



(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)



1-0044281

(51)^{2020.01} H04W 52/24

(13) B

(21) 1-2021-07177

(22) 08/04/2020

(86) PCT/CN2020/083807 08/04/2020

(87) WO2020/220955 05/11/2020

(30) 201910349767.8 28/04/2019 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/01/2022 406A

(71) Datang Mobile Communications Equipment Co., Ltd. (CN)

1/F, Building 1, No.5 Shangdi East Road, Haidian District, Beijing 100085, China

(72) REN, Xiaotao (CN); ZHAO, Rui (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT TRUYỀN, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH VÀ THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH CÔNG
SUẤT TRUYỀN

(21) 1-2021-07177

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính và thiết bị xác định công suất truyền. Phương pháp xác định công suất truyền bao gồm: xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên; xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

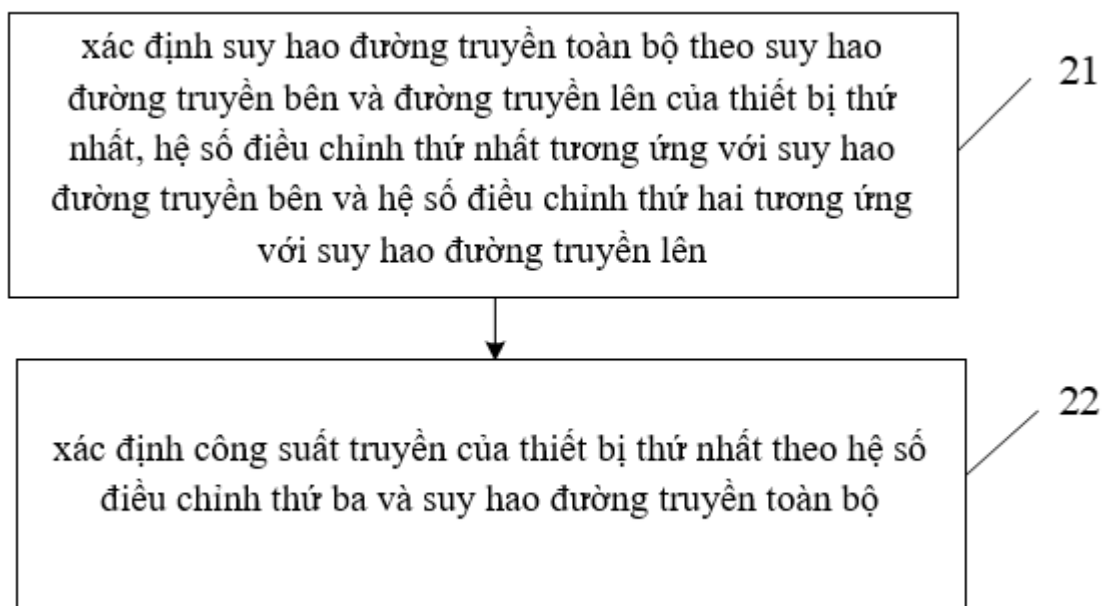


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể là phương pháp xác định công suất truyền, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính và thiết bị xác định công suất truyền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền tin vô tuyến mới (New Radio, NR) hệ thống phương tiện kết nối với mọi thứ (Vehicle-To-Everything, V2X) trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khi thiết bị đầu cuối thực hiện truyền tin đường truyền bên, để đảm bảo chất lượng truyền tin đường truyền bên của thiết bị đầu cuối và giảm nhiễu cho liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên, công suất truyền của thiết bị đầu cuối không được quá nhỏ hoặc quá lớn, cần phải kiểm soát công suất truyền của thiết bị đầu cuối. Thông thường, sơ đồ kiểm soát công suất được sử dụng là phương pháp để bù một phần suy hao đường truyền. Phương pháp thực hiện thông thường xác định công suất truyền tin đường truyền bên bằng cách sử dụng giá trị nhỏ nhất của suy hao đường truyền bên và suy hao đường truyền lên của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến như là suy hao đường truyền toàn bộ và sau đó thực hiện bù một phần dựa trên suy hao đường truyền toàn bộ. Như được thể hiện trong Fig.1, sơ đồ minh họa đường truyền bên và đường truyền lên của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trong hình, khi xác định công suất truyền, thiết bị đầu cuối 1 cần thực hiện bù suy hao đường truyền theo suy hao đường truyền toàn bộ. Suy hao đường truyền toàn bộ là giá trị nhỏ nhất của suy hao đường truyền thứ nhất PL_{SL} (suy hao đường truyền bên) và suy hao đường truyền thứ hai PL_{UL} (suy hao đường truyền lên).

Trong trường hợp chia sóng mang, quan trọng là khi thông tin được truyền thông qua đường truyền bên, cần đảm bảo rằng độ tin cậy cao và độ trễ truyền tin thấp. Tuy nhiên, trong trường hợp thiết bị liên kết bên của người dùng (User Equipment, UE) ở cách xa thiết bị nhận liên kết bên (PL_{SL} tương đối lớn) và thiết bị truyền liên kết bên ở gần trạm gốc hơn (PL_{UL} tương đối nhỏ), nếu làm theo sơ đồ của lĩnh vực kỹ thuật liên quan, việc bù

suy hao đường truyền chỉ có thể được thực hiện dựa trên PL_{UL} tương đối nhỏ. Kết quả là, tỷ lệ lỗi khối (Block Error Ratio, BLER) của đường truyền bên cao vì công suất truyền không đủ.

Có nghĩa là, nếu thiết bị truyền đầu cuối ở quá gần trạm gốc, sẽ dẫn đến việc suy hao đường truyền lên của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến nhỏ, và nếu thiết bị truyền đầu cuối ở xa thiết bị đầu cuối nhận liên kết bên, áp dụng sơ đồ của kỹ thuật liên quan sẽ làm cho công suất truyền của thiết bị đầu cuối rất thấp, dẫn đến suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin đường truyền bên và thông lượng truyền tin của đường truyền bên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị xác định công suất truyền và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, để giải quyết vấn đề của phương pháp xác định công suất truyền đầu cuối của kỹ thuật liên quan, dẫn đến công suất truyền được xác định quá thấp, suy hao đáng kể chất lượng truyền tin đường truyền bên và giảm thông lượng truyền tin đường truyền bên.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật trên, sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền. Phương pháp này áp dụng cho thiết bị truyền tin và bao gồm:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, tối đa một hệ số điều chỉnh chọn từ các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bao gồm:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một;

trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$;

PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Theo tùy chọn, xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bao gồm:

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng công thức hai;

trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$;

P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; và suy hao đường truyền lên là suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (trạm gốc nút phát triển, Evolved Node Base Station, eNB) thế hệ thứ tư (Fourth Generation, 4G) hoặc trạm gốc (trạm gốc nút thế hệ tiếp theo, Next Generation Node Base Station, gNB) thế hệ thứ năm (Fifth Generation, 5G).

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tin, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được cấu hình để bộ xử lý thực thi, trong đó, bộ xử lý khi thực thi chương trình thực hiện các bước sau:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, chọn tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, bộ xử lý được sử dụng cụ thể cho việc:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một;

trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$;

PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, α biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, β biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Theo tùy chọn, bộ xử lý được dùng cho việc:

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng công thức hai;

trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$;

P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; và suy hao đường truyền lên là suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) thế hệ thứ tư (4G) hoặc trạm gốc (gNB) thế hệ thứ năm (5G).

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính và lưu trữ chương trình này, chương trình máy tính được cấu hình để được thực thi bởi bộ xử lý nhằm thực hiện các bước của phương pháp xác định công suất truyền đề cập ở trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị xác định công suất truyền. Thiết bị xác định công suất truyền được áp dụng cho thiết bị truyền tin và bao gồm:

mô-đun xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

mô-đun xác định thứ hai, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, chọn tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định thứ nhất bao gồm:

mô-đun phụ xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một;

trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$;

PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định thứ hai bao gồm:

mô-đun phụ xác định thứ hai, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng cách sử dụng công thức hai;

trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$;

P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết

bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Theo tùy chọn, suy hao đường truyền bên là suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; và suy hao đường truyền lên là suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) thế hệ thứ tư (4G) hoặc trạm gốc (gNB) thế hệ thứ năm (5G).

Ưu điểm của phương pháp thực hiện theo sáng chế đề cập ở trên như sau:

Trong phương pháp nêu trên, phương pháp xác định công suất truyền xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên; xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ; sao cho thiết bị truyền đầu cuối (thiết bị thứ nhất) có thể sử dụng nhiều hệ số điều chỉnh để bù cho suy hao đường truyền bên và đường truyền lên tương ứng, sau đó thực hiện kiểm soát công suất truyền đường bên theo suy hao đường truyền toàn bộ đã được bù, để đáp ứng yêu cầu kiểm soát công suất trong các trường hợp khác nhau và đạt được hiệu quả kiểm soát công suất tốt hơn, từ đó cải thiện tỷ lệ truyền thành công gói dữ liệu và tăng tốc độ thông lượng của truyền tin đường truyền bên, và đồng thời giảm độ trễ truyền tin đường truyền bên; từ đó, giải quyết được vấn đề của phương pháp xác định công suất truyền đầu cuối của kỹ thuật liên quan rằng công suất truyền được xác định quá thấp, dẫn đến sự suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin đường truyền bên và làm giảm thông lượng truyền tin.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa đường truyền bên và đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan;

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa việc điều chỉnh công suất sử dụng ba hệ số điều chỉnh a, b, c trong trường hợp kết nối đơn điểm theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ minh họa việc xác định suy hao đường truyền thứ nhất trong trường hợp kết nối đa điểm theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ minh họa việc xác định suy hao đường truyền thứ hai trong trường hợp kết nối đa điểm theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị truyền tin theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các mục tiêu, giải pháp kỹ thuật, và ưu điểm của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cụ thể cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo

Sáng chế chỉ ra vấn đề của phương pháp pháp xác định công suất truyền đầu cuối trong kỹ thuật liên quan rằng công suất truyền được xác định là quá thấp, dẫn đến sự suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin đường truyền bên và làm giảm thông lượng, sáng chế còn đề xuất phương pháp xác định công suất truyền. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị truyền tin và được thể hiện trong Fig.2, bao gồm bước 21 và bước 22.

Bước 21: xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên.

Bước 22: xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Thiết bị truyền tin bao gồm thiết bị đầu cuối và/hoặc trạm gốc.

Phương pháp xác định công suất truyền theo phương án của sáng chế xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên; xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ; sao cho thiết bị truyền đầu cuối (thiết bị thứ nhất) có thể sử dụng nhiều hệ số điều chỉnh để bù cho suy hao đường truyền bên và đường truyền lên tương ứng, sau đó thực hiện kiểm soát công suất truyền đường truyền bên theo suy hao đường truyền toàn bộ đã bù, để đáp ứng yêu cầu kiểm soát công suất trong các trường hợp khác nhau và đạt được hiệu quả kiểm soát công suất tốt hơn, do đó nâng cao tỷ lệ truyền thành công gói dữ liệu và tăng tốc độ thông lượng của truyền tin đường truyền bên, đồng thời giảm độ trễ truyền tin đường truyền bên; từ đó, giải quyết được vấn đề của phương pháp xác định công suất truyền đầu cuối trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan là công suất truyền được xác định quá thấp, dẫn đến sự suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin đường truyền bên và giảm thông lượng.

Để đảm bảo chất lượng điều chỉnh công suất truyền của thiết bị thứ nhất, chọn tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1 và các giá trị trong các hệ số điều chỉnh còn lại có thể được xác định theo yêu cầu chất lượng liên kết truyền tin, nhưng không bị giới hạn theo sáng chế.

Đối với trường hợp kết nối đa điểm, suy hao đường truyền bên có thể là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

Đối với trường hợp đa kết nối, suy hao đường truyền lên có thể là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, việc xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bao gồm: xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một; trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL},$

$b \times PL_{UL}$); PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Cụ thể, việc xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bao gồm: xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng cách sử dụng công thức hai; trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$; P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Suy hao đường truyền bên chỉ suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; suy hao đường truyền lên chỉ suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến (nghĩa là, liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên) giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Cụ thể, cả thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều có thể là thiết bị đầu cuối; thiết bị thứ ba có thể là trạm gốc và có thể bao gồm trạm gốc (eNB) 4G hoặc trạm gốc (gNB) 5G, nhưng không bị giới hạn bởi sáng chế.

Thiết bị thứ nhất cũng có thể là thiết bị khác không phải là thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như là thiết bị đặt bên đường (Roadside Unit, RSU).

Phương pháp xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ hơn bên dưới.

Đối với các vấn đề kỹ thuật trên, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xác định công suất truyền, cũng có thể được hiểu là phương pháp kiểm soát công suất truyền đường truyền bên. Phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế chủ yếu có thể bao gồm: xác định hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba; tăng hệ số điều chỉnh thứ nhất bằng suy hao đường truyền thứ nhất (suy hao đường truyền bên) của thiết bị thứ nhất để thu được suy hao đường truyền thứ ba của thiết bị thứ nhất; tăng hệ số điều chỉnh thứ hai bằng suy hao đường truyền thứ hai (suy hao đường

truyền lên) của thiết bị thứ nhất để thu được suy hao đường truyền thứ tư của thiết bị thứ nhất; nhận suy hao đường truyền thứ năm của thiết bị thứ nhất (tức là suy hao đường truyền toàn bộ đề cập ở trên) theo suy hao đường truyền thứ ba và suy hao đường truyền thứ tư; tăng hệ số điều chỉnh thứ ba bằng suy hao đường truyền thứ năm để thu được suy hao đường truyền thứ sáu của thiết bị thứ nhất; và tính toán công suất truyền của thiết bị thứ nhất dựa trên suy hao đường truyền thứ sáu.

Phương pháp xác định ba hệ số: có thể được xác định theo yêu cầu của các trường hợp cụ thể. Ví dụ, trong trường hợp mà chất lượng truyền tin của đường truyền lên được đảm bảo, cả ba hệ số này cần phải nhỏ để giảm nhiễu cho đường truyền lên; trong trường hợp mà chất lượng truyền tin của đường truyền bên được đảm bảo, cả ba hệ số này cần phải lớn. Ba hệ số điều chỉnh đều lớn hơn 0 và các giá trị cụ thể không bị giới hạn.

Cụ thể, có thể có các trường hợp sau:

- (1) Tất cả ba hệ số điều chỉnh đều có thể được thay đổi linh hoạt.
- (2) Hệ số điều chỉnh thứ nhất được cố định ở 1, và hệ số điều chỉnh thứ hai, hệ số điều chỉnh thứ ba có thể được thay đổi linh hoạt.
- (3) Hệ số điều chỉnh thứ hai được cố định ở 1, và hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ ba có thể thay đổi linh hoạt.
- (4) Hệ số điều chỉnh thứ ba được cố định ở 1, và hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai có thể thay đổi linh hoạt.
- (5) Suy hao đường truyền thứ nhất chỉ suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai. Thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều có thể là thiết bị đầu cuối. Cụ thể hơn là thiết bị thứ nhất có thể là thiết bị truyền V2X và thiết bị thứ hai có thể là thiết bị nhận V2X.
- (6) Suy hao đường truyền thứ nhất chỉ giá trị lớn nhất của suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và n thiết bị thứ hai, nghĩa là: $PL_{SL} = \max(PL_{SL1}, PL_{SL2}, PL_{SL3}, \dots, PL_{SLn})$.

PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền thứ nhất, PL_{SL1} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ nhất trong các thiết bị thứ hai, PL_{SL2} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ hai trong các thiết bị thứ hai, PL_{SL3} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ ba trong các thiết bị thứ hai và PL_{SLn} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ n trong các thiết bị thứ hai.

n thiết bị thứ hai có thể là các thiết bị đầu cuối khác nhau, nhưng không bị giới hạn bởi sáng chế.

(7) Suy hao đường truyền thứ hai chỉ suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba. Thiết bị thứ nhất có thể là thiết bị truyền V2X và thiết bị thứ ba có thể là trạm gốc hoặc ô và trạm gốc có thể bao gồm trạm gốc (eNB) 4G hoặc trạm gốc (gNB) 5G.

(8) Suy hao đường truyền thứ hai chỉ giá trị nhỏ nhất của suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và m thiết bị thứ ba, nghĩa là: $PL_{UL} = \min(PL_{UL1}, PL_{UL2}, PL_{UL3}, \dots, PL_{ULm})$.

PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền thứ hai, PL_{UL1} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ nhất trong các thiết bị thứ ba, PL_{UL2} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ hai trong các thiết bị thứ ba, PL_{UL3} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ ba trong các thiết bị thứ ba và PL_{ULm} biểu thị suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị xếp thứ m trong các thiết bị thứ ba.

m thiết bị thứ ba có thể là các trạm gốc khác nhau, nhưng không bị giới hạn bởi sáng chế.

(9) Việc nhận suy hao đường truyền thứ năm của thiết bị thứ nhất theo suy hao đường truyền thứ ba và suy hao đường truyền thứ tư cụ thể là: lấy giá trị nhỏ nhất của suy hao đường truyền thứ ba và suy hao đường truyền thứ tư làm suy hao đường truyền thứ năm.

(10) Công suất truyền P_{out} của thiết bị thứ nhất được tính theo công thức sau. a chỉ hệ số điều chỉnh thứ nhất; b chỉ hệ số điều chỉnh thứ hai; c chỉ hệ số điều chỉnh thứ ba; PL_{SL} chỉ suy hao đường truyền thứ nhất; PL_{UL} chỉ suy hao đường truyền thứ hai; và $a \times PL_{SL}$

chỉ suy hao đường truyền thứ ba; $b \times PL_{UL}$ chỉ suy hao đường truyền thứ tư; PL chỉ suy hao đường truyền thứ năm; $c \times PL$ chỉ suy hao đường truyền thứ sáu:

$$PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL});$$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất và P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước.

Cần lưu ý rằng phương pháp này có thể được sử dụng trong truyền tin đường truyền bên của hệ thống V2X.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các ví dụ. Thiết bị đầu cuối 1 dùng làm ví dụ cho thiết bị thứ nhất, thiết bị đầu cuối 2 dùng làm ví dụ cho thiết bị thứ hai và trạm gốc 1 dùng làm ví dụ cho thiết bị thứ ba.

Ví dụ 1 (trường hợp kết nối đơn điểm, giả sử ba hệ số điều chỉnh a , b và c đều có thể thay đổi linh hoạt), như được thể hiện trong Fig.3:

Để thực hiện truyền tin đường truyền bên, thiết bị đầu cuối 1 trước hết phải xác định công suất truyền của nó trên đường truyền bên và công suất truyền được xác định dựa trên suy hao đường truyền. Phương pháp xác định công suất truyền cụ thể là: tăng suy hao đường truyền bên (tức là suy hao đường truyền thứ nhất) bằng hệ số điều chỉnh thứ nhất a để thu được suy hao đường truyền thứ ba $a \times PL_{SL}$, tăng suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến (nghĩa là, suy hao đường truyền thứ hai) bằng hệ số điều chỉnh thứ hai b để thu được suy hao đường truyền thứ tư $b \times PL_{UL}$, và sau đó thu được suy hao đường truyền thứ năm PL theo phương pháp lấy giá trị nhỏ nhất. Tăng suy hao đường truyền thứ năm PL bằng hệ số điều chỉnh thứ ba c để thu được suy hao đường truyền thứ sáu $c \times PL$. Sau đó, công suất truyền đường truyền bên của thiết bị đầu cuối 1 được tính theo suy hao đường truyền thứ sáu. Các công thức liên quan như sau:

$$PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL});$$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

$P_{\max}$ biểu thị công suất truyền lớn nhất của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất và P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước;

P_0 có thể là một giá trị thực nghiệm, giá trị đặt trước và cụ thể có thể là -100dBm, -90dBm, v.v.

Phương pháp thực hiện của ví dụ này sử dụng đồng thời ba hệ số điều chỉnh (trọng số suy hao đường truyền) a, b và c để kiểm soát công suất truyền, có thể thấy rằng trọng số điều chỉnh suy hao đường truyền bên, liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên và liên kết truyền tin toàn bộ, đều hoạt động độc lập, cải thiện hiệu quả kiểm soát công suất.

Hơn nữa, trong trường hợp kết nối đơn điểm, chọn bất kỳ một trong ba hệ số điều chỉnh a, b và c có thể được cố định bằng 1 và các hệ số điều chỉnh còn lại có thể được thay đổi linh hoạt. Quy trình thực hiện cụ thể tương tự như trường hợp ba hệ số điều chỉnh a, b, c có thể thay đổi linh hoạt. Cụ thể là:

trong trường hợp khi c cố định bằng 1, các công thức liên quan là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL});$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + PL);$$

trong trường hợp khi b cố định bằng 1, các công thức liên quan là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, PL_{UL});$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

trong trường hợp khi a cố định bằng 1, các công thức liên quan là: $PL = \min(PL_{SL}, b \times PL_{UL});$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

ý nghĩa của các tham số ở trên là như nhau, sẽ không được lặp lại ở đây.

Phương pháp kiểm soát công suất truyền bằng cách sử dụng hai hệ số điều chỉnh có thể thay đổi linh hoạt (trọng số suy hao đường truyền), có thể điều chỉnh độc lập trọng số suy hao đường truyền của đường truyền bên và của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên, và đồng thời tín hiệu trên cao nhỏ.

Ví dụ 2 (trường hợp kết nối đa điểm, giả sử rằng tất cả ba hệ số điều chỉnh a , b và c đều có thể được thay đổi linh hoạt và có n liên kết bên), như được thể hiện trong Fig.4:

Để thực hiện truyền tin đường truyền bên trong trường hợp kết nối đa điểm, thiết bị đầu cuối 1 phải xác định công suất truyền của nó trên đường truyền bên, và công suất truyền được xác định dựa trên suy hao đường truyền. Phương pháp xác định công suất truyền cụ thể như sau:

Đầu tiên, suy hao đường truyền thứ nhất PL_{SL} cần được xác định theo suy hao đường truyền của n liên kết bên. Phương pháp xác định dựa trên quy tắc: suy hao đường truyền thứ nhất là giá trị lớn nhất của suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và n thiết bị thứ hai, nghĩa là: $PL_{SL} = \max(PL_{SL1}, PL_{SL2}, PL_{SL3}, \dots, PL_{SLn})$. Trong ví dụ này, thiết bị đầu cuối 1, đầu cuối 2 và đầu cuối 3 được sử dụng làm ví dụ cho n thiết bị thứ hai.

Tiếp theo, suy hao đường truyền liên kết bên (tức là suy hao đường truyền thứ nhất) được tăng bằng hệ số điều chỉnh thứ nhất a để thu được suy hao đường truyền thứ ba $a \times PL_{SL}$ và suy hao đường truyền liên kết giao diện vô tuyến đường lên (tức là suy hao đường truyền thứ hai) được tăng bằng hệ số điều chỉnh thứ hai b để thu được suy hao đường truyền thứ tư $b \times PL_{UL}$, và sau đó suy hao đường truyền thứ năm PL thu được theo phương pháp lấy giá trị nhỏ nhất. Suy hao đường truyền thứ năm PL được tăng bằng hệ số điều chỉnh thứ ba c để thu được suy hao đường truyền thứ sáu $c \times PL$. Sau đó, công suất truyền đường truyền bên của thiết bị đầu cuối 1 được tính toán theo suy hao đường truyền thứ sáu. Các công thức liên quan như sau:

$$PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL});$$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất và P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước;

P_0 có thể là giá trị thực nghiệm, giá trị đặt trước và cụ thể có thể là -100dBm, -90dBm, v.v.

Phương pháp thực hiện của ví dụ này sử dụng đồng thời ba hệ số điều chỉnh trọng số suy hao đường truyền a , b và c để kiểm soát công suất truyền và có thể điều chỉnh độc

lập các trọng số sau bao gồm: trọng số suy hao đường truyền bên, trọng số suy hao đường truyền của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên và trọng số suy hao đường truyền của liên kết truyền tin toàn bộ. Ngoài ra, suy hao đường truyền thứ nhất là giá trị lớn nhất của tất cả các suy hao đường truyền liên kết bên, do đó, các yêu cầu nhận liên kết bên của thiết bị đầu cuối xa nhất so với thiết bị thứ nhất được đáp ứng và hiệu quả kiểm soát công suất tương đối tốt.

Ví dụ 3 (trường hợp đa kết nối, giả sử rằng tất cả ba hệ số điều chỉnh a , b và c có thể được thay đổi linh hoạt), như được thể hiện trong Fig.5:

Để thực hiện truyền tin đường truyền bên, thiết bị đầu cuối 1 phải xác định công suất truyền của nó trên đường truyền bên và công suất truyền được xác định dựa trên suy hao đường truyền. Phương pháp xác định công suất truyền cụ thể như sau:

Đầu tiên, suy hao đường truyền thứ hai PL_{UL} cần được xác định theo suy hao đường truyền của m liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên. Phương pháp xác định là: Suy hao đường truyền thứ hai là giá trị nhỏ nhất của suy hao đường truyền giữa thiết bị thứ nhất và m thiết bị thứ ba, nghĩa là: $PL_{UL} = \min(PL_{UL1}, PL_{UL2}, PL_{UL3}, \dots, PL_{ULm})$. Trong ví dụ này, trạm gốc 1, trạm gốc 2 và trạm gốc 3 dùng làm ví dụ của m thiết bị thứ ba.

Tiếp theo, suy hao đường truyền bên (tức là suy hao đường truyền thứ nhất) được tăng bằng cách dùng hệ số điều chỉnh thứ nhất a để thu được suy hao đường truyền thứ ba $a \times PL_{SL}$ và suy hao đường truyền liên kết giao diện vô tuyến đường lên (nghĩa là suy hao đường truyền thứ hai) được tăng bằng cách dùng một hệ số điều chỉnh thứ hai b để thu được suy hao đường truyền thứ tư $b \times PL_{UL}$, và sau đó suy hao đường truyền thứ năm PL thu được theo phương pháp lấy giá trị nhỏ nhất. Suy hao đường truyền thứ năm PL được tăng bằng cách dùng hệ số điều chỉnh thứ ba c để thu được suy hao đường truyền thứ sáu $c \times PL$. Sau đó, công suất truyền liên kết bên của thiết bị đầu cuối 1 được tính toán theo suy hao đường truyền thứ sáu. Các công thức liên quan như sau:

$$PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL});$$

$$P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL);$$

$P_{\max}$ biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất và P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin liên kết bên đặt trước;

P_0 có thể là giá trị thực nghiệm, giá trị đặt trước và cụ thể có thể là -100dBm, -90dBm, v.v. ⁴

Phương pháp thực hiện của ví dụ này sử dụng đồng thời ba hệ số điều chỉnh trọng số suy hao đường truyền a, b và c để kiểm soát công suất truyền và có thể điều chỉnh trọng số suy hao đường truyền của liên kết bên, trọng số suy hao đường truyền lên của liên kết truyền tin giao diện vô tuyến, và trọng số suy hao đường truyền của liên kết truyền tin toàn bộ, đều hoạt động độc lập. Ngoài ra, suy hao đường truyền thứ hai là giá trị nhỏ nhất của tất cả các suy hao đường truyền liên kết truyền tin giao diện vô tuyến đường lên, do đó đáp ứng được yêu cầu tránh nhiễu của trạm gốc gần nhất với thiết bị thứ nhất và hiệu quả kiểm soát công suất tương đối tốt.

Cần lưu ý rằng trường hợp kết nối đa điểm và trường hợp đa kết nối có thể cùng tồn tại với nhau. Phương án thực hiện cụ thể, có thể tham khảo ví dụ ở trên, và sẽ không được mô tả lại ở đây.

Hơn nữa, việc kiểm soát công suất truyền cụ thể có thể bao gồm: xác định công suất nhỏ hơn giữa $b \times PL_{UL}$ và $a \times PL_{SL}$; nếu $a \times PL_{SL}$ nhỏ hơn, trong trường hợp cần tăng công suất truyền, hệ số a có thể được điều chỉnh lớn hơn, để tăng công suất truyền của liên kết bên (SL) và giảm BLER của SL; trong trường hợp cần giảm công suất truyền, hệ số a có thể được điều chỉnh nhỏ hơn để giảm nhiễu với giao diện vô tuyến đường lên;

nếu $b \times PL_{UL}$ nhỏ hơn (như được thể hiện trong Fig.3), thì trong trường hợp công suất truyền cần được tăng, hệ số b có thể được điều chỉnh lớn hơn, để tăng công suất truyền của liên kết bên (SL) và giảm BLER của SL; trong trường hợp cần giảm công suất truyền, hệ số a có thể được điều chỉnh nhỏ hơn, để giảm nhiễu với giao diện vô tuyến đường lên; nhưng không bị giới hạn bởi sáng chế.

Ngoài ra, nếu việc điều chỉnh trên vẫn không đạt được hiệu quả mong muốn thì hệ số c cũng có thể được điều chỉnh trực tiếp. Trong trường hợp cần tăng công suất truyền, hệ số c có thể được điều chỉnh lớn hơn, để tăng công suất truyền của liên kết bên (SL) và giảm

BLER của SL; trong trường hợp cần giảm công suất truyền, hệ số a có thể được điều chỉnh nhỏ hơn, để giảm nhiều với giao diện vô tuyến đường lên; nhưng không bị giới hạn bởi sáng chế.

Có thể thấy ở trên rằng, phương pháp thực hiện của sáng chế, so với kỹ thuật liên quan, thiết bị đầu cuối truyền có thể sử dụng nhiều hệ số điều chỉnh để bù cho suy hao đường truyền liên kết bên và suy hao đường truyền giao diện vô tuyến đường lên tương ứng, và sau đó thực hiện kiểm soát công suất truyền liên kết bên theo suy hao đường truyền toàn bộ đã được bù, để đáp ứng các yêu cầu kiểm soát công suất trong các trường hợp khác nhau (ví dụ: trường hợp mà trong đó chất lượng truyền tin của đường truyền lên được đảm bảo, và trường hợp mà trong đó chất lượng truyền tin của đường truyền bên được đảm bảo) và đạt được hiệu quả kiểm soát công suất tốt hơn, do đó cải thiện tỷ lệ truyền thành công gói dữ liệu và tăng tốc độ thông lượng của truyền tin liên kết bên, đồng thời giảm độ trễ truyền tin đường truyền bên.

Phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị truyền tin. Như được thể hiện trong Fig.6, thiết bị truyền tin bao gồm bộ nhớ 61, bộ xử lý 62, và chương trình máy tính 63 được lưu trữ trong bộ nhớ 61 và được cấu hình để thực thi bởi bộ xử lý 62; khi bộ xử lý 62 thực thi chương trình, thực hiện các bước sau:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Thiết bị truyền tin theo phương án của sáng chế cũng có thể bao gồm các bộ phận như là bộ thu phát, nhưng không giới hạn.

Thiết bị truyền tin theo phương án của sáng chế xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên; xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ; sao cho thiết bị truyền đầu cuối

(thiết bị thứ nhất) có thể sử dụng nhiều hệ số điều chỉnh để bù cho suy hao đường truyền bên và suy hao đường truyền lên tương ứng, sau đó thực hiện kiểm soát công suất truyền đường truyền bên theo suy hao đường truyền toàn bộ đã được bù, để đáp ứng yêu cầu kiểm soát công suất trong các trường hợp khác nhau và đạt được hiệu quả kiểm soát công suất tốt hơn, từ đó cải thiện tỷ lệ truyền thành công gói dữ liệu và nâng cao tốc độ thông lượng của truyền tin đường truyền bên, đồng thời giảm độ trễ truyền tin liên kết bên; do đó, giải quyết được vấn đề của phương pháp xác định công suất truyền đầu cuối trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan là công suất truyền được xác định quá thấp, dẫn đến sự suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin liên kết bên và giảm thông lượng.

Để đảm bảo chất lượng điều chỉnh công suất truyền của thiết bị thứ nhất, tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

Đối với trường hợp kết nối đa điểm, suy hao đường truyền liên kết bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền liên kết bên của thiết bị thứ nhất.

Đối với trường hợp đa kết nối, suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý được sử dụng cụ thể để: xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một; trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$; PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Cụ thể, bộ xử lý được sử dụng để: xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng cách sử dụng công thức hai; trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$; P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba, và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Suy hao đường truyền bên chỉ suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; suy hao đường truyền lên chỉ suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Cụ thể, thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối; thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) 4G hoặc trạm gốc (gNB) 5G.

Phương pháp xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế đề cập ở trên đều có thể áp dụng cho các phương án thực hiện của thiết bị truyền tin và cũng có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính này được cấu hình để thực thi bởi bộ xử lý nhằm thực hiện các bước của phương pháp xác định công suất truyền đề cập ở trên.

Phương pháp xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế đề cập ở trên đều có thể áp dụng cho các phương án thực hiện của phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính và cũng có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị xác định công suất truyền. Thiết bị này được áp dụng cho thiết bị truyền tin, và như được thể hiện trong Fig.7, bao gồm:

mô-đun xác định thứ nhất 71, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

mô-đun xác định thứ hai 72, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ.

Thiết bị xác định công suất truyền theo phương án của sáng chế xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên; xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ; sao cho thiết bị

truyền đầu cuối (thiết bị thứ nhất) có thể sử dụng nhiều hệ số điều chỉnh để bù cho suy hao đường truyền bên và đường truyền lên tương ứng, sau đó thực hiện kiểm soát công suất truyền liên kết bên theo suy hao đường truyền toàn bộ đã được bù, để đáp ứng yêu cầu kiểm soát công suất trong các trường hợp khác nhau và đạt được hiệu quả kiểm soát công suất tốt hơn, từ đó cải thiện tỷ lệ truyền thành công gói dữ liệu và tăng tốc độ thông lượng của truyền tin đường truyền bên, đồng thời giảm độ trễ truyền tin; do đó, giải quyết được vấn đề của phương pháp xác định công suất truyền đầu cuối trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng công suất truyền được xác định quá thấp, dẫn đến sự suy giảm đáng kể chất lượng truyền tin liên kết bên và giảm thông lượng.

Để đảm bảo chất lượng điều chỉnh công suất truyền của thiết bị thứ nhất, tối đa một hệ số điều chỉnh trong số hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

Đối với trường hợp kết nối đa hướng, suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

Đối với trường hợp đa kết nối, suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, mô-đun xác định thứ nhất bao gồm: mô-đun phụ xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một; trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$; PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

Cụ thể, mô-đun xác định thứ hai bao gồm: mô-đun phụ xác định thứ hai, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng cách sử dụng công thức thứ hai; trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$; P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương

ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

Suy hao đường truyền bên chỉ suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; suy hao đường truyền lên chỉ suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

Cụ thể, thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối; thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) 4G hoặc trạm gốc (gNB) 5G.

Phương pháp xác định công suất truyền theo phương án thực hiện của sáng chế đề cập ở trên đều có thể áp dụng cho các phương án thực hiện của thiết bị xác định công suất truyền và cũng có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế có thể nhận thấy các bộ phận và bước thuật toán được mô tả trong các phương án thực hiện được đề cập ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc các kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực thi bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các điều kiện thiết kế ràng buộc của phương pháp thực hiện. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế có thể dùng các phương pháp khác nhau cho từng ứng dụng cụ thể để thực hiện các chức năng được mô tả, và phương pháp thực hiện này không được coi là vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế có thể hiểu rõ rằng, để mô tả dễ hiểu và ngắn gọn, quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị và bộ phận được mô tả ở trên, có thể tham khảo quy trình tương ứng ở phương án thực hiện ở trên, và không được lặp lại ở đây.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, các thiết bị theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên chỉ nhằm mục đích minh họa, ví dụ, sự phân chia các bộ phận chỉ là sự phân chia theo chức năng logic và có thể có các kiểu phân chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc bộ phận có thể được kết hợp hoặc có thể được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể

được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, kết nối tương hỗ được hiển thị hoặc thảo luận hoặc kết nối trực tiếp hoặc kết nối truyền tin có thể là kết nối gián tiếp hoặc kết nối truyền tin thông qua một số giao diện, thiết bị hoặc bộ phận, và có thể ở dạng điện, dạng cơ hoặc các dạng khác.

Các bộ phận theo sáng chế là các bộ phận riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý và các bộ phận được hiển thị dưới dạng các bộ phận có thể là hoặc không phải là bộ phận vật lý, nghĩa là chúng có thể được đặt ở một nơi, hoặc chúng có thể được phân phối trên nhiều bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn theo yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của phương pháp theo sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ phận xử lý hoặc từng bộ phận có thể tồn tại đơn lẻ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận có thể được tích hợp thành một bộ phận.

Nếu chức năng được thực hiện dưới dạng bộ phận mang chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên kiến thức này, các bộ phận thiết yếu hoặc các bộ phận tham gia vào kỹ thuật liên quan, của phương pháp thực hiện theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để làm cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị mạng, v.v.) thực thi tất cả hoặc một phần các bước của các phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả. Phương tiện lưu trữ đề cập ở trên bao gồm: đĩa USB, đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, đĩa quang và các phương tiện khác có thể lưu trữ mã chương trình.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế có thể hiểu rằng tất cả hoặc một phần của các quy trình trong các phương pháp thực hiện nêu trên có thể được thực hiện bằng cách kiểm soát phần cứng liên quan thông qua chương trình máy tính. Chương trình này có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Khi được thực thi, chương trình này có thể bao gồm các quy trình thực hiện của các phương án theo sáng chế được đề cập ở trên. Phương tiện lưu trữ có thể là đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), v.v.

Có thể hiểu rằng các phương án theo sáng chế được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, phần mềm trung gian, vi mã hoặc các kết hợp của chúng. Phương pháp triển khai phần cứng, mô-đun, bộ phận và bộ phận phụ có thể được triển khai trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuits, ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processors, DSP), thiết bị xử lý tín hiệu số (DSP Device, DSPD), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Devices, PLD), mảng phần tử logic lập trình được (Field-Programmable Gate Arrays, FPGA), bộ xử lý đa năng, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, các bộ phận điện tử khác để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế hoặc các kết hợp của chúng.

Phương pháp triển khai phần mềm, kỹ thuật được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi các mô-đun (ví dụ, lệnh, chức năng, v.v.) thực hiện các chức năng được mô tả trong các phương án của sáng chế. Các mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được thực hiện bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý.

Cần lưu ý rằng nhiều bộ phận chức năng được mô tả trong đơn này được gọi là mô-đun/mô-đun phụ, nhằm nhấn mạnh cụ thể tính độc lập trong việc triển khai chúng.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, mô-đun/mô-đun phụ có thể được triển khai bằng phần mềm, để được thực thi bởi nhiều loại bộ xử lý khác nhau. Ví dụ, mô-đun xác định mã thực thi có thể bao gồm một hoặc nhiều khối vật lý hoặc khối logic của máy tính, ví dụ, nó có thể được lập trình dưới dạng đối tượng, quy trình hoặc chức năng. Tuy nhiên, các mã thực thi của mô-đun đã được xác định không cần phải được định vị về mặt vật lý cùng nhau, nhưng có thể bao gồm các lệnh khác nhau được lưu trữ ở các vị trí khác nhau. Khi các lệnh này được kết hợp một cách logic với nhau, chúng tạo thành mô-đun hoàn chỉnh và thực hiện được các mục đích cụ thể của mô-đun.

Thực tế, mô-đun thực thi mã có thể là một đoạn lệnh đơn lẻ hoặc nhiều đoạn lệnh và thậm chí có thể được phân phối trên nhiều đoạn mã khác nhau, trong các chương trình khác nhau và trên nhiều thiết bị lưu trữ. Tương tự, dữ liệu vận hành có thể được xác định trong mô-đun và có thể được thực hiện ở bất kỳ hình thức phù hợp nào và được tổ chức theo bất kỳ kiểu cấu trúc dữ liệu nào phù hợp. Dữ liệu vận hành có thể được thu thập dưới dạng một bộ dữ liệu duy nhất hoặc có thể được phân phối ở các vị trí khác nhau (ví dụ: trên

các thiết bị lưu trữ khác nhau) và ít nhất có thể chứa một phần dưới dạng tín hiệu điện tử trong hệ thống hoặc trong mạng.

Trong trường hợp có thể triển khai mô-đun trong phần mềm, xem xét mức độ xử lý phần cứng trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế có thể tạo phần cứng tương ứng với tất cả các mô-đun có thể triển khai được trong phần mềm, để đạt được các chức năng tương ứng, nếu bỏ qua chi phí. Mạch phần cứng bao gồm mạch tiêu chuẩn tích hợp cỡ rất lớn (Very Large Scale Integration, VLSI) hoặc mảng công, và các thiết bị bán dẫn trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan như chip logic hoặc linh kiện bán dẫn, hoặc các thiết bị rời khác. Mô-đun cũng có thể được thực hiện với thiết bị phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như mảng công chương trình trường, mảng logic có thể lập trình được hoặc thiết bị logic có thể lập trình được.

Trên đây là các phương án thực hiện theo tùy chọn của sáng chế. Cần phải chỉ ra rằng đối với người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến sáng chế, một số cải tiến và sửa đổi có thể được thực hiện mà không vượt khỏi các nguyên tắc của sáng chế. Và tất cả những cải tiến và sửa đổi này đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định công suất truyền, áp dụng cho thiết bị truyền tin, bao gồm:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ;

trong đó chọn tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bao gồm:

xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một;

trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$;

PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bao gồm:

xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng công thức hai;

trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min (P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$;

P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó suy hao đường truyền bên là suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; và suy hao đường truyền lên là suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) thế hệ thứ tư (4G) hoặc trạm gốc (gNB) thế hệ thứ năm (5G).

9. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính được cấu hình để thực thi bởi bộ xử lý nhằm thực hiện các bước của phương pháp xác định công suất truyền theo điểm bất kỳ trong các điểm 1-8.

10. Thiết bị xác định công suất truyền, áp dụng cho thiết bị truyền tin, bao gồm:

mô-đun xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên;

mô-đun xác định thứ hai, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ;

trong đó chọn tối đa một hệ số điều chỉnh trong các hệ số sau bao gồm: hệ số điều chỉnh thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ hai và hệ số điều chỉnh thứ ba có giá trị cố định là 1.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó suy hao đường truyền bên là giá trị lớn nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền bên của thiết bị thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó suy hao đường truyền lên là giá trị nhỏ nhất của ít nhất hai suy hao đường truyền lên của thiết bị thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó mô-đun xác định thứ nhất bao gồm:

mô-đun phụ xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định suy hao đường truyền toàn bộ theo suy hao đường truyền bên và đường truyền lên của thiết bị thứ nhất, hệ số điều chỉnh thứ nhất tương ứng với suy hao đường truyền bên và hệ số điều chỉnh thứ hai tương ứng với suy hao đường truyền lên bằng cách sử dụng công thức một;

trong đó, công thức một là: $PL = \min(a \times PL_{SL}, b \times PL_{UL})$;

PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ, a biểu thị hệ số điều chỉnh thứ nhất, PL_{SL} biểu thị suy hao đường truyền bên, b biểu thị hệ số điều chỉnh thứ hai và PL_{UL} biểu thị suy hao đường truyền lên.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó mô-đun xác định thứ hai bao gồm:

mô-đun phụ xác định thứ hai, được cấu hình để xác định công suất truyền của thiết bị thứ nhất theo hệ số điều chỉnh thứ ba và suy hao đường truyền toàn bộ bằng cách sử dụng công thức hai;

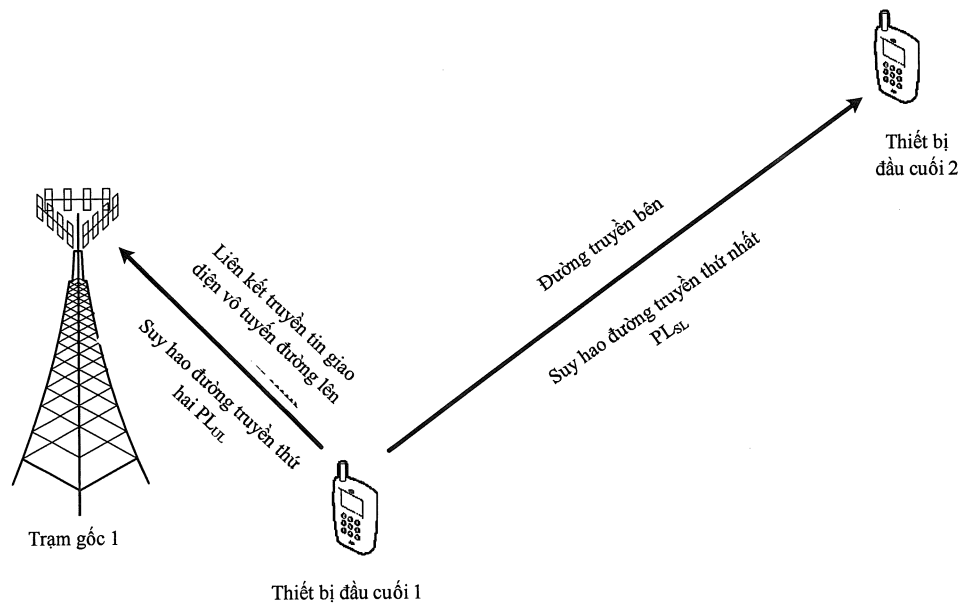
trong đó, công thức hai là: $P_{out} = \min(P_{max}, 10\log_{10}(BW) + P_0 + c \times PL)$;

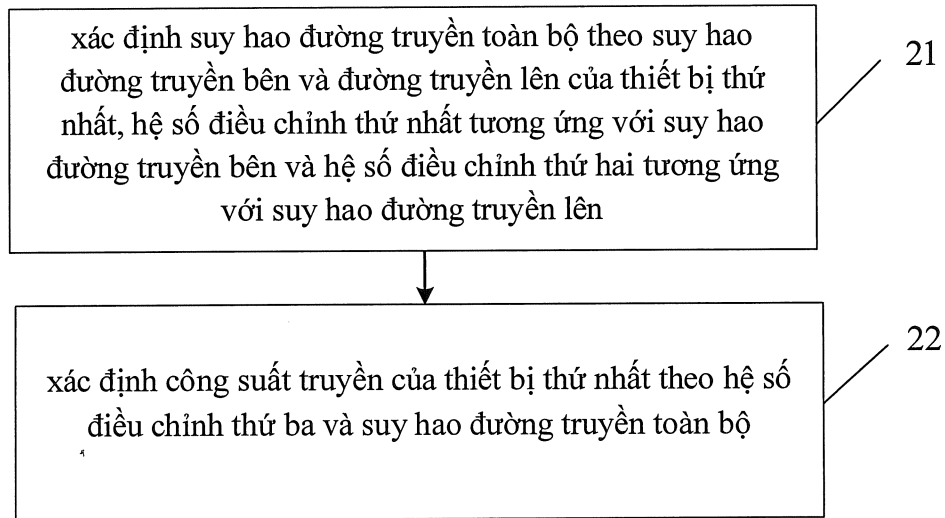
P_{out} biểu thị công suất truyền của thiết bị thứ nhất, P_{max} biểu thị công suất truyền tối đa của thiết bị thứ nhất, BW biểu thị băng thông tần số chiếm bởi tín hiệu truyền của thiết bị thứ nhất, P_0 biểu thị công suất nhận đích tương ứng với chất lượng truyền tin đường truyền bên đặt trước, c biểu thị hệ số điều chỉnh thứ ba và PL biểu thị suy hao đường truyền toàn bộ.

15. Thiết bị theo điểm 10, trong đó suy hao đường truyền bên là suy hao đường truyền bên giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai; và suy hao đường truyền lên là suy hao đường truyền lên của liên kết giao diện vô tuyến giữa thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ ba.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai đều là thiết bị đầu cuối.

17. Thiết bị theo điểm 15 hoặc 16, trong đó thiết bị thứ ba là trạm gốc và bao gồm trạm gốc (eNB) thế hệ thứ tư (4G) hoặc trạm gốc (gNB) thế hệ thứ năm (5G).

**Fig.1**

**Fig.2**

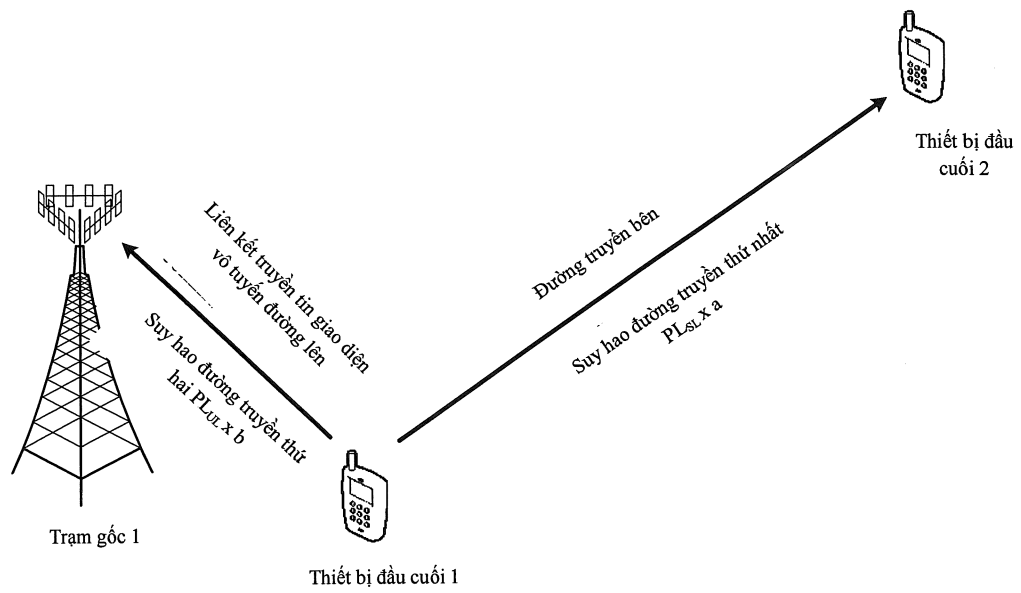


Fig.3

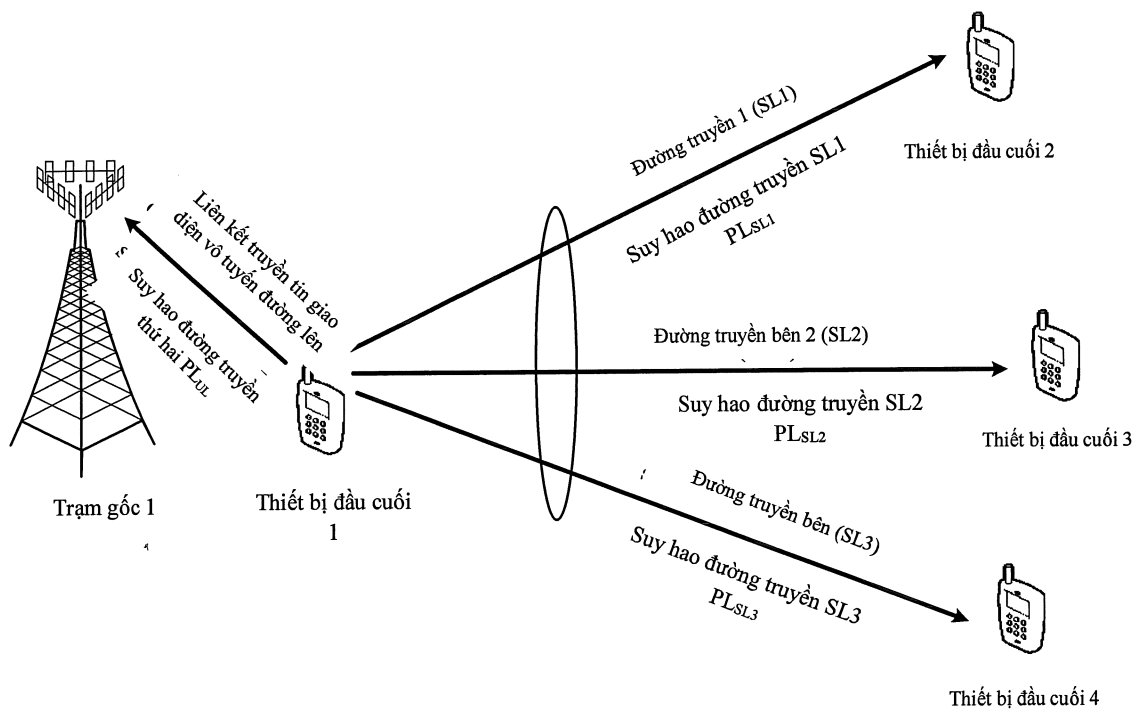


Fig.4

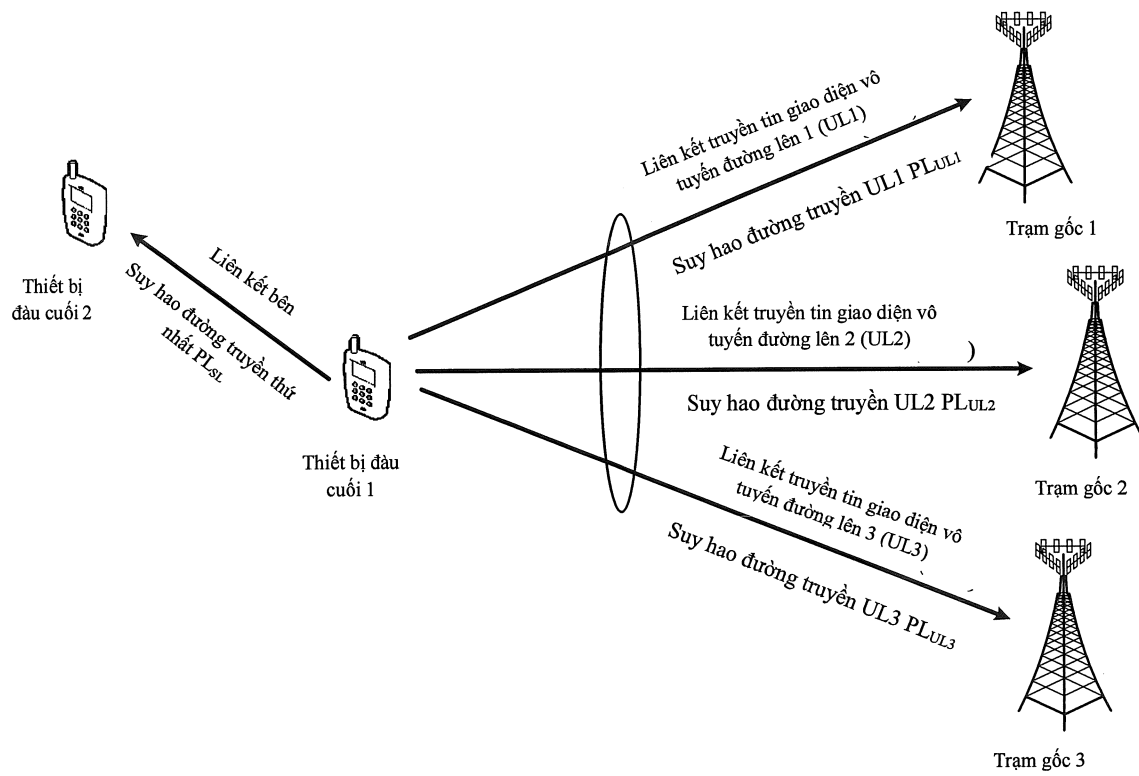


Fig.5

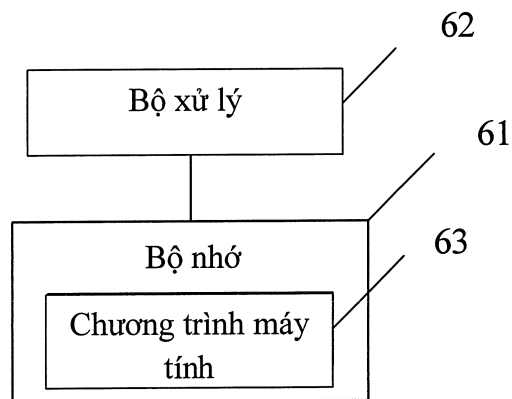
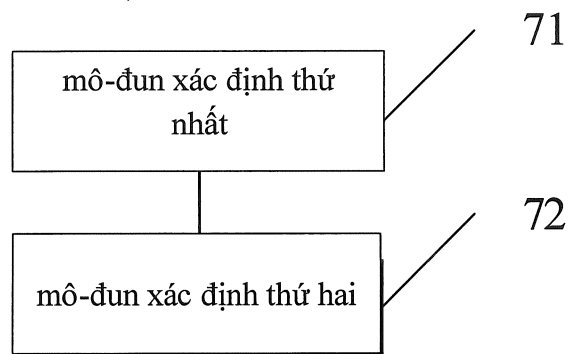


Fig.6

**Fig.7**