 100 gồm:

khối phụ tính toán 10, được tạo cấu hình để tính toán số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba in vùng tài nguyên D2D.

Khối đáp ứng 300 gồm:

khối đáp ứng thứ nhất 20, được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, đáp ứng lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn, tức là, UE không có đủ tài nguyên D2D khả dụng để sử dụng. Lệnh báo tràn là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE tràn, ra lệnh khởi đáp ứng thứ nhất 20 của UE đáp ứng lệnh báo tràn. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE tràn và nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, khởi đáp ứng thứ nhất 20 của UE đáp ứng lệnh báo tràn và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất.

Cụ thể là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn và chờ để nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc. Sau khi UE nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, khởi đáp ứng thứ nhất 20 của UE có thể đáp ứng lệnh báo tràn, tạo thông tin đáp ứng thứ nhất, và báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất cho trạm gốc, sao cho trạm gốc biết rằng có UE tràn, và có thể còn điều chỉnh dung lượng tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Sau khi tự xác định như là UE tràn, UE không còn gửi tín hiệu D2D và chờ để nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, sao cho UE không va chạm với UE khác truyền thông. Ngoài ra, trạm gốc có thể phân phối trước đến UE vùng tài nguyên báo cáo gồm ít nhất một tài nguyên báo cáo. Khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất, khởi đáp ứng thứ nhất 20 của UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ. Vùng tài nguyên báo cáo là tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc đến UE và được sử dụng để báo cáo thông tin.

Cụ thể là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất nhận được, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi

UE. Quá trình phân tích cú pháp cụ thể như sau: Cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo ngẫu nhiên là b . Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được nhận bởi UE là $a*k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất được trả về bởi khối đáp ứng thứ nhất 20 của UE là $b/(a*k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất được nhận bởi trạm gốc là $b/(a*k)*k=b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE là b . Cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo liên quan số lượng UE mà sử dụng tài nguyên báo cáo để thực hiện báo cáo. Do vậy, có thể hiểu rằng, khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo mạnh hơn. Do vậy, trạm gốc có thể đếm và phân tích, theo cường độ tín hiệu của ít nhất một tài nguyên báo cáo nhận được, số lượng UE trả về thông tin đáp ứng thứ nhất. Khi các khối đáp ứng thứ nhất 20 của nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D chặt hơn. Do vậy, trạm gốc biết điều kiện tỷ lệ sử dụng của tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D và sử dụng kết quả thống kê làm cơ sở tham khảo để quản lý thêm vùng tài nguyên D2D hoặc phân phối hợp lý tài nguyên D2D.

Một cách tùy chọn, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng lớn hơn ngưỡng thứ nhất, khối đáp ứng thứ nhất 20 của UE không thể đáp ứng lệnh báo tràn nhận được.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng của UE lớn hơn ngưỡng thứ nhất, UE có thể sử dụng tài nguyên D2D khả dụng bất kỳ để gửi tín hiệu D2D, để khám phá thiết bị và thiết lập truyền thông D2D với thiết bị.

Ngoài ra, khối đáp ứng thứ nhất 20 gồm khối phụ tiếp nhận thứ nhất

30, khối phụ tạo thứ nhất 40, và khối phụ gửi thứ nhất 50.

Khối phụ tiếp nhận thứ nhất 30 được tạo cấu hình để nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc.

Theo phương án thực hiện sáng chế, lệnh báo tràn được nhận bởi khối phụ tiếp nhận thứ nhất 30 là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE tràn, ra lệnh UE đáp ứng lệnh báo tràn.

Khối phụ tạo thứ nhất 40 được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo tràn.

Theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi khối phụ nhận thứ nhất 30 nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, khối phụ tạo thứ nhất 40 có thể đáp ứng lệnh và tạo thông tin đáp ứng thứ nhất, sao cho UE báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc, và do vậy, trạm gốc biết rằng có UE tràn, và có thể điều chỉnh dung lượng tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Ngoài ra, trạm gốc có thể phân phối trước đến UE ít nhất một tài nguyên báo cáo, và khối phụ tạo thứ nhất 40 có thể tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo tài nguyên báo cáo.

Cụ thể là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất nhận được, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE. Quá trình phân tích cú pháp cụ thể như sau: Cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo là b . Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được nhận bởi UE là $a*k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất được tạo bởi khối phụ tạo thứ nhất 40 của UE là $b/(a*k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất được nhận bởi trạm gốc là $b/(a*k)*k=b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo

cáo được sử dụng bởi UE là b.

Khối phụ gửi thứ nhất 50 được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khối phụ gửi thứ nhất 50 có thể sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc để thực hiện báo cáo. Trạm gốc có thể phân phối trước vùng tài nguyên báo cáo gồm ít nhất một tài nguyên báo cáo đến khối phụ gửi thứ nhất 50 của UE. Khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất, khối phụ gửi thứ nhất 50 của UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ. Vùng tài nguyên báo cáo là tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc đến UE và được sử dụng để báo cáo thông tin.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đầu cuối được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm khối thu thập 100, khối xác định 200, và khối đáp ứng 300.

Khối đáp ứng 300 gồm khối đáp ứng thứ hai 60, khối phụ tiếp nhận thứ hai 70, khối tạo thứ hai 80, và khối gửi thứ hai 90.

Khối đáp ứng thứ hai 60 được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, đáp ứng lệnh

báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên. Lệnh báo cáo giảm là lệnh định kỳ được phát quang bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, ra lệnh khối đáp ứng thứ hai 60 của UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm. Do vậy, khi UE nhận lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc và có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, khối đáp ứng thứ hai 60 của UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm và trả về thông tin đáp ứng thứ hai, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ hai.

Cụ thể là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên, và chờ để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc. Sau khi UE nhận lệnh báo cáo giảm được phát quang bá bởi trạm gốc, khối đáp ứng thứ hai 60 của UE có thể đáp ứng lệnh báo cáo giảm, tạo thông tin đáp ứng thứ hai, và báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc, sao cho trạm gốc thu thập thông tin mà không cần giảm tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Ngoài ra, khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai, khối đáp ứng thứ hai 60 của UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ trong vùng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc. Tốt hơn là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai nhận được, tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE. Chẳng hạn, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo ngẫu nhiên là b .

Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được nhận bởi UE là $a \cdot k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được trả về bởi khối đáp ứng thứ hai 60 của UE là $b/(a \cdot k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được nhận bởi trạm gốc là $b/(a \cdot k) \cdot k = b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE là b . Cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo liên quan số lượng UE mà sử dụng tài nguyên báo cáo để thực hiện báo cáo. Có thể hiểu rằng, khi các khối đáp ứng thứ hai 60 của nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo mạnh hơn. Do vậy, trạm gốc có thể đếm và phân tích, theo cường độ tín hiệu của ít nhất một tài nguyên báo cáo nhận được, số lượng UE trả về thông tin đáp ứng thứ hai. Khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D chặt hơn, và không cần thực hiện giảm. Do vậy, trạm gốc biết điều kiện tỷ lệ sử dụng của tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D và sử dụng kết quả thống kê làm cơ sở tham khảo để quản lý thêm vùng tài nguyên D2D hoặc để phân phối thích hợp hoặc giảm tài nguyên D2D.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng lớn hơn ngưỡng thứ hai, UE không thể đáp ứng lệnh báo cáo giảm nhận được.

Khối phụ tiếp nhận thứ hai 70 được tạo cấu hình để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc.

Theo phương án thực hiện sáng chế, lệnh báo cáo giảm được nhận bởi khối phụ tiếp nhận thứ hai 70 là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, ra lệnh UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm.

Khối tạo thứ hai 80 được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm.

Sau khi UE nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc, khối tạo thứ hai 80 của UE có thể đáp ứng lệnh báo cáo giảm và tạo thông tin đáp ứng thứ hai, sao cho UE báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai cho trạm gốc, và do vậy, trạm gốc thu thập thông tin mà không cần giảm tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Ngoài ra, khi tạo thông tin đáp ứng thứ hai, khung phụ tạo thứ hai 80 có thể sử dụng ít nhất một tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc trước cho UE.

Tốt hơn là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai nhận được, tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE. Chẳng hạn, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo ngẫu nhiên là b . Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được nhận bởi UE là $a*k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được tạo bởi khối tạo thứ hai 80 của UE là $b/(a*k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được nhận bởi trạm gốc là $b/(a*k)*k=b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE là b .

Khối gửi thứ hai 90 được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khối gửi thứ hai 90 có thể thực hiện báo cáo bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc. Trạm gốc có thể phân phối trước vùng tài nguyên báo cáo gồm ít nhất một tài nguyên báo cáo cho khối gửi thứ hai 90 của UE. Khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai, khối gửi thứ hai 90 của UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ. Vùng tài nguyên báo cáo là tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc đến UE và được sử dụng để báo cáo thông tin.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UECó thể được cải thiện.

Để triển khai tốt hơn các giải pháp nêu trên theo các phương án thực hiện sáng chế, các bước liên quan được sử dụng để phối hợp để triển khai các giải pháp nêu trên còn được nêu dưới đây.

Dựa vào lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện trên Fig.4, phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm các bước sau.

S100. Khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D.

Theo phương án thực hiện sáng chế, truyền thông D2D là công nghệ được áp dụng cho mạng tế bào và trong đó tài nguyên tế bào được sử dụng lại để truyền thông khoảng ngắn trực tiếp dưới điều khiển hệ thống. Công nghệ truyền thông D2D thay đổi cách thức truyền thông trong đó ban đầu trạm gốc thực hiện chuyển tiếp, sang truyền thông trực tiếp giữa các UE cần thực hiện truyền thông. Tuy nhiên, trạm gốc vẫn truyền thông tin điều khiển với cặp UE D2D, để triển khai các chức năng như điều khiển giao thoa và tính cước, và phân phối tài nguyên D2D cho người dùng D2D, sao cho truyền thông D2D hoạt động trên băng tần số được cấp phép. Do vậy, dữ liệu không cần được truyền bởi trạm gốc, mà được

truyền trực tiếp giữa các UE, nhờ đó hạ thấp tải truyền thông trên trạm gốc và giảm tài nguyên truyền thông bị chiếm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết lập truyền thông D2D, trạm gốc phân phối tài nguyên D2D đến thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện truyền thông D2D, sao cho UE có thể gửi dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên D2D; hoặc trạm gốc có thể định trước tài nguyên D2D cần để truyền thông D2D, sao cho UE có thể gửi dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên D2D. Theo yêu cầu cụ thể, trạm gốc phân phối vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D đến UE thực hiện truyền thông D2D, sao cho UE có thể tìm kiếm ngẫu nhiên tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên để truyền dữ liệu. Tài nguyên D2D có thể là tài nguyên phổ.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, khi UE cần khám phá thiết bị để thực hiện truyền thông D2D với UE khác, UE cần sử dụng tài nguyên D2D để gửi tín hiệu D2D để khám phá thiết bị. Do vậy, trước hết UE gửi tín hiệu D2D, UE trước hết thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D được phân phối bởi trạm gốc. Tài nguyên D2D khả dụng có thể là tài nguyên D2D có cường độ giao thoa thấp và thích hợp để truyền thông. Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên D2D khả dụng có thể là tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Do vậy, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D, trong vùng tài nguyên D2D, có cường độ tín hiệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba. Ngưỡng thứ ba có thể là giá trị được thiết lập bởi nhân viên kỹ thuật.

Ngoài ra, khi cường độ tín hiệu của tài nguyên D2D lớn hơn ngưỡng thứ ba, cường độ giao thoa của tài nguyên D2D có thể tương đối cao và tài nguyên D2D không thích hợp để truyền thông; hoặc khi còn thực hiện truyền thông, tài nguyên D2D giao thoa với dữ liệu truyền thông và ảnh hưởng chất lượng truyền thông. Do vậy, tài nguyên D2D có thể được gọi là tài nguyên D2D không khả dụng.

S101. UE xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng có thể gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai. Ngưỡng thứ nhất có thể nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai có thể là các giá trị được nhân viên kỹ thuật thiết lập.

S102. Khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, UE đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc có thể gồm lệnh báo tràn và lệnh báo cáo giảm. Khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn, tức là, UE không có đủ tài nguyên D2D khả dụng để sử dụng. Lệnh báo tràn là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE tràn, ra lệnh UE to đáp ứng lệnh báo tràn. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE tràn và nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE đáp ứng lệnh báo tràn và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên. Lệnh báo cáo giảm là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, ra lệnh UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên, và nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm và trả về thông tin đáp ứng thứ hai, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông

tin đáp ứng thứ hai.

Tốt hơn là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể đáp ứng lệnh báo tràn và lệnh báo cáo giảm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Dựa vào lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện trên Fig.5, phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm các bước sau.

S200. Khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D.

S201. UE xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, trong đó ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

S202. Khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE đáp ứng lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn, tức là, UE không có đủ tài nguyên D2D khả

dụng để sử dụng. Lệnh báo tràn là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE tràn, ra lệnh UE đáp ứng lệnh báo tràn. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE tràn và nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE đáp ứng lệnh báo tràn và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất.

Cụ thể là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, UE có thể tự xác định như là UE tràn và chờ để nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc. Sau khi nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE có thể đáp ứng lệnh báo tràn, tạo thông tin đáp ứng thứ nhất, và báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất cho trạm gốc, sao cho trạm gốc biết rằng có UE tràn, và có thể còn điều chỉnh dung lượng tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Sau khi tự xác định như là UE tràn, UE không còn gửi tín hiệu D2D và chờ để nhận lệnh báo tràn được phát quảng bá bởi trạm gốc, sao cho UE không va chạm với UE khác đang truyền thông. Ngoài ra, trạm gốc có thể phân phối trước đến UE vùng tài nguyên báo cáo gồm ít nhất một tài nguyên báo cáo. Khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ nhất, UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ. Vùng tài nguyên báo cáo là tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc đến UE và được sử dụng để báo cáo thông tin.

Cụ thể là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất nhận được, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE. Quá trình phân tích cú pháp cụ thể như sau: Cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo ngẫu nhiên là b . Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được nhận bởi UE là $a \cdot k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp

ứng thứ nhất được trả về bởi UE là $b/(a^*k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất được nhận bởi trạm gốc là $b/(a^*k)*k=b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo tràn được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE là b . Cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo liên quan số lượng UE mà sử dụng tài nguyên báo cáo để thực hiện báo cáo. Do vậy, có thể hiểu rằng, khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo mạnh hơn. Do vậy, trạm gốc có thể đếm và phân tích, theo cường độ tín hiệu của ít nhất một tài nguyên báo cáo nhận được, số lượng UE trả về thông tin đáp ứng thứ nhất. Khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D chặt hơn. Do vậy, trạm gốc biết điều kiện tỷ lệ sử dụng của tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D và sử dụng kết quả thống kê làm cơ sở tham khảo để quản lý thêm vùng tài nguyên D2D hoặc phân phối thích hợp tài nguyên D2D.

Một cách tùy chọn, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng lớn hơn ngưỡng thứ nhất, UE không thể đáp ứng lệnh báo tràn nhận được.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng của UE lớn hơn ngưỡng thứ nhất, UE có thể sử dụng tài nguyên D2D khả dụng bất kỳ để gửi tín hiệu D2D, để phát hiện thiết bị và thiết lập truyền thông D2D với thiết bị.

Đối với bước S200 và bước S201 theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo bước S100 và bước S101 theo phương án thực hiện nêu trên; các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên

D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Dựa vào lưu đồ của phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện trên Fig.6, phương pháp quản lý tài nguyên D2D được thể hiện theo phương án thực hiện sáng chế gồm các bước sau.

S300. Khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D.

S301. UE xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, trong đó ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

S302. Khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng, thu được bởi UE nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên. Lệnh báo cáo giảm là lệnh định kỳ được phát quảng bá bởi trạm gốc, và được sử dụng để: khi UE là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên cho nó, ra lệnh UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm. Do vậy, khi UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên, và nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE đáp ứng lệnh báo cáo giảm và trả về thông tin đáp ứng thứ hai, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ hai.

Cụ thể là, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng

ngưỡng thứ hai, UE có thể tự xác định như là UE mà không cần thực hiện giảm tài nguyên, và chờ để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc. Sau khi nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc, UE có thể đáp ứng lệnh báo cáo giảm, tạo thông tin đáp ứng thứ hai, và báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai cho trạm gốc, sao cho trạm gốc thu thập thông tin mà không cần giảm tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D. Ngoài ra, khi báo cáo thông tin đáp ứng thứ hai, UE có thể sử dụng tài nguyên báo cáo bất kỳ trong vùng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc đến UE. Tốt hơn là, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai có thể tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm, sao cho trạm gốc có thể phân tích cú pháp, theo cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai nhận được, tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE. Chẳng hạn, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm là a , hệ số làm giảm tín hiệu là k , và cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo ngẫu nhiên là b . Do vậy, cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được nhận bởi UE là $a*k$, cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được trả về bởi UE là $b/(a*k)$, và cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai được nhận bởi trạm gốc là $b/(a*k)*k=b/a$. Do cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm được gửi bởi trạm gốc là a , trạm gốc có thể biết rằng cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo được sử dụng bởi UE là b . Cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo liên quan số lượng UE mà sử dụng tài nguyên báo cáo để thực hiện báo cáo. Có thể hiểu rằng, khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, cường độ tín hiệu của tài nguyên báo cáo mạnh hơn. Do vậy, trạm gốc có thể đếm và phân tích, theo cường độ tín hiệu của ít nhất một tài nguyên báo cáo nhận được, số lượng UE trả về thông tin đáp ứng thứ hai. Khi nhiều UE hơn trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D chặt hơn, và không cần thực hiện giảm. Do vậy, trạm gốc biết điều kiện tỷ lệ sử

dụng của tài nguyên D2D trong vùng tài nguyên D2D và sử dụng kết quả thống kê làm cơ sở tham khảo để quản lý thêm vùng tài nguyên D2D hoặc để phân phối thích hợp hoặc giảm tài nguyên D2D.

Ngoài ra, khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng lớn hơn ngưỡng thứ hai, UE không thể đáp ứng lệnh báo cáo giảm nhận được.

Đối với bước S300 và bước S301 theo phương án thực hiện sáng chế, tham khảo bước S100 và bước S101 theo phương án thực hiện nêu trên; các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Dựa vào Fig.7, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, có thể gồm:

bộ xử lý 201 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 201 trong thiết bị, và một bộ xử lý được sử dụng làm ví dụ trên Fig.7), bộ nhớ 202, thiết bị đầu ra 203, và thiết bị đầu vào 204. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 201, bộ nhớ 202, thiết bị đầu ra 203, và thiết bị đầu vào 204 có thể được kết nối bằng cách sử dụng đường truyền hoặc theo cách khác. Trên Fig.7, kết nối đường truyền được sử dụng làm ví dụ.

Bộ xử lý 201 thực thi các bước sau:

khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D

gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng.

Việc bộ xử lý 201 thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D gồm:

tính toán số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

Ngưỡng gồm ngưỡng thứ nhất và/hoặc ngưỡng thứ hai.

Việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, bộ xử lý 201 đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng thứ nhất.

Việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất định trước, bộ xử lý 201 đáp ứng lệnh báo cáo thứ nhất được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng thứ nhất gồm:

điều khiển thiết bị đầu vào 204 để nhận lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc;

tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo cáo; và

điều khiển thiết bị đầu ra 203 để truyền thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm gốc.

Việc khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng

ngưỡng định trước, bộ xử lý 201 đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng gồm:

khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn ngưỡng thứ hai định trước, đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng thứ hai.

Việc bộ xử lý 201 đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc và điều khiển thiết bị đầu ra 203 để trả về thông tin đáp ứng thứ hai gồm:

điều khiển thiết bị đầu vào 204 để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm gốc;

tạo thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và

điều khiển thiết bị đầu ra 203 để truyền thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm gốc bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

Cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ nhất.

Cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ hai.

Có thể được biết từ phần nêu trên rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UE có thể được cải thiện.

Lưu ý rằng, để mô tả vắn tắt, phương pháp nêu trên theo các phương

án thực hiện được biểu diễn dưới dạng chuỗi hành động. Tuy nhiên, chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự hành động được mô tả, do theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo các thứ tự khác hoặc đồng thời.

Chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả đều thuộc các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, và các hành động và môđun liên quan không được yêu cầu bởi sáng chế.

Theo các phương án thực hiện nêu trên, phần mô tả mỗi phương án thực hiện có các tâm điểm riêng rẽ. Đối với phần không được mô tả chi tiết theo phương án thực hiện, có thể tham khảo các phần mô tả liên quan theo các phương án thực hiện khác.

Tóm lại, theo các phương án thực hiện sáng chế, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị đầu cuối người dùng UE cần thực hiện truyền thông D2D, UE thu thập số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D gồm ít nhất một tài nguyên D2D; xác định liệu số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước; và khi số lượng tài nguyên D2D khả dụng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm gốc và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm gốc quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng. Do vậy, có thể giảm tắc nghẽn mạng và độ linh hoạt gửi thông tin tài nguyên D2D bởi đầu UEcó thể được cải thiện.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số quá trình của các phương pháp theo các phương án thực hiện có thể được triển khai bởi chương trình máy tính ra lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Khi chương trình chạy, các quá trình của các phương pháp theo các phương án thực hiện được thực hiện. Vật lưu trữ có thể gồm: đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), hoặc bộ nhớ truy

nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM).

Các phần mô tả được bộc lộ nêu trên là các phương án thực hiện lấy làm ví dụ sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Do vậy, các biến thể tương đương được thực hiện theo các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị bao gồm:

a) khối thu thập (100) được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng (user equipment, UE), cần thực hiện truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (Device to Device, D2D), thu được số lượng tài nguyên D2D khả dụng trong vùng tài nguyên D2D bao gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

b) khối xác định (200) được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước; và

c1) khối đáp ứng (300) được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước, đáp ứng lệnh báo cáo được quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng;

c2) trong đó ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai với ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bao gồm lệnh báo cáo tràn và lệnh báo cáo giảm; và

d1) trong đó khối đáp ứng (300) bao gồm khối phụ đáp ứng thứ nhất (20), được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, đáp ứng lệnh báo cáo tràn được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bằng cách trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất; và

d2) trong đó khối đáp ứng (300) còn bao gồm khối phụ đáp ứng thứ hai (60), được tạo cấu hình để, khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, đáp ứng lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bằng cách trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ hai; và

e1) cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với

cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo tràn, trong đó ở dấu hiệu d1) trạm cơ sở, dựa trên cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất, phân tích số lượng UE trả về thông tin đáp ứng thứ nhất để phân phối tài nguyên D2D; và

e2) trong đó cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo giảm, trong đó ở dấu hiệu d2) trạm cơ sở, dựa trên cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai, phân tích số lượng UE mà trả về thông tin đáp ứng thứ nhất để phân phối hoặc giảm tài nguyên D2D.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khối thu thập bao gồm:

khối phụ tính toán (10), được tạo cấu hình để tính toán số lượng của tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khối phụ đáp ứng thứ nhất bao gồm:

khối phụ nhận thứ nhất (30) được tạo cấu hình để nhận lệnh báo cáo tràn được phát quảng bá bởi trạm cơ sở;

khối phụ tạo thứ nhất (40), được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo cáo tràn; và

khối phụ gửi thứ nhất (50), được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm cơ sở.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khối phụ đáp ứng thứ hai bao gồm:

khối phụ nhận thứ hai (70) được tạo cấu hình để nhận lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm cơ sở;

khối phụ tạo thứ hai (80) được tạo cấu hình để tạo thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và

khối phụ gửi thứ hai (90) được tạo cấu hình để truyền thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

5. Phương pháp quản lý tài nguyên D2D, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

a) khi UE cần thực hiện truyền thông D2D, thu được (S100), bởi UE, số lượng tài nguyên D2D có sẵn trong vùng tài nguyên D2D bao gồm ít nhất một tài nguyên D2D;

b) xác định (S101), bởi UE, liệu số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước; và

c1) khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước, đáp ứng (S102), bởi UE, đến lệnh báo cáo được quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng;

c2) trong đó ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai với ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lệnh báo cáo được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bao gồm lệnh báo cáo tràn và lệnh báo cáo giảm; và

d1) trong đó khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, việc đáp ứng, bởi UE, cho lệnh báo cáo được quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng bao gồm bước:

khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, đáp ứng, bởi UE, cho lệnh báo cáo tràn được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bằng cách trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ nhất,

d2) trong đó khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước, việc đáp ứng, bởi UE, cho lệnh báo cáo được quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng bao gồm bước:

khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, đáp ứng, bởi UE, cho lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm cơ sở bằng cách trả về thông tin đáp ứng thứ hai bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo, sao cho trạm cơ sở quản lý vùng tài nguyên D2D theo thông tin đáp ứng thứ hai;

e1) trong đó cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo tràn, trong đó ở bước d1) trạm cơ sở, dựa trên cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ nhất, phân tích số lượng UE mà trả về thông tin đáp ứng thứ nhất để phân phối tài nguyên D2D; và

e2) trong đó cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai tỷ lệ nghịch với cường độ tín hiệu của lệnh báo cáo thứ hai, trong đó ở bước d2) trạm cơ sở, dựa trên cường độ tín hiệu của thông tin đáp ứng thứ hai, phân tích số lượng UE mà trả về thông tin đáp ứng thứ nhất để phân phối hoặc giảm tài nguyên D2D.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc thu được, bởi UE, số lượng tài nguyên D2D có sẵn trong vùng tài nguyên D2D bao gồm ít nhất một tài nguyên D2D bao gồm bước:

tính toán, bởi UE, số lượng tất cả các tài nguyên D2D có cường độ tín hiệu bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ ba trong vùng tài nguyên D2D.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khi số lượng tài nguyên D2D có sẵn bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất định trước, việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo tràn được phát quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng thứ nhất bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, lệnh báo cáo tràn được phát quảng bá bởi trạm cơ sở;
tạo, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ nhất theo lệnh báo cáo tràn; và
truyền, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ nhất đến trạm cơ sở bằng cách

sử dụng tài nguyên báo cáo được phân phối bởi trạm cơ sở.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc đáp ứng, bởi UE, lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm cơ sở và trả về thông tin đáp ứng thứ hai bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, lệnh báo cáo giảm được phát quảng bá bởi trạm cơ sở;
tạo, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ hai theo lệnh báo cáo giảm; và
truyền, bởi UE, thông tin đáp ứng thứ hai đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng tài nguyên báo cáo.

9. Vật lưu trữ máy tính, trong đó:

vật lưu trữ thực hiện lưu trữ chương trình, và khi chương trình được thực thi, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8 được thực hiện.

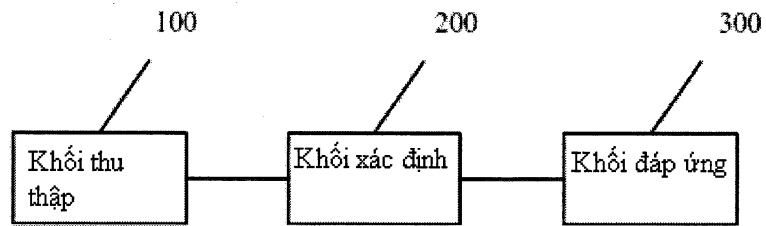


Fig.1

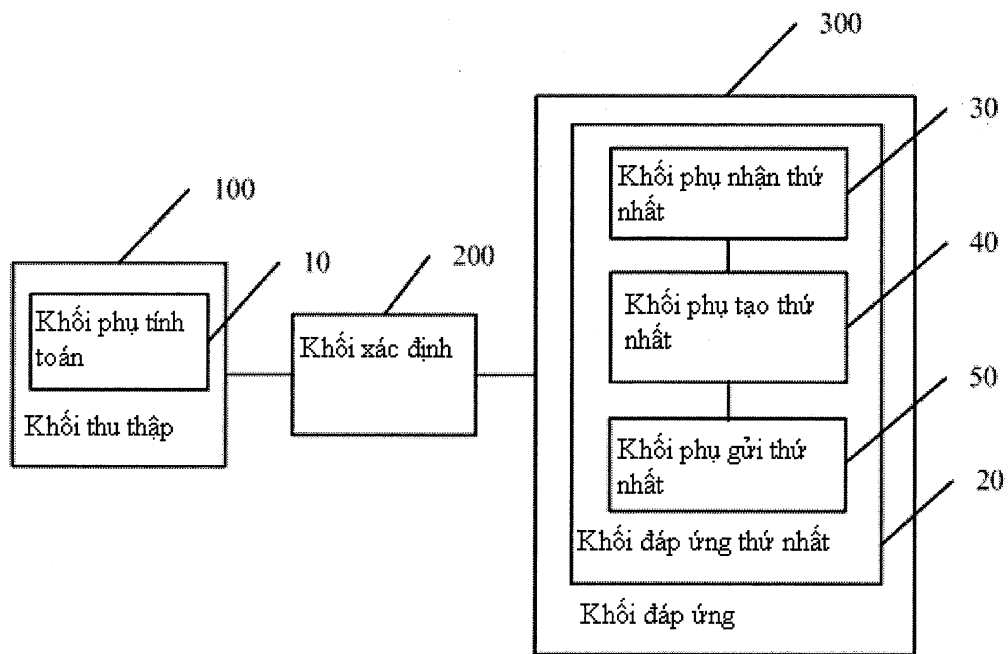


Fig.2

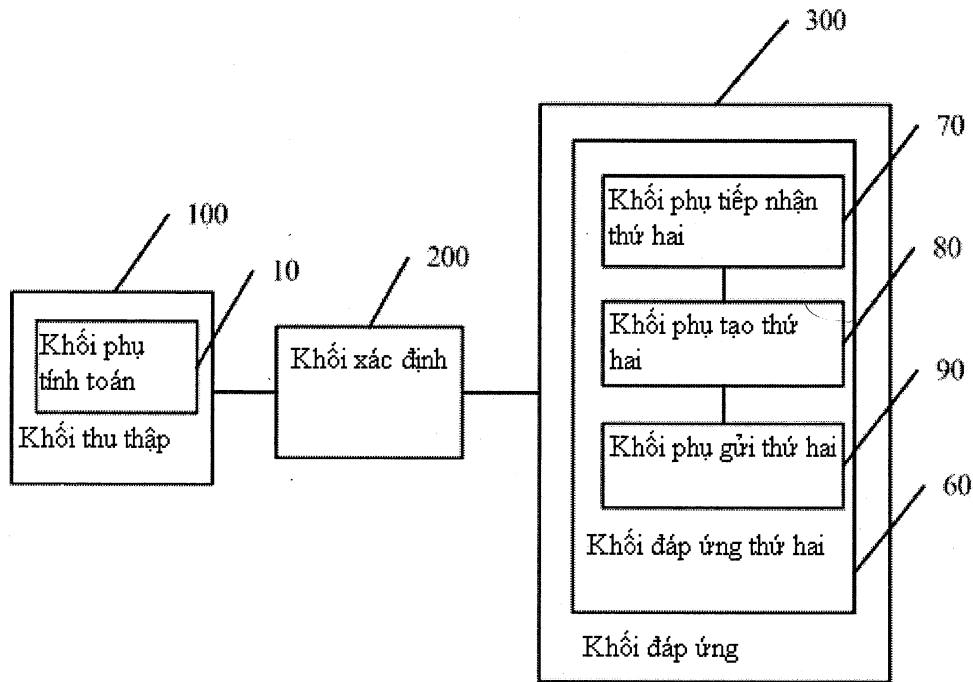


Fig.3

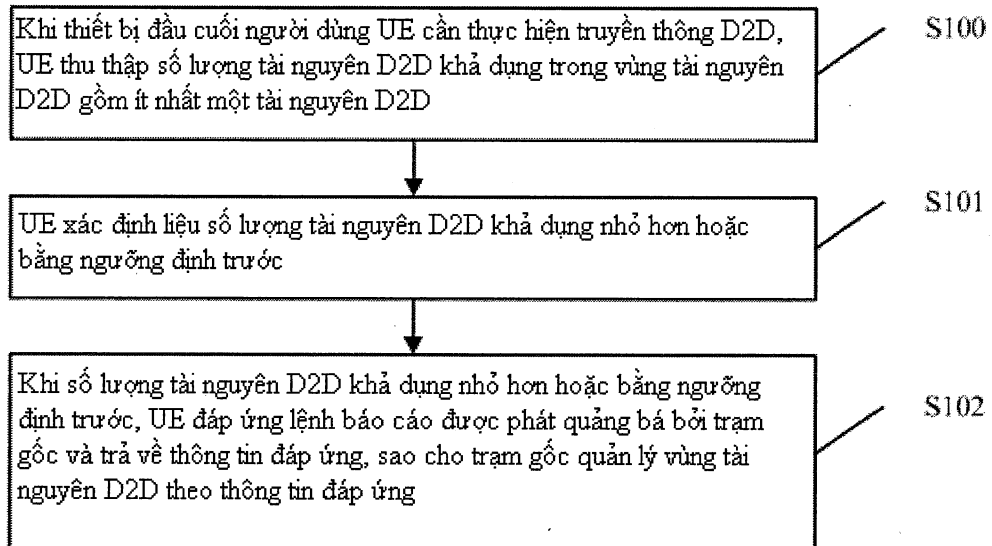


Fig.4

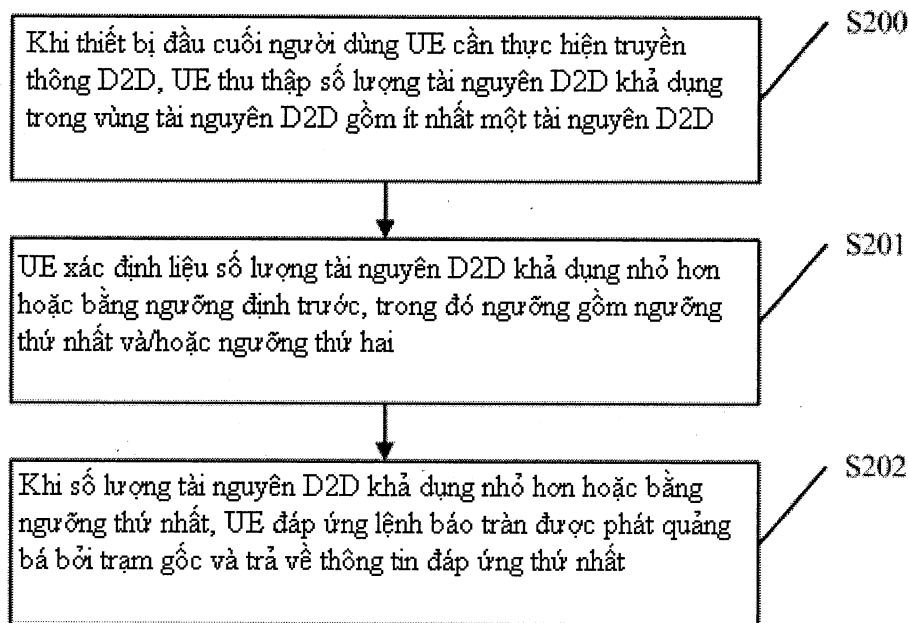


Fig.5

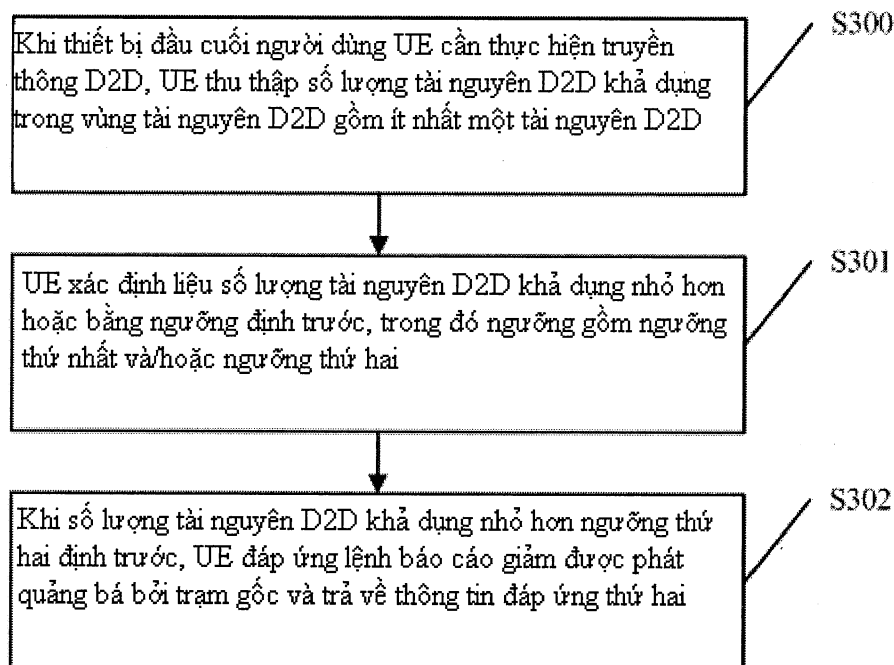


Fig.6

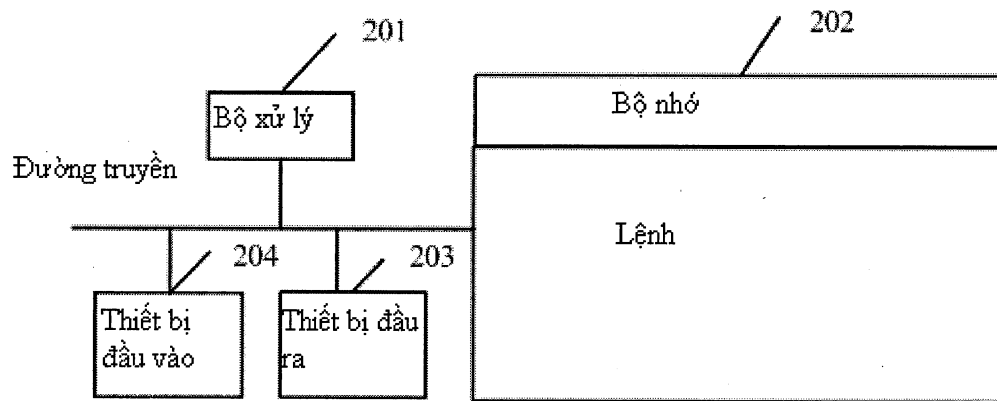


Fig. 7