(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) **1-0047691**

(51)[2020.01] **H04W 72/04**

(13) **B**

(21) 1-2021-02164
(22) 27/09/2019
(86) PCT/CN2019/108695 27/09/2019
(87) WO2020/063910 02/04/2020
(30) 201811142738.6 28/09/2018 CN
(45) 25/06/2025 447
(43) 25/06/2021 399A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
(72) ZHANG, Xu (CN); GAO, Fei (CN); YU, Shujing (CN); XUE, Lixia (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DÒ KÊNH ĐIỀU KHIỂN, THIẾT BỊ GỬI KÊNH ĐIỀU KHIỂN, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ

(21) 1-2021-02164

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dò kênh điều khiển, thiết bị gửi kênh điều khiển, và phương tiện lưu trữ. Phương pháp này bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau, trong đó bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau; và thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

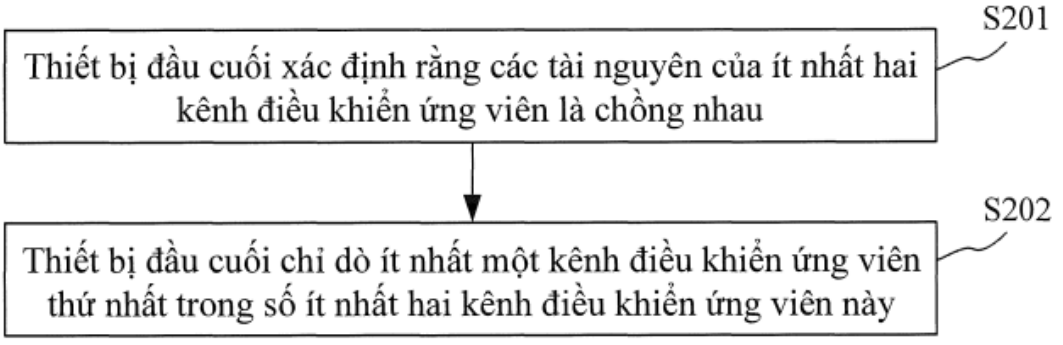

Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp, thiết bị, và dụng cụ dò kênh điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tiến trình truyền thông không dây, thì trạm gốc có thể tạo cấu hình nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối, và mỗi không gian tìm kiếm bao gồm nhiều kênh điều khiển ứng viên. Thiết bị đầu cuối có thể dò, trong số các không gian tìm kiếm này, kênh điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc.

Các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm khác nhau mà được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho thiết bị đầu cuối là có thể sử dụng cùng một tài nguyên (tài nguyên chồng nhau). Ví dụ, kênh điều khiển ứng viên 1 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 4 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là sử dụng cùng một tài nguyên. Sau khi dò được kênh điều khiển trên tài nguyên chồng nhau này, thì thiết bị đầu cuối không thể xác định được không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển đó thuộc về. Vì các không gian tìm kiếm khác nhau tương ứng với các định dạng kênh điều khiển khác nhau, nên thiết bị đầu cuối không thể xác định được định dạng của kênh điều khiển đó, và do đó, không thể phân tích đúng kênh điều khiển nhận được. Điều này làm cho độ tin cậy dò kênh điều khiển tương đối thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, và dụng cụ dò kênh điều khiển, để cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp dò kênh điều khiển. Khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối đó chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, trong đó bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Trong tiến trình nêu trên, khi các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để ngăn không cho thiết bị đầu cuối dò các kênh điều khiển ứng viên trong các định dạng khác nhau trên cùng một tài nguyên, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển nhận được. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm có thể là tập hợp kênh điều khiển ứng viên tại cùng một mức độ kết tập.

Tuỳ ý, mức độ kết tập của kênh điều khiển ứng viên có thể là số lượng phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên đó.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ nhất có thể là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai có thể là không gian tìm kiếm riêng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất; và ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

Điều kiện 1: Không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Điều kiện 2: Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất có thể là định dạng không dự phòng, và định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai có thể là định dạng dự phòng.

Trong tiến trình nêu trên, khi các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm chung

và không gian tìm kiếm riêng, và ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số điều kiện 1 hoặc điều kiện 2 nêu trên, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm chung. Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối không cần dò nhiều định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối không thể phân tích đúng, khi phân tích kênh điều khiển nhận được, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng. Điều này cải thiện độ tin cậy của việc truyền thông tin điều khiển và/hoặc việc truyền kênh dữ liệu được lập lịch nhờ sử dụng thông tin điều khiển đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai; và ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó. Theo cách này, khi các tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai và kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất là chồng nhau, thì có thể bảo đảm được rằng có một số kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai, và bảo đảm được rằng các kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các loại không gian tìm kiếm khác nhau là có cùng tài nguyên gửi. Điều này giảm xác suất mà kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai bị chặn bởi kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

Điều kiện 1: Không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Điều kiện 2: Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Điều kiện 3: Mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất có thể là định dạng không dự phòng, và định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai có thể là định dạng dự phòng.

Trong tiến trình nêu trên, khi các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó đều là các không gian tìm kiếm riêng, nếu ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng, thì chỉ có kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng này trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được dò. So với kênh điều khiển trong định dạng dự phòng, thì nội dung được chỉ thị bởi thông tin chỉ thị trong kênh điều khiển trong định dạng không dự phòng là linh hoạt hơn, và việc gửi kênh điều khiển ứng viên trong định dạng không dự phòng có thể cải thiện hiệu quả phổ của việc truyền dữ liệu. Điều này cải thiện hiệu quả truyền kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số ít nhất một

kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai; và mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển thứ hai trong ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó; hoặc

không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Theo tất cả những cách thức thực hiện khả thi nêu trên, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào) hoặc CS-RNTI (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình).

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là bao gồm một hoặc nhiều chỉ số CCE giống nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là bao gồm cùng một chỉ số CCE bắt đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì phần tải hữu ích của thông tin điều khiển đường xuống trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là lớn hơn phần tải hữu ích của thông tin điều khiển đường xuống trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển thứ ba, và nếu thông tin điều khiển đường xuống mà được mang trên kênh điều khiển thứ ba này được kiểm tra thành công dựa trên trình tự kiểm tra thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng định dạng của thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ ba này là định dạng tương ứng với trình tự kiểm tra thứ nhất này. Định dạng tương ứng với trình tự kiểm tra thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số định dạng dự phòng hoặc định dạng không dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển thứ tư, và xác định, dựa trên thông tin chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ tư này, định dạng của thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ tư này.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp dò kênh điều khiển. Thiết bị mạng gửi kênh điều khiển thứ hai, và gửi kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này. Kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên, các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là chồng nhau, và bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau. Cần lưu ý rằng phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai là phương pháp được áp dụng cho phía thiết bị mạng, và các bước cụ thể là tương ứng với các bước cụ thể ở phương pháp mà được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất và được áp dụng cho phía thiết bị đầu cuối. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả liên quan ở khía cạnh thứ nhất.

Thiết bị mạng không gửi kênh điều khiển ứng viên nào ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên, trong đó kênh điều khiển thứ hai là một trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Tuỳ ý, thiết bị mạng xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này. Ngoài ra, thiết bị mạng xác định kênh điều khiển thứ hai trong số ít nhất một kênh

điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Trong tiến trình nêu trên, khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì thiết bị mạng chỉ gửi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, để ngăn không cho thiết bị đầu cuối dò các kênh điều khiển ứng viên trong các định dạng khác nhau trên cùng một tài nguyên, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển nhận được. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Không gian tìm kiếm loại thứ nhất có thể là không gian tìm kiếm chung.

Không gian tìm kiếm loại thứ hai có thể là không gian tìm kiếm riêng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất; và ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

Điều kiện 1: Không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Điều kiện 2: Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất có thể là định dạng không dự phòng.

Định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai có thể là định dạng dự phòng.

Trong tiến trình nêu trên, khi các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó đều là các không gian tìm kiếm riêng, nếu ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng, thì thiết bị mạng chỉ gửi kênh điều khiển ứng

viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng này trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này. Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối không cần dò nhiều định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, để tránh trường hợp mà trong đó thiết bị đầu cuối không thể phân tích đúng, khi phân tích kênh điều khiển nhận được, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng. Điều này cải thiện độ tin cậy của việc truyền thông tin điều khiển và/hoặc việc truyền kênh dữ liệu được lập lịch nhờ sử dụng thông tin điều khiển đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai; và ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó. Theo cách này, khi các tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai và kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất là chồng nhau, thì có thể bảo đảm được rằng có một số kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai, và bảo đảm được rằng các kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các loại không gian tìm kiếm khác nhau là có cùng tài nguyên gửi. Điều này giảm xác suất mà kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai bị chặn bởi kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Trong tiến trình nêu trên, khi các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh

điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó đều là các không gian tìm kiếm riêng, nếu ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng, thì chỉ có kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng không dự phòng này trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được dò. So với kênh điều khiển trong định dạng dự phòng, thì nội dung được chỉ thị bởi thông tin chỉ thị trong kênh điều khiển trong định dạng không dự phòng là linh hoạt hơn, và việc gửi kênh điều khiển ứng viên trong định dạng không dự phòng có thể cải thiện hiệu quả phổ của việc truyền dữ liệu. Điều này cải thiện hiệu quả truyền kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên

được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất; hoặc

khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế

bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc CS-RNTI (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình).

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là bao gồm một hoặc nhiều chỉ số CCE giống nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là bao gồm cùng một chỉ số CCE bắt đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì phần tải hữu ích của thông tin điều khiển đường xuống trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là lớn hơn phần tải hữu ích của thông tin điều khiển đường xuống trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển thứ ba, và nếu thông tin điều khiển đường xuống mà được mang trên kênh điều khiển thứ ba này được kiểm tra thành công dựa trên trình tự kiểm tra thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng định dạng của thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ ba này là định dạng tương ứng với trình tự kiểm tra thứ nhất này. Định dạng tương ứng với trình tự kiểm tra thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số định dạng dự phòng hoặc định dạng không dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển thứ tư, và xác định, dựa trên thông tin chỉ thị trong thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ tư này, định dạng của thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển thứ tư này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Thiết bị đầu cuối nhận kênh điều khiển được đặt trong không gian tìm kiếm chung, và xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên kênh điều khiển này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển từ kênh điều khiển, và xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển mà

được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI (System Information-Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống) hoặc P-RNTI (Paging-Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến nhắn gọi), thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh

dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Thiết bị mạng gửi kênh điều khiển trong không gian tìm kiếm chung, và gửi kênh dữ liệu, trong đó kênh dữ liệu này được lập lịch thông qua kênh điều khiển này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm môđun xác định và môđun dò.

Môđun xác định được tạo cấu hình để xác định rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau, trong đó bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Môđun dò được tạo cấu hình để chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm

kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai

kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung; và/hoặc

không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì môđun dò dò kênh điều khiển thứ hai trong ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó; hoặc

không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm môđun gửi.

Môđun gửi được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển thứ hai, trong đó kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên, các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là chồng nhau, và bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì môđun gửi không gửi kênh điều khiển ứng viên nào ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên, trong đó kênh điều khiển thứ hai là một trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị dò kênh điều khiển còn bao gồm môđun xác định.

Môđun xác định này được tạo cấu hình để xác định kênh điều khiển thứ hai.

Môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, và xác định kênh điều khiển thứ hai trong số ít nhất một kênh

điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều

khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất

một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung; và/hoặc

không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất; hoặc

khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, và thiết bị truyền thông này bao gồm môđun nhận và môđun xác định.

Môđun nhận được tạo cấu hình để nhận kênh điều khiển được đặt trong không

gian tìm kiếm chung.

Môđun xác định được tạo cấu hình để xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên kênh điều khiển này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì môđun xác định có thể thu thập thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển từ kênh điều khiển, và xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông khác, bao gồm môđun gửi.

Môđun gửi này được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển, trong đó kênh điều khiển này được đặt trong không gian tìm kiếm chung.

Môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi kênh dữ liệu, trong đó kênh dữ liệu này được lập lịch thông qua kênh điều khiển này.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là

chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp truyền thông theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất thiết bị dò kênh điều khiển, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp truyền thông theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ tư.

Theo phương pháp, thiết bị, và dụng cụ dò kênh điều khiển theo sáng chế, khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển được dò thấy, dựa trên định dạng của kênh điều khiển này. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác nữa để dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông theo sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác theo sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị dò kênh điều khiển theo

sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa để dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông khác theo sáng chế; và

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông khác nữa theo sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông theo sáng chế; và

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông khác theo sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị mạng 101 và nhiều thiết bị đầu cuối 102.

Tuỳ ý, thiết bị mạng 101 có thể bao gồm NodeB cải tiến (evolved Node B - eNB) thuộc công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ tư (4th Generation mobile communication technology - 4G), điểm truyền nhận, trạm gốc micro, v.v.. Tất nhiên là theo cách khác thì thiết bị mạng này có thể bao gồm gNodeB (g Node B - gNB) thuộc công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th Generation mobile communication technology - 5G). Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối 102 có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (Mobile Station - MS), thiết

bị đầu cuối di động (Mobile Terminal - MT), điện thoại di động (Mobile Telephone - MT), thiết bị cầm tay (handset), trang thiết bị cơ động (portable equipment), v.v.. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN). Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (hay được gọi là điện thoại "tế bào") hoặc máy tính có chức năng truyền thông không dây. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị hoặc dụng cụ di động cơ động, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp trong máy tính, hoặc trên xe.

Cần lưu ý rằng Fig.1 chỉ là sơ đồ ví dụ về kiến trúc của hệ thống truyền thông mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó, và không được hiểu là sự giới hạn về kiến trúc của hệ thống truyền thông mà sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Trong quá trình ứng dụng thực tiễn, thì thiết bị mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối, và mỗi tập hợp không gian tìm kiếm bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm. Một không gian tìm kiếm tương ứng với một mức độ kết tập, và các không gian tìm kiếm trong một tập hợp không gian tìm kiếm thì tương ứng với các mức độ kết tập (Aggregation Level) khác nhau.

Tuỳ ý, một không gian tìm kiếm thì bao gồm nhiều kênh điều khiển ứng viên, và các kênh điều khiển ứng viên trong một không gian tìm kiếm thì tương ứng với cùng một mức độ kết tập. Mức độ kết tập tương ứng với không gian tìm kiếm cũng có thể được gọi là mức độ kết tập của kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm đó, và mức độ kết tập của kênh điều khiển ứng viên có thể là số lượng phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên đó. Ví dụ, kênh điều khiển ứng viên mà có mức độ kết tập là 2 thì bao gồm hai CCE. Mức độ kết tập có thể là bất kỳ trong số 1, 2, 4, 8, 16, và 32.

Cần lưu ý rằng kênh điều khiển (hay kênh điều khiển ứng viên) mà được mô tả theo sáng chế là có thể bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH).

Tuỳ ý, tập hợp không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình dưới dạng tập hợp không gian tìm kiếm chung hoặc tập hợp không gian tìm kiếm riêng. Tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng tập hợp không gian tìm kiếm chung còn được gọi là không gian tìm kiếm chung (Common Search space), và tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng tập hợp không gian tìm kiếm riêng còn được gọi là không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng (UE-specific Search space).

Tất cả các không gian tìm kiếm trong tập hợp không gian tìm kiếm chung đều là các không gian tìm kiếm chung, và các mức độ kết tập được bao gồm trong các không gian tìm kiếm chung này là một hoặc nhiều trong số 1, 2, 4, 8, 16, và 32. Tất cả các không gian tìm kiếm trong tập hợp không gian tìm kiếm riêng là các không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng, và các mức độ kết tập của các không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng có thể là một hoặc nhiều trong số 1, 2, 4, 8, 16, và 32. Ví dụ, nếu các mức độ kết tập được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng không gian tìm kiếm chung là {4, 8, 16}, thì tập hợp không gian tìm kiếm này bao gồm không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 4, không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 8, và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 16. Theo ví dụ khác, nếu các mức độ kết tập được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng là {2, 4, 8, 16}, thì tập hợp không gian tìm kiếm này bao gồm không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2, không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 4, không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 8, và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 16. Tuỳ ý, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối bằng cách gửi thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm. Tuỳ ý, thông tin cấu hình của một tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: định dạng thông tin điều khiển được sử dụng bởi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm để mang, mức độ kết tập của không gian tìm kiếm được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm, số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm tương ứng với mỗi mức độ kết tập, chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, loại tập hợp không gian tìm kiếm (ví dụ, tập hợp không gian tìm kiếm chung hay tập hợp không gian tìm kiếm riêng), chu kỳ dò dành cho tập hợp không gian tìm kiếm, v.v.. Trong bản mô tả này, thì định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) mà được sử dụng bởi kênh điều khiển ứng viên để mang, định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển ứng viên, định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi kênh điều khiển ứng viên, hoặc kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống (ứng viên PDCCH dành cho định dạng DCI) là được dùng để chỉ thị mối quan hệ ánh xạ tương ứng hoặc sự tương ứng giữa kênh điều khiển ứng viên và định dạng thông tin điều khiển đường xuống.

Tuỳ ý, các kênh điều khiển ứng viên trong các loại tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau thì mang các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau. Ví dụ, các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang trên các kênh điều khiển trong tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng tập hợp không gian tìm kiếm riêng là định dạng DCI 1_1 và định dạng DCI 0_1, hoặc định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0, trong đó định dạng DCI 1_1 và định dạng DCI 1_0 là các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được dùng để lập lịch kênh dùng chung đường xuống, và định dạng DCI 0_1 và định dạng DCI 0_0 là các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được dùng để lập lịch kênh dùng chung đường lên; và các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang trên các kênh điều khiển trong tập hợp không gian tìm kiếm mà được tạo cấu hình dưới dạng tập hợp không gian tìm kiếm chung là định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0, trong đó định dạng DCI 1_0 là định dạng thông tin điều khiển đường xuống được dùng để lập lịch kênh dùng chung đường xuống, và định dạng DCI 0_0 là định dạng thông tin điều khiển đường xuống được dùng để lập lịch kênh dùng chung đường lên. Các định dạng DCI nêu trên được phân loại thành các định dạng dự phòng và các định dạng không dự phòng. Các định dạng dự phòng bao gồm định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0, và các định dạng không dự phòng bao gồm định dạng DCI 1_1 và/hoặc định dạng DCI 0_1. Trong phần sau đây, thì DCI trong định dạng dự phòng, định dạng DCI dự phòng, và định dạng dự phòng là có thể được sử dụng hoán đổi; và DCI trong định dạng không dự phòng, định dạng DCI không dự phòng, và định dạng không dự phòng là có thể được sử dụng hoán đổi.

DCI trong định dạng dự phòng không bao gồm trường chỉ thị sóng mang (Carrier indication field), và DCI trong định dạng không dự phòng có thể bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc có thể không bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo. Thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình xem DCI trong định dạng không dự phòng trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo hay không. Thông số lớp cao hơn là báo hiệu RRC, và báo hiệu RRC này được dùng để tạo cấu hình việc lập lịch sóng mang chéo.

Tuỳ ý, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển (COntrol-REsource SET - CORESET) được liên kết cho tập hợp không gian tìm kiếm bằng cách tạo cấu hình chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết đó.

Tuỳ ý, một tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được liên kết với một hoặc

nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và một tập hợp không gian tìm kiếm có thể được liên kết với chỉ một tập hợp tài nguyên điều khiển.

Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển 1 là 1 và chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển 2 là 2; tạo cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm 1, tập hợp không gian tìm kiếm 2, và tập hợp không gian tìm kiếm 3; tạo cấu hình chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2 là 1; và tạo cấu hình chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm 3 là 2. Trong trường hợp này, thì tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2 là được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 1, và tập hợp không gian tìm kiếm 3 được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 2. Cần lưu ý rằng, vì tập hợp không gian tìm kiếm 1 được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 1, nên các tài nguyên của một hoặc nhiều kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 là các CCE trong tập hợp tài nguyên điều khiển 1. Các hoạt động sau đó có thể được suy ra theo cách tương tự, và các chi tiết không được mô tả dưới đây.

Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối có thể thu thập tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm.

Tuỳ ý, CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên trong mỗi tập hợp không gian tìm kiếm có thể được xác định dựa trên số lượng CCE trong tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm đó, mức độ kết tập tương ứng với tập hợp không gian tìm kiếm đó, và số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm tại mức độ kết tập đó.

Ví dụ, tập hợp không gian tìm kiếm 1 được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 1, số lượng NCCE của các CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển 1 là 16, và 16 CCE này lần lượt được biểu thị là CCE 0, CCE 1, CCE 2, CCE 3, CCE 4, CCE 5, CCE 6, CCE 7, CCE 8, CCE 9, CCE 10, CCE 11, CCE 12, CCE 13, CCE 14, và CCE 15.

Ngoài ra, tập hợp không gian tìm kiếm này bao gồm hai không gian tìm kiếm, và các mức độ kết tập lần lượt là 1 và 2, trong đó không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 thì bao gồm bốn kênh điều khiển ứng viên, và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2 thì bao gồm hai kênh điều khiển ứng viên. Giả sử rằng CCE được

bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên m mà có mức độ kết tập là L thoả mãn công thức sau đây:

$$L\{(Y+\lfloor m\cdot N_{CCE}/(L\cdot M_{max}^{L})\rfloor+n)\text{mod}\lfloor N_{CCE}/L\rfloor\}+i$$

Ở đây, Y và n là các số thực; M^L là số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là L; m là chỉ số kênh điều khiển ứng viên, và tập hợp giá trị là {0, ..., M^L–1}; tập hợp giá trị của i là {0, ..., L–1}; M_{max}^{L} biểu thị số lượng kênh điều khiển ứng viên tối đa trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là L trên các sóng mang khác nhau; và mod biểu thị phép toán môđun. Không mất tính tổng quát, giả sử rằng $Y = 0$, $n = 0$, và $M_{max}^{L} = M^L$, các CCE mà được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 là được mô tả như sau: {CCE 0}, {CCE 4}, {CCE 8}, và {CCE 12}; và các CCE mà được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2 là được mô tả như sau: {CCE 0, CCE 1} và {CCE 8, CCE 9}.

Cần lưu ý rằng các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong một không gian tìm kiếm là khác nhau, và các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm khác nhau là có thể chồng nhau. Cụ thể là, việc các tài nguyên chồng nhau có nghĩa là việc các tài nguyên chồng nhau trong một vùng, nói cách khác, là các tài nguyên đó bao gồm cùng một tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số.

Tuỳ ý, sự chồng chéo tài nguyên có nghĩa là các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau chồng nhau.

Ví dụ, các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau có thể chồng nhau. Như đã mô tả trên đây, tập hợp không gian tìm kiếm 1 được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 1, và tập hợp không gian tìm kiếm này bao gồm không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2. Các CCE được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 là được mô tả như sau: Kênh điều khiển ứng viên 1 bao gồm {CCE 0}, kênh điều khiển ứng viên 2 bao gồm {CCE 4}, kênh điều khiển ứng viên 3 bao gồm {CCE 8}, và kênh điều khiển ứng viên 4 bao gồm {CCE 12}. Các CCE được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ

kết tập là 2 là được mô tả như sau: Kênh điều khiển ứng viên 5 bao gồm {CCE 0, CCE 1}, và kênh điều khiển ứng viên 6 bao gồm {CCE 8, CCE 9}. Ngoài ra, tập hợp không gian tìm kiếm 2 được tạo cấu hình để được liên kết với tập hợp tài nguyên điều khiển 1, tập hợp không gian tìm kiếm 2 này bao gồm không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2, và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2 này bao gồm bốn kênh điều khiển ứng viên. Trong trường hợp này, theo phương pháp nêu trên để xác định kênh điều khiển ứng viên, thì các CCE mà được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên này là được xác định như sau: Kênh điều khiển ứng viên 7 bao gồm {CCE 0, CCE 1}, kênh điều khiển ứng viên 8 bao gồm {CCE 4, CCE 5}, kênh điều khiển ứng viên 9 bao gồm {CCE 8, CCE 9}, và kênh điều khiển ứng viên 10 bao gồm {CCE 12, CCE 13}.

Có thể thấy từ những phần mô tả nêu trên rằng các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 5 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 7 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là chồng nhau; các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 2 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 8 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là chồng nhau; các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 6 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 9 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là chồng nhau; và các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 4 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 10 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là chồng nhau.

Ngoài ra, tuỳ ý, sự chồng chéo tài nguyên có thể có nghĩa là các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm khác nhau trong một tập hợp không gian tìm kiếm chồng nhau.

Ví dụ, các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm khác nhau trong một tập hợp không gian tìm kiếm có thể chồng nhau. Như đã mô tả trên đây, một tập hợp không gian tìm kiếm bao gồm không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2. Các CCE được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 1 là được mô tả như sau: Kênh điều khiển ứng viên 1 bao gồm {CCE 0}, kênh điều khiển ứng viên 2 bao gồm {CCE 4}, kênh điều khiển ứng viên 3 bao gồm {CCE 8}, và kênh điều khiển ứng viên 4 bao gồm {CCE 12}. Các CCE được bao gồm trong các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 2 là

được mô tả như sau: Kênh điều khiển ứng viên 5 bao gồm {CCE 0, CCE 1}, và kênh điều khiển ứng viên 6 bao gồm {CCE 8, CCE 9}. Tài nguyên chồng nhau CCE 0 tồn tại giữa kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 5, và tài nguyên chồng nhau {CCE 8} tồn tại giữa kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 6.

Thiết bị mạng gửi kênh điều khiển trong không gian tìm kiếm được tạo cấu hình. Kênh điều khiển được gửi thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: số lượng CCE được bao gồm trong kênh điều khiển này là mức độ kết tập của không gian tìm kiếm; tài nguyên của kênh điều khiển này nằm trong các tài nguyên của không gian tìm kiếm; kích thước phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển này được xác định bởi định dạng thông tin điều khiển đường xuống của không gian tìm kiếm; và mã xáo trộn kiểm độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) của kênh điều khiển này là mã xáo trộn tương ứng với định dạng thông tin điều khiển đường xuống.

Có nhiều mã xáo trộn để xáo trộn CRC thông tin điều khiển, ví dụ, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống (System Information-Radio Network Temporary Identifier - SI-RNTI), bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random Access-Radio Network Temporary Identifier - RA-RNTI), bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI), và bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling-Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI). Một định dạng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với nhiều mã xáo trộn để xáo trộn CRC thông tin điều khiển. Các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau có thể tương ứng với cùng một mã xáo trộn để xáo trộn CRC thông tin điều khiển. Ví dụ, CRC của định dạng DCI 0_0/1_0 có thể được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI. Ngoài ra, định dạng DCI 0_1 và/hoặc định dạng DCI 1_1 cũng có thể được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo sáng chế, khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là khác nhau, nhưng các kích thước phần tải hữu ích của thông tin điều khiển tương ứng với các định dạng thông tin điều khiển đường xuống này là giống nhau, và các CRC của các định dạng thông tin điều khiển

đường xuống được mang này được xáo trộn nhờ sử dụng cùng một bộ nhận dạng thiết bị đầu cuối, chẳng hạn C-RNTI và/hoặc CS-RNTI. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và phân tích đúng kênh điều khiển được dò thấy này dựa trên định dạng của kênh điều khiển. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển. Còn nếu không, thì vì các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau bao gồm các tập hợp trường thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, nên thiết bị đầu cuối không thể thu thập đúng thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng.

Cần lưu ý rằng định dạng của kênh điều khiển được thể hiện theo sáng chế có thể là định dạng của thông tin điều khiển đường xuống được mang trên kênh điều khiển đó, và định dạng của thông tin điều khiển đường xuống này được mô tả trên đây. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là khác nhau, nhưng các kích thước phần tải hữu ích của thông tin điều khiển tương ứng với các định dạng thông tin điều khiển đường xuống này là giống nhau, và các CRC của các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được mang này được xáo trộn nhờ sử dụng cùng một bộ nhận dạng thiết bị đầu cuối, chẳng hạn C-RNTI và/hoặc CS-RNTI. Trong trường hợp này, thì thiết bị mạng chỉ gửi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển được dò thấy dựa trên định dạng của kênh điều khiển này. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Phần sau đây mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật được thể hiện theo sáng chế nhờ sử dụng các phương án cụ thể. Cần lưu ý rằng một số phương án cụ thể sau đây có thể được kết hợp với nhau, và nội dung giống nhau hoặc tương tự nhau sẽ không được mô tả lặp đi lặp lại ở các phương án khác nhau. Ngoài ra, tất cả các giải pháp "tuỳ ý" theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chồng chéo bất kỳ trong số các giải pháp hoặc các thiết kế tuỳ ý nêu trên theo các phương án.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp dò kênh điều khiển theo

sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S201: Thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau.

Bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Cần lưu ý rằng tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên được mô tả trong đơn này có thể là tài nguyên logic của kênh điều khiển ứng viên, và tài nguyên logic của kênh điều khiển ứng viên có thể được biểu diễn nhờ sử dụng chỉ số CCE của kênh điều khiển ứng viên.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm đó và/hoặc thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm đó. Tuỳ ý, thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm này có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: định dạng thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm này, mức độ kết tập của không gian tìm kiếm được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này, số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm tương ứng với mỗi mức độ kết tập, loại tập hợp không gian tìm kiếm (ví dụ, tập hợp không gian tìm kiếm chung hay tập hợp không gian tìm kiếm riêng), chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, v.v..

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm đó.

Ví dụ, thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm này bao gồm chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, mức độ kết tập trong tập hợp không gian tìm kiếm này, và các số lượng kênh điều khiển ứng viên tại các mức độ kết tập khác nhau.

Thiết bị đầu cuối có thể thu thập, dựa trên chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển, mức độ kết tập của mỗi không gian tìm kiếm trong tập hợp không gian tìm kiếm, và các số lượng kênh điều khiển ứng viên tại các mức độ kết tập khác nhau, để xác định CCE

trong mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm đó. Phương pháp xác định cụ thể được mô tả trên đây.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm đó và thông tin cấu hình của tập hợp không gian tìm kiếm đó.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối thu thập, dựa trên tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển, mức độ kết tập tương ứng với mỗi không gian tìm kiếm trong tập hợp không gian tìm kiếm, và các số lượng kênh điều khiển ứng viên tại các mức độ kết tập khác nhau, để xác định CCE trong mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm đó. Phương pháp xác định cụ thể được mô tả trên đây.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm dựa trên tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm đó.

Ví dụ, các mức độ kết tập được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này và các số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm tương ứng với các mức độ kết tập khác nhau là các giá trị định trước. Cụ thể là, không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 4 thì bao gồm bốn kênh điều khiển ứng viên, không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 8 thì bao gồm hai kênh điều khiển ứng viên, và không gian tìm kiếm mà có mức độ kết tập là 16 thì bao gồm một kênh điều khiển ứng viên. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm này, các mức độ kết tập được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này và các số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm tương ứng với các mức độ kết tập này. Nếu số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển này là 16, thì các mức độ kết tập của các không gian tìm kiếm được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này là {4, 8, 16}, và các số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm tương ứng với các mức độ kết tập này lần lượt là {4, 2, 1}; hoặc nếu số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển này là 8, thì các mức độ kết tập của các không gian tìm

kiểm được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này là {4, 8}, và các số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong các không gian tìm kiếm tương ứng với các mức độ kết tập này là {2, 1}. Điều này thoả mãn điều kiện rằng số lượng CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên không vượt quá số lượng CCE được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển.

Tất nhiên là trong quá trình ứng dụng thực tiễn, thì nội dung được bao gồm trong thông tin cấu hình là có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Tuỳ ý, nếu ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm một hoặc nhiều chỉ số CCE giống nhau, thì các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó chồng nhau.

Ví dụ, giả sử rằng các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 này được đặt trong đó là được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Tập hợp không gian tìm kiếm	Tài nguyên
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Tập hợp không gian tìm kiếm 1	CCE 2 và CCE 3
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	CCE 2 và CCE 3
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	CCE 3

Có thể thấy từ Bảng 1 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Không gian tìm kiếm 1 và không gian tìm kiếm 2 tương ứng với cùng một mức độ kết tập, nhưng được đặt trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau. Không gian tìm kiếm 2 và không gian tìm kiếm 3 tương ứng với các mức độ kết tập

khác nhau, nhưng được đặt trong cùng một tập hợp không gian tìm kiếm. Ngoài ra, các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 đều bao gồm CCE 3. Trong trường hợp này, thì các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 là chồng nhau.

Tuỳ ý, nếu ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm cùng một chỉ số CCE bắt đầu, thì các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó chồng nhau.

Tuỳ ý, chỉ số CCE bắt đầu là chỉ số CCE nhỏ nhất hoặc chỉ số CCE lớn nhất trong số một hoặc nhiều chỉ số CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên.

Chỉ số CCE bắt đầu là chỉ số CCE nhỏ nhất trong số một hoặc nhiều chỉ số CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên mà được sắp xếp theo thứ tự tăng dần; hoặc chỉ số CCE bắt đầu là chỉ số CCE lớn nhất trong số một hoặc nhiều chỉ số CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên mà được sắp xếp theo thứ tự giảm dần; hoặc chỉ số CCE bắt đầu là chỉ số CCE lớn nhất trong số một hoặc nhiều chỉ số CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên mà được sắp xếp theo thứ tự tăng dần; hoặc chỉ số CCE bắt đầu là chỉ số CCE nhỏ nhất trong số một hoặc nhiều chỉ số CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên mà được sắp xếp theo thứ tự giảm dần.

Ví dụ, giả sử rằng các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 này được đặt trong đó là được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 2

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Tập hợp không gian tìm kiếm	Tài nguyên
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Tập hợp không gian tìm kiếm 1	CCE 2 và CCE 3
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	CCE 2 và CCE 3
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	CCE 2

Kênh điều khiển ứng viên 1 bao gồm các chỉ số CCE {CCE 2, CCE 3}, và chỉ số CCE bắt đầu của kênh điều khiển ứng viên 1 là CCE 2. Kênh điều khiển ứng viên 2 bao gồm các chỉ số CCE {CCE 2, CCE 3}, và chỉ số CCE bắt đầu của kênh điều khiển ứng viên 2 là CCE 2. Kênh điều khiển ứng viên 3 bao gồm chỉ số CCE {CCE 2}, và chỉ số CCE bắt đầu của kênh điều khiển ứng viên 3 là CCE 2.

Có thể thấy từ Bảng 2 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau. Không gian tìm kiếm 1 và không gian tìm kiếm 2 tương ứng với cùng một mức độ kết tập, nhưng được đặt trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau. Không gian tìm kiếm 2 và không gian tìm kiếm 3 tương ứng với các mức độ kết tập khác nhau, nhưng được đặt trong cùng một tập hợp không gian tìm kiếm. Ngoài ra, các chỉ số CCE bắt đầu của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 đều là CCE 2. Trong trường hợp này, có thể xác định được rằng các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 là chồng nhau.

Tuỳ ý, nếu nhiều kênh điều khiển ứng viên trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau, mà được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển, đều bao gồm cùng một CCE, thì các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm cùng CCE đó là chồng nhau.

Ví dụ, kênh điều khiển ứng viên 1 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 bao gồm {CCE 2, CCE 3}, kênh điều khiển ứng viên 2 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 bao gồm {CCE 2, CCE 3}, và tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2 này được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển. Vì cả kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 đều bao gồm {CCE 2, CCE 3}, nên các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là chồng nhau.

Tuỳ ý, nếu nhiều kênh điều khiển ứng viên trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau, mà được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển, đều bao gồm cùng một CCE bắt đầu, thì các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm cùng CCE đó là chồng nhau.

Ví dụ, kênh điều khiển ứng viên 1 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 bao

gồm {CCE 4, CCE 5, CCE 6, CCE 7}, kênh điều khiển ứng viên 2 trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 bao gồm {CCE 4, CCE 5}, và tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2 này được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển. Vì cả hai CCE bắt đầu của kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 đều là CCE 4, nên các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là chồng nhau.

S202: Thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này.

Tuỳ ý, số lượng của ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là nhỏ hơn số lượng của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên.

Ví dụ, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà có các tài nguyên chồng nhau là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3. Ví dụ, ba kênh điều khiển ứng viên này có thể được thể hiện ở Bảng 2. Các kích thước phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên ba kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bằng nhau, kênh điều khiển ứng viên 1 mang định dạng DCI 0_0 và định dạng DCI 1_0, và kênh điều khiển ứng viên 2 và kênh điều khiển ứng viên 3 mang định dạng DCI 0_1 và/hoặc định dạng DCI 1_1. Ngoài ra, các CRC trong các định dạng DCI nêu trên là đều được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò kênh điều khiển ứng viên 2 và kênh điều khiển ứng viên 3. Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 2 và kênh điều khiển ứng viên 3, nói cách khác, là bao gồm hai kênh điều khiển ứng viên. Do đó, số lượng của ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là nhỏ hơn số lượng của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên.

Theo một thiết kế tuỳ ý, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo thiết kế tuỳ ý này, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ngoài ra, tuỳ ý, thiết bị đầu cuối xác định kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất làm ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Ngoài ra, tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một

trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Ví dụ, không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng. Kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm chung được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng, và kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm riêng được dùng để mang DCI trong định dạng không dự phòng. Ngoài ra, thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình rằng DCI trong định dạng không dự phòng trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên có bao gồm trường chỉ thị sóng mang, và các định dạng thông tin điều khiển đường xuống mà được bao gồm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm DCI trong định dạng dự phòng và DCI trong định dạng không dự phòng. Kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được dùng để mang DCI trong định dạng không dự phòng, và kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng.

Theo ví dụ khác, không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng. Kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm chung được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng, và kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm riêng cũng được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng. Như đã mô tả trên đây, vì DCI trong định dạng dự phòng không bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo, nên không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên có bao gồm trường chỉ thị sóng mang, và các định dạng thông tin điều khiển đường xuống mà được bao gồm trong ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là giống nhau, nói cách khác, mỗi trong số chúng là DCI trong định dạng dự phòng.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung,

và/hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 này được đặt trong đó là được thể hiện trên Bảng 3.

Bảng 3

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm chung	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm chung	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Bị loại trừ

Có thể thấy từ Bảng 3 rằng kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là được đặt trong các không gian tìm kiếm chung. Trong trường hợp này, thì kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là được xác định dưới dạng các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất. Cả kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm chung và kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm riêng đều không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo ví dụ khác, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 này được đặt trong đó là được thể hiện trên Bảng 4.

Bảng 4

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên	Không gian	Không gian tìm	Bị loại trừ

1	tìm kiếm 1	kiếm chung	
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm chung	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Được bao gồm

Có thể thấy từ Bảng 4 rằng kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là được đặt trong các không gian tìm kiếm chung. Trong trường hợp này, thì kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là được xác định dưới dạng các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất. Kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm chung thì không bao gồm trường chỉ thị sóng mang, nhưng kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm riêng thì bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Tuỳ ý, kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Ví dụ, không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng. Các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên và được đặt trong không gian tìm kiếm chung thì cấu thành tập hợp tài nguyên 1, và các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm riêng thì cấu thành tập hợp tài nguyên 2. Trong trường hợp này, thì tập hợp tài nguyên 2 là tập hợp con của tập hợp tài nguyên 1. Tuỳ ý, tập hợp tài nguyên 2 là tập hợp con riêng của tập hợp tài nguyên 1.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai; và ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Theo một cách thức thực hiện tuỳ ý, thì thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất dựa trên các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên.

Ví dụ, nếu chỉ số của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai; còn nếu không thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Điều kiện thứ nhất có thể là việc giá trị chỉ số là số chẵn hoặc số lẻ.

Ngoài ra, tuỳ ý, trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên, thì số lượng kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai là không lớn hơn số lượng kênh điều khiển ứng viên được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện tuỳ ý khác, thì thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó.

Tuỳ ý, ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là giá trị chỉ số nhỏ nhất, hoặc các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm bao gồm số lượng kênh điều khiển ứng viên nhỏ nhất.

Theo cách thức thực hiện tuỳ ý khác nữa, thì thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất dựa trên các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên và ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó. Theo cách thức thực hiện tuỳ ý này, thì những phần giải thích và những cách thức thực hiện cụ thể là có thể được tìm thấy ở những cách thức thực hiện tuỳ ý nêu trên và sự kết hợp của chúng.

Theo thiết kế tuỳ ý khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất, và mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Ví dụ, các kênh điều khiển ứng viên thứ hai đều là kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng, và mỗi trong số các định dạng thông tin điều khiển đường xuống mà được sử dụng bởi các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng đó để mang đều là DCI trong định dạng không dự phòng. Ngoài ra, thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình rằng DCI trong định dạng không dự phòng trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Ngoài ra, định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó để mang là định dạng không dự phòng.

Theo ví dụ khác, các kênh điều khiển ứng viên thứ hai đều là các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng, và định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng đó bao gồm định dạng không dự phòng và định dạng dự phòng. Ngoài ra, thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình rằng DCI trong định dạng không

dự phòng trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Ngoài ra, các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được bao gồm trong ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm định dạng DCI dự phòng và định dạng DCI không dự phòng. Kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là được dùng để mang định dạng DCI không dự phòng, và kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là được dùng để mang định dạng DCI dự phòng.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

Tuỳ ý, định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng, và/hoặc định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng
Kênh điều khiển ứng viên 4	Không gian tìm kiếm 4	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng

Có thể thấy từ Bảng 5 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều được đặt trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4 là các định dạng không dự phòng. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 4	Không gian tìm kiếm 4	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ

Có thể thấy từ Bảng 6 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều được đặt trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng của thông tin điều khiển được mang

trên kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4 là các định dạng không dự phòng. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4. Không kênh nào trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 4	Không gian tìm kiếm 4	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ

Có thể thấy từ Bảng 7 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều được đặt trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều là các định dạng không dự phòng. Trong trường

hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4. Không kênh nào trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Tuỳ ý, mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Ví dụ, các kênh điều khiển ứng viên thứ hai đều là các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng này để mang là bao gồm DCI trong định dạng không dự phòng và DCI trong định dạng dự phòng. Ngoài ra, thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình rằng DCI trong định dạng không dự phòng trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang chéo. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, kênh điều khiển ứng viên mà được bao gồm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên và được dùng để mang DCI trong định dạng không dự phòng là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, và kênh điều khiển ứng viên mà được bao gồm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được bao gồm trong ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm DCI trong định dạng dự phòng và DCI trong định dạng không dự phòng. Kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất

được dùng để mang DCI trong định dạng không dự phòng, và kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai được dùng để mang DCI trong định dạng dự phòng.

Theo ví dụ khác, thì các kênh điều khiển ứng viên thứ hai đều là các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng, và mỗi trong số các định dạng thông tin điều khiển đường xuống mà được sử dụng bởi các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng đó để mang đều là DCI trong định dạng không dự phòng. Các không gian tìm kiếm riêng này được đặt trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau, tức là, tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2. Ngoài ra, thông số lớp cao hơn có thể được dùng để tạo cấu hình rằng kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 trong tế bào phục vụ (Serving cell) mà thiết bị đầu cuối được đặt trong đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, và kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 2 là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Mỗi trong số các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được bao gồm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là DCI trong định dạng không dự phòng. Kênh điều khiển ứng viên trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất được dùng để mang DCI trong định dạng không dự phòng.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

Tuỳ ý, định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng, và/hoặc định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển	Không gian	Không gian	Định dạng dự	Bị loại trừ

ứng viên 1	tìm kiếm 1	tìm kiếm riêng	phòng	
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Được bao gồm
Kênh điều khiển ứng viên 4	Không gian tìm kiếm 4	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Được bao gồm

Có thể thấy từ Bảng 8 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều được đặt trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4 là các định dạng không dự phòng. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4. Mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó đều bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 9.

Bảng 9

Kênh điều khiển ứng viên	Tập hợp không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên 1	Tập hợp không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ

Kênh điều khiển ứng viên 2	Tập hợp không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Được bao gồm
Kênh điều khiển ứng viên 4	Tập hợp không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng không dự phòng	Được bao gồm

Có thể thấy từ Bảng 9 rằng kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 là được đặt trong tập hợp không gian tìm kiếm 1; và kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4 là được đặt trong tập hợp không gian tìm kiếm 2. Mỗi trong số kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 đều bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và cả kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4 đều không bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4. Mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó đều bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo thiết kế tuỳ ý khác nữa, thì mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó đều là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Ngoài ra, tuỳ ý, không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ví dụ, các kênh điều khiển ứng viên thứ hai đều là các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng, và mỗi trong số các định dạng thông tin điều khiển đường xuống mà được sử dụng bởi các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm riêng đó để mang đều là DCI trong định dạng dự phòng. Ngoài ra, như

đã mô tả trên đây, không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Ngoài ra, mỗi trong số các định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó để mang đều là định dạng dự phòng.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng, và định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Ví dụ, giả sử rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4, và các không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 này được đặt trong đó là được thể hiện ở Bảng 10.

Bảng 10

Kênh điều khiển ứng viên	Không gian tìm kiếm	Loại không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển đường xuống	Trường chỉ thị sóng mang
Kênh điều khiển ứng viên 1	Không gian tìm kiếm 1	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 2	Không gian tìm kiếm 2	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 3	Không gian tìm kiếm 3	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ
Kênh điều khiển ứng viên 4	Không gian tìm kiếm 4	Không gian tìm kiếm riêng	Định dạng dự phòng	Bị loại trừ

Có thể thấy từ Bảng 10 rằng kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều được đặt trong các không gian tìm kiếm riêng, và các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, và kênh điều khiển ứng viên 4 đều là các định dạng dự phòng. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm tất cả các kênh điều khiển ứng viên. Không kênh nào trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên đó có bao gồm

trường chỉ thị sóng mang.

Theo thiết kế tuỳ ý khác nữa, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ngoài ra, tuỳ ý, kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là được xác định dựa trên chỉ số không gian tìm kiếm.

Ví dụ, các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm tập hợp không gian tìm kiếm 1, tập hợp không gian tìm kiếm 2, tập hợp không gian tìm kiếm 3, và tập hợp không gian tìm kiếm 4. Chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm 1 là 1, chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm 2 là 2, chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm 3 là 3, và chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm 4 là 4. Không kênh nào trong số các kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và tập hợp không gian tìm kiếm 2 có bao gồm trường chỉ thị sóng mang, và mỗi trong số các kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 3 và tập hợp không gian tìm kiếm 4 đều bao gồm trường chỉ thị sóng mang. Trong số các tập hợp không gian tìm kiếm mà mỗi trong số chúng không bao gồm trường chỉ thị sóng mang, thì tập hợp không gian tìm kiếm có chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm nhỏ nhất là tập hợp không gian tìm kiếm 1. Trong số các tập hợp không gian tìm kiếm mà mỗi trong số chúng đều bao gồm trường chỉ thị sóng mang, thì tập hợp không gian tìm kiếm có chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm nhỏ nhất là tập hợp không gian tìm kiếm 3. Trong trường hợp này, thì ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm các kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm 1 và/hoặc tập hợp không gian tìm kiếm 3.

Theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối không dò kênh điều khiển ứng viên nào ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên.

Ví dụ, giả sử rằng các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là bao gồm ít nhất là không gian tìm kiếm 1 và không gian tìm kiếm 2 được thể hiện ở Bảng 11.

Bảng 11

Không gian tìm kiếm	Kênh điều khiển ứng viên	Tài nguyên
Không gian tìm kiếm 1 (không gian tìm kiếm chung)	Kênh điều khiển ứng viên 1	CCE 0 và CCE 1
	Kênh điều khiển ứng viên 2	CCE 2 và CCE 3
	Kênh điều khiển ứng viên 3	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm kiếm 2 (không gian tìm kiếm riêng)	Kênh điều khiển ứng viên 4	CCE 4
	Kênh điều khiển ứng viên 5	CCE 6
	Kênh điều khiển ứng viên 6	CCE 7

Có thể thấy từ Bảng 11 rằng các tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên 3 trong không gian tìm kiếm 1 và kênh điều khiển ứng viên 4 trong không gian tìm kiếm 2 là chồng nhau. Vì không gian tìm kiếm 1 là không gian tìm kiếm chung, nên kênh điều khiển ứng viên 3 có thể được xác định là kênh điều khiển ứng viên trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất. Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, và kênh điều khiển ứng viên 3 trong không gian tìm kiếm 1, và thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 5 và kênh điều khiển ứng viên 6 trong không gian tìm kiếm 2. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối không dò kênh điều khiển ứng viên 4 trong không gian tìm kiếm 2.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó là không gian tìm kiếm chung, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo thiết kế tuỳ ý khác nữa, thì thiết bị đầu cuối dò một hoặc nhiều kênh điều khiển thứ hai trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Trường hợp 1: Thiết bị đầu cuối chỉ dò một kênh điều khiển thứ hai, và nếu không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian

tìm kiếm loại thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó; hoặc nếu không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này. Tuỳ ý, phần băng thông là tài nguyên miền tần số mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được thiết bị đầu cuối dùng để nhận và/hoặc gửi dữ liệu.

Trường hợp 2: Thiết bị đầu cuối dò nhiều kênh điều khiển thứ hai. Đối với bất kỳ trong số các kênh điều khiển thứ hai này:

nếu không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó; hoặc

nếu không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình rằng vị trí miền tần số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với không gian tìm kiếm chung là nằm trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP). Các chỉ số của các khối tài nguyên (Resource Block - RB) được bao gồm trong phần băng thông này là các giá trị chỉ số RB liền nhau: {RB 3, RB 4, RB 5, ..., RB 18, RB 19, RB 20}; và các chỉ số của các RB được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển này là {RB 6, RB 7, RB 8, ..., RB 15, RB 16, RB 17}. Giá trị nhỏ nhất của các chỉ số của các RB được bao gồm trong tập hợp tài nguyên điều khiển này là RB 6. Thiết bị đầu cuối dò thông tin điều khiển đường xuống trong không

gian tìm kiếm chung. Chỉ số RB bắt đầu mà là của vùng miền tần số của kênh dùng chung đường lên hoặc đường xuống và được chỉ thị bởi thông tin điều khiển đường xuống là RB 6. Các chỉ số RB nêu trên là các chỉ số RB trong vùng chỉ số chung. Chỉ số RB nhỏ nhất trong miền tần số có thể được chỉ thị bởi thông tin điều khiển đường xuống.

Theo ví dụ khác, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu. Thiết bị mạng tạo cấu hình rằng vị trí miền tần số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với không gian tìm kiếm chung là nằm trong phần băng thông, và tạo cấu hình phần băng thông ban đầu (Initial BWP - BWP ban đầu). Các chỉ số của các RB được bao gồm trong phần băng thông này là các giá trị chỉ số RB liền nhau: {RB 3, RB 4, RB 5, ..., RB 18, RB 19, RB 20}, và các chỉ số của các RB được bao gồm trong phần băng thông ban đầu là {RB 5, RB 6, RB 7, RB 8, ..., RB 15, RB 16, RB 17}. Phần băng thông ban đầu và phần băng thông nêu trên là chồng nhau, và giá trị nhỏ nhất của các chỉ số của các RB được bao gồm là RB 5. Thiết bị đầu cuối dò thông tin điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm chung. Chỉ số RB bắt đầu mà là của vùng miền tần số của kênh dùng chung đường lên hoặc đường xuống và được chỉ thị bởi thông tin điều khiển đường xuống là RB 5. Các chỉ số RB nêu trên là các chỉ số RB trong vùng chỉ số chung. Chỉ số RB nhỏ nhất trong miền tần số có thể được chỉ thị bởi thông tin điều khiển đường xuống. Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm riêng, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Theo ví dụ khác, thiết bị mạng tạo cấu hình phần băng thông 1, và các chỉ số của các RB được bao gồm trong phần băng thông 1 này là các giá trị chỉ số RB liền nhau: {RB 3, RB 4, RB 5, ..., RB 18, RB 19, RB 20}. Thiết bị đầu cuối dò thông tin điều khiển đường xuống, và phần băng thông được chỉ thị bởi thông tin điều khiển đường xuống này là phần băng thông 1. Trong trường hợp này, thì chỉ số RB bắt đầu trong vùng miền tần số của kênh dùng chung đường lên hoặc đường xuống được lập lịch thông qua thông tin điều khiển đường xuống này là RB 3.

Theo phương án này của sáng chế, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên

đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

Các CRC của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI;

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ "khối tài nguyên bắt đầu" được mô tả theo các phương án của sáng chế có thể có nghĩa là khối tài nguyên tương ứng có số tuần tự sóng mang con nhỏ nhất trong số các khối tài nguyên được bao gồm trong vùng cụ thể (ví dụ, vùng chỉ số chung hoặc phần băng thông), hoặc khối tài nguyên có số tuần tự nhỏ nhất trong số các khối tài nguyên được bao gồm mà được đánh số theo chiều tần số thấp đến cao, hoặc là khối tài nguyên tương ứng có số tuần tự sóng mang con lớn nhất trong số các khối tài nguyên được bao gồm trong vùng cụ thể (ví dụ, vùng chỉ số chung hoặc phần băng thông), hoặc là khối tài nguyên có số tuần tự lớn nhất trong số các khối tài nguyên được bao gồm mà được đánh số theo chiều tần số thấp đến cao. Tần số thấp và tần số cao này là được xác định tương đối so với số tuần tự sóng mang con. Số tuần tự sóng mang con của tần số thấp là nhỏ hơn số tuần tự sóng mang con của tần số cao. Không có giới hạn cụ thể nào được áp đặt theo các phương án. Khối tài nguyên bắt đầu cụ thể phụ thuộc vào yêu cầu thực tế của hệ thống truyền thông, sự thông báo từ thiết bị mạng, hoặc sự quy định theo tiêu chuẩn hoặc giao thức.

Theo phương pháp dò kênh điều khiển này, khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên mà được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển được dò thấy, dựa trên định dạng của kênh điều khiển này. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Trên cơ sở phương án được thể hiện trên Fig.2, thì cách thức cụ thể mà theo

đó thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển là được thể hiện dưới đây nhờ sử dụng phương án được thể hiện trên Fig.3. Cần lưu ý rằng phương pháp được thể hiện theo phương án trên Fig.3 chỉ là một ví dụ về cách thức mà theo đó thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển, và không giới hạn cách thức mà theo đó thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S301: Thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình của ít nhất một tập hợp không gian tìm kiếm.

Tuỳ ý, thông tin cấu hình của một tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm này, mức độ kết tập của không gian tìm kiếm được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm này, số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm tương ứng với mỗi mức độ kết tập, loại tập hợp không gian tìm kiếm (ví dụ, tập hợp không gian tìm kiếm chung hay tập hợp không gian tìm kiếm riêng), chỉ số của tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết, v.v..

Tất nhiên là trong quá trình ứng dụng thực tiễn, thì nội dung được bao gồm trong thông tin cấu hình là có thể được thiết đặt theo yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Tuỳ ý, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm này có thể là tập hợp CCE được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm này.

Tuỳ ý, các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau có thể được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên kênh điều khiển.

S302: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm đó dựa trên thông tin cấu hình của ít nhất một tập hợp không gian tìm kiếm đó và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với mỗi tập hợp không gian tìm kiếm.

Tuỳ ý, đối với kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm bất kỳ, thì tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên có thể được xác định dựa trên mức độ kết tập (số lượng CCE liền nhau bị chiếm bởi kênh điều khiển ứng viên đó), tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm đó, và cách

thức cấp phát tài nguyên được thiết đặt trước.

Tuỳ ý, chỉ số CCE của kênh điều khiển ứng viên có thể được xác định, và CCE được chỉ thị bởi chỉ số CCE đó là tài nguyên của kênh điều khiển ứng viên đó.

Tuỳ ý, các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên khác nhau trong một không gian tìm kiếm là không chồng nhau.

Tuỳ ý, khi các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau được liên kết với các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà trong đó các tài nguyên thời gian - tần số không chồng nhau, thì các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau đó là không chồng nhau. Khi các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, thì các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau đó có thể chồng nhau.

Tuỳ ý, các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm khác nhau trong một tập hợp không gian tìm kiếm có thể chồng nhau.

S303: Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên, rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau.

Bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó có thể được đặt trong cùng một tập hợp không gian tìm kiếm hoặc các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau.

Tuỳ ý, khi ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau, thì các tập hợp không gian tìm kiếm khác nhau đó được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên kênh điều khiển.

Tuỳ ý, nếu các chỉ số CCE của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được xác định là chồng nhau.

Tuỳ ý, nếu các chỉ số CCE bắt đầu của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó trong các không gian tìm kiếm khác nhau là giống nhau, thì các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được xác định là chồng nhau.

Cần lưu ý rằng tiến trình thực hiện bước S303 có thể được tìm thấy ở bước S201, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S304: Thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ

nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này.

S305: Thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này.

Cần lưu ý rằng tiến trình thực hiện bước S304 và S305 có thể được tìm thấy ở bước S202, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.3, khi thiết bị đầu cuối xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để ngăn không cho thiết bị đầu cuối dò các kênh điều khiển ứng viên trong hai không gian tìm kiếm trên cùng một tài nguyên, để thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển nhận được. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Trên cơ sở các phương án được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, thì thiết bị mạng gửi kênh điều khiển theo cách thức thực hiện khả thi sau đây. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở phương án được thể hiện trên Fig.4.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác nữa để dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S401: Thiết bị mạng gửi kênh điều khiển thứ hai.

Kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên, các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là chồng nhau, và bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Tuỳ ý, thiết bị mạng không gửi kênh điều khiển ứng viên nào ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này. Kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Tuỳ ý, trước khi thiết bị mạng gửi kênh điều khiển thứ hai, thì thiết bị mạng có thể xác định trước ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, và xác định là không gửi kênh điều khiển ứng viên ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó.

Tuỳ ý, thiết bị mạng có thể dò, dựa trên tập hợp không gian tìm kiếm được

tạo cấu hình cho một thiết bị đầu cuối và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm này, các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này, để xác định xem các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau có chồng nhau hay không. Khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau đó là chồng nhau, thì thiết bị mạng có thể xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó theo cách được thiết đặt trước.

Tuỳ ý, thiết bị mạng xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, và còn xác định kênh điều khiển thứ hai trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Cần lưu ý rằng cách được thiết đặt trước nêu trên là giống như cách mà theo đó thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên theo phương án trên Fig.2.

Tuỳ ý, thiết bị mạng có thể gửi kênh điều khiển thứ hai trên tài nguyên chồng nhau của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó.

Ví dụ, giả sử rằng các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối là bao gồm ít nhất là không gian tìm kiếm 1 và không gian tìm kiếm 2 được thể hiện ở Bảng 12.

Bảng 12

Không gian tìm kiếm	Kênh điều khiển ứng viên	Tài nguyên
Không gian tìm kiếm 1 (không gian tìm kiếm chung)	Kênh điều khiển ứng viên 1	CCE 0 và CCE 1
	Kênh điều khiển ứng viên 2	CCE 2 và CCE 3
	Kênh điều khiển ứng viên 3	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm kiếm 2 (không gian tìm kiếm riêng)	Kênh điều khiển ứng viên 4	CCE 5
	Kênh điều khiển ứng viên 5	CCE 6
	Kênh điều khiển ứng viên 6	CCE 7

Theo phương pháp được thể hiện theo phương án trên Fig.2, thì có thể xác định được rằng ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm kênh điều khiển ứng

viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 4, và ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 3. Trong trường hợp này, thì thiết bị mạng có thể gửi kênh điều khiển ứng viên 3 trên CCE 5, và không gửi kênh điều khiển ứng viên 4 trên CCE 5. Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối có thể chỉ dò kênh điều khiển ứng viên 3 trên CCE 5, để thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển ứng viên (kênh điều khiển ứng viên 3) được dò thấy trên CCE 5.

Tuỳ ý, các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ nhất có thể là không gian tìm kiếm chung.

Tuỳ ý, định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng.

Tuỳ ý, định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất

đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ hai có thể là không gian tìm kiếm riêng.

Tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Tuỳ ý, mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất

một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó có thể thoả mãn bất kỳ một hoặc nhiều trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào) hoặc CS-RNTI (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình).

Cần lưu ý rằng những phần mô tả cụ thể của những cách thức thực hiện tuỳ ý nêu trên là có thể được tìm thấy ở phương án được thể hiện trên Fig.2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S402: Thiết bị mạng gửi kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai.

Tuỳ ý, khi không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó.

Tuỳ ý, khi không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.4, khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau là chồng nhau, thì thiết bị mạng không gửi kênh điều khiển

ứng viên ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó, để thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của kênh điều khiển được dò thấy, và sau đó thiết bị đầu cuối có thể phân tích đúng kênh điều khiển nhận được. Điều này cải thiện độ tin cậy dò kênh điều khiển.

Trên cơ sở bất kỳ trong số các phương án nêu trên, thì tuỳ ý, các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm thứ nhất trong số ít nhất hai không gian tìm kiếm là đều bao gồm các tài nguyên chồng nhau, và các tài nguyên chồng nhau này là khác nhau.

Ví dụ, không gian tìm kiếm 1 bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2. Kênh điều khiển ứng viên 1 bao gồm {CCE 2, CCE 3}, và kênh điều khiển ứng viên 2 bao gồm {CCE 8, CCE 9}. CCE 2 trong kênh điều khiển ứng viên 1 là giống với CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên khác, và CCE 8 trong kênh điều khiển ứng viên 2 là giống với CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên khác. Các tài nguyên CCE 2 và CCE 8 chồng nhau này là khác nhau.

Tuỳ ý, các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm thứ nhất trong số ít nhất hai không gian tìm kiếm là đều bao gồm các tài nguyên chồng nhau, và ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là bao gồm các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm thứ nhất này.

Ví dụ, không gian tìm kiếm 1 bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2. Kênh điều khiển ứng viên 1 bao gồm {CCE 2, CCE 3}, và kênh điều khiển ứng viên 2 bao gồm {CCE 8, CCE 9}. CCE 2 trong kênh điều khiển ứng viên 1 là giống với CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên khác, và CCE 8 trong kênh điều khiển ứng viên 2 là giống với CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên khác. Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 2 trong tập hợp không gian tìm kiếm 1.

Tuỳ ý, các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm thứ nhất trong số ít nhất hai không gian tìm kiếm là đều bao gồm các tài nguyên chồng nhau, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm thứ nhất này, và ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là bao gồm phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên và phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên. Mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên được đặt trong

đó đều là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, và mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên được đặt trong đó đều là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

Phần sau đây mô tả chi tiết phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên và phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên nhờ sử dụng các ví dụ cụ thể.

Ví dụ, giả sử rằng các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là bao gồm ít nhất là không gian tìm kiếm 1 và không gian tìm kiếm 2 được thể hiện ở Bảng 13.

Bảng 13

Không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển được mang	Kênh điều khiển ứng viên	Chỉ số kênh điều khiển ứng viên	Tài nguyên
Không gian tìm kiếm 1 (không gian tìm kiếm chung)	Định dạng dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 1	0	CCE 0 và CCE 1
		Kênh điều khiển ứng viên 2	1	CCE 2 và CCE 3
		Kênh điều khiển ứng viên 3	2	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm kiếm 2 (không gian tìm kiếm riêng)	Định dạng dự phòng hoặc định dạng không dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 4	0	CCE 0
		Kênh điều khiển ứng viên 5	1	CCE 2
		Kênh điều khiển ứng viên 6	2	CCE 4

Chỉ số của kênh điều khiển ứng viên là chỉ số của kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chỉ số của kênh điều khiển ứng viên, CCE được bao gồm trong kênh điều khiển ứng viên.

Có thể thấy từ Bảng 13 rằng các tài nguyên của cả kênh điều khiển ứng viên

1 và kênh điều khiển ứng viên 4 đều bao gồm CCE 0, các tài nguyên của cả kênh điều khiển ứng viên 2 và kênh điều khiển ứng viên 5 đều bao gồm CCE 2, và các tài nguyên của cả kênh điều khiển ứng viên 3 và kênh điều khiển ứng viên 6 đều bao gồm CCE 4.

Tuỳ ý, phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên và/hoặc phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định dựa trên các chỉ số kênh điều khiển ứng viên.

Theo một cách khả thi, thì phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định dựa trên các chỉ số kênh điều khiển ứng viên.

Ví dụ, trong số các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau trong không gian tìm kiếm 1, thì các kênh điều khiển ứng viên mà có các chỉ số kênh điều khiển ứng viên được đánh số chẵn là phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên, và các kênh điều khiển ứng viên mà có các chỉ số được đánh số chẵn trong không gian tìm kiếm 1 là kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 3. Trong trường hợp này, thì phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 3. Tương ứng theo đó, phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 5.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 3 trong không gian tìm kiếm 1, và thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 5 trong không gian tìm kiếm 2.

Theo ví dụ khác, trong số các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau trong không gian tìm kiếm 1, thì kênh điều khiển ứng viên mà có chỉ số kênh điều khiển ứng viên được đánh số lẻ là phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên, và kênh điều khiển ứng viên mà có chỉ số được đánh số lẻ trong không gian tìm kiếm 1 là kênh điều khiển ứng viên 2. Trong trường hợp này, thì phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 2. Tương ứng theo đó, phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 4 và kênh điều khiển ứng viên 6.

Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 2 trong không gian tìm kiếm 1, và thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 4 và kênh điều khiển ứng viên 6 trong không gian tìm kiếm 2.

Theo cách khả thi khác, thì phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định dựa trên các chỉ số kênh điều khiển ứng viên.

Ví dụ, trong số các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau trong không gian tìm kiếm 2, thì các kênh điều khiển ứng viên mà có các chỉ số kênh điều khiển ứng viên được đánh số chẵn là phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên, và các kênh điều khiển ứng viên mà có các chỉ số được đánh số chẵn trong không gian tìm kiếm 2 là kênh điều khiển ứng viên 4 và kênh điều khiển ứng viên 6. Trong trường hợp này, thì phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 4 và kênh điều khiển ứng viên 6. Tương ứng theo đó, phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 2.

Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 2 trong không gian tìm kiếm 1, và thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 4 và kênh điều khiển ứng viên 6 trong không gian tìm kiếm 2.

Theo ví dụ khác, trong số các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau trong không gian tìm kiếm 2, thì kênh điều khiển ứng viên mà có chỉ số kênh điều khiển ứng viên được đánh số lẻ là phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên, và kênh điều khiển ứng viên mà có chỉ số được đánh số lẻ trong không gian tìm kiếm 2 là kênh điều khiển ứng viên 5. Trong trường hợp này, thì phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 5. Tương ứng theo đó, phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là bao gồm kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 3.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 1 và kênh điều khiển ứng viên 3 trong không gian tìm kiếm 1, và thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển ứng viên 5 trong không gian tìm kiếm 2.

Theo cách khả thi khác, thì phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên và phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định dựa trên các chỉ số kênh điều khiển ứng viên, mà đã được mô tả trên đây.

Tuỳ ý, thông tin điều khiển được mang trên phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là trong định dạng thứ nhất.

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm loại thứ hai, mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó, là bao gồm nhiều không gian tìm kiếm.

Tuỳ ý, ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm kênh điều khiển ứng viên bất kỳ trong không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Tuỳ ý, chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm mà phần thứ hai của các kênh

điều khiển ứng viên được đặt trong đó là giá trị nhỏ nhất của các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm được bao gồm trong không gian tìm kiếm loại thứ hai. Ví dụ, như được thể hiện ở Bảng 14, các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm 1, không gian tìm kiếm 2, và không gian tìm kiếm 3 là đều bao gồm các tài nguyên chồng nhau, và các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau này là bao gồm {kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, kênh điều khiển ứng viên 4, kênh điều khiển ứng viên 5, kênh điều khiển ứng viên 6, kênh điều khiển ứng viên 7, kênh điều khiển ứng viên 8, kênh điều khiển ứng viên 9}. Phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định chỉ từ các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong tập hợp không gian tìm kiếm có chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm nhỏ nhất. Không gian tìm kiếm loại thứ hai bao gồm không gian tìm kiếm 2 và không gian tìm kiếm 3, chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm mà không gian tìm kiếm 2 được đặt trong đó là 2, chỉ số của tập hợp không gian tìm kiếm mà không gian tìm kiếm 3 được đặt trong đó là 3, và không gian tìm kiếm có chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm nhỏ nhất là không gian tìm kiếm 2. Trong trường hợp này, thì phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định từ các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm 2. Phương pháp xác định cụ thể có thể được tìm thấy ở phương pháp nêu trên để thực hiện việc xác định dựa trên chỉ số kênh điều khiển ứng viên.

Bảng 14

Không gian tìm kiếm	Chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển được mang	Kênh điều khiển ứng viên	Tài nguyên
Không gian tìm kiếm 1 (không gian tìm kiếm chung)	0	Định dạng dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 1	CCE 0 và CCE 1
			Kênh điều khiển ứng viên 2	CCE 2 và CCE 3
			Kênh điều khiển ứng viên 3	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm	1	Định dạng dự	Kênh điều khiển	CCE 0

kiếm 2 (không gian tìm kiếm riêng)		phòng	ứng viên 4	
			Kênh điều khiển ứng viên 5	CCE 2
			Kênh điều khiển ứng viên 6	CCE 4
Không gian tìm kiếm 3 (không gian tìm kiếm riêng)	2	Định dạng không dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 7	CCE 0 và CCE 1
			Kênh điều khiển ứng viên 8	CCE 2 và CCE 3
			Kênh điều khiển ứng viên 9	CCE 4 và CCE 5

Tuỳ ý, không gian tìm kiếm mà phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm có số lượng kênh điều khiển ứng viên lớn nhất trong số các không gian tìm kiếm được bao gồm trong không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ví dụ, như được thể hiện ở Bảng 15, các kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm 1, không gian tìm kiếm 2, và không gian tìm kiếm 3 là đều bao gồm các tài nguyên chồng nhau, và các kênh điều khiển ứng viên mà bao gồm các tài nguyên chồng nhau này là bao gồm {kênh điều khiển ứng viên 1, kênh điều khiển ứng viên 2, kênh điều khiển ứng viên 3, kênh điều khiển ứng viên 4, kênh điều khiển ứng viên 5, kênh điều khiển ứng viên 6, kênh điều khiển ứng viên 7, kênh điều khiển ứng viên 8, kênh điều khiển ứng viên 9, kênh điều khiển ứng viên 10}. Phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định chỉ từ không gian tìm kiếm bao gồm số lượng kênh điều khiển ứng viên lớn nhất. Không gian tìm kiếm loại thứ hai bao gồm không gian tìm kiếm 2 và không gian tìm kiếm 3, và số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm 3 là 4 và lớn hơn số lượng kênh điều khiển ứng viên được bao gồm trong không gian tìm kiếm 2. Trong trường hợp này, thì phần thứ hai của các kênh điều khiển ứng viên là được xác định từ các kênh điều khiển ứng viên trong không gian tìm kiếm 3. Phương pháp xác định cụ thể có thể được tìm thấy ở phương pháp nêu trên để thực hiện việc xác định dựa trên chỉ số kênh điều khiển ứng

viên.

Bảng 15

Không gian tìm kiếm	Chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm	Định dạng thông tin điều khiển được mang	Kênh điều khiển ứng viên	Tài nguyên
Không gian tìm kiếm 1 (không gian tìm kiếm chung)	0	Định dạng dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 1	CCE 0 và CCE 1
			Kênh điều khiển ứng viên 2	CCE 2 và CCE 3
			Kênh điều khiển ứng viên 3	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm kiếm 2 (không gian tìm kiếm riêng)	1	Định dạng dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 4	CCE 0 và CCE 1
			Kênh điều khiển ứng viên 5	CCE 2 và CCE 3
			Kênh điều khiển ứng viên 6	CCE 4 và CCE 5
Không gian tìm kiếm 3 (không gian tìm kiếm riêng)	2	Định dạng không dự phòng	Kênh điều khiển ứng viên 7	CCE 0
			Kênh điều khiển ứng viên 8	CCE 1
			Kênh điều khiển ứng viên 9	CCE 2
			Kênh điều khiển ứng viên 10	CCE 3

Tuỳ ý, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu được lập lịch thông qua mỗi trong số phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là khối tài nguyên ở vị trí thấp nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều

khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Tuỳ ý, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu được lập lịch thông qua mỗi trong số phần thứ nhất của các kênh điều khiển ứng viên là khối tài nguyên ở vị trí thấp nhất trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên đó.

Tuỳ ý, phần băng thông này là phần băng thông mà kênh dữ liệu được đặt trong đó.

Tuỳ ý, khối tài nguyên ở vị trí thấp nhất có thể là khối tài nguyên bắt đầu theo chiều từ thấp đến cao trong miền tần số, hoặc là tài nguyên có chỉ số khối tài nguyên nhỏ nhất (hoặc thấp nhất).

Khi các tài nguyên của các kênh điều khiển ứng viên trong ít nhất hai không gian tìm kiếm là chồng nhau một phần, thì phương pháp nêu trên không chỉ có thể đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối chỉ dò các kênh điều khiển ứng viên trong một không gian tìm kiếm trên cùng một tài nguyên, mà còn có thể bảo đảm rằng các kênh điều khiển ứng viên trong các không gian tìm kiếm đều được dò.

Trên cơ sở bất kỳ trong số các phương án nêu trên, sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở phương án được thể hiện trên Fig.5.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S501: Thiết bị đầu cuối nhận kênh điều khiển, trong đó kênh điều khiển này được đặt trong không gian tìm kiếm chung.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc dò kênh trong không gian tìm kiếm chung, để dò kênh điều khiển.

S502: Thiết bị đầu cuối xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên kênh điều khiển này.

Tuỳ ý, sau khi nhận được kênh điều khiển, thì thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển từ kênh điều khiển, và xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn này.

Tuỳ ý, thông tin điều khiển này có thể là thông tin điều khiển đường xuống.

Tuỳ ý, từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển có thể bao gồm C-RNTI, SI-RNTI, P-RNTI, CS-RNTI, RA-RNTI, v.v..

Ví dụ, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Ví dụ, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Ví dụ, nếu CRC của kênh điều khiển mà được dò thấy bởi thiết bị đầu cuối là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền thông khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S601: Thiết bị mạng gửi kênh điều khiển, trong đó kênh điều khiển này được đặt trong không gian tìm kiếm chung.

Tuỳ ý, thiết bị mạng có thể gửi kênh điều khiển này trong không gian tìm kiếm chung này.

Tuỳ ý, kênh điều khiển này có thể bao gồm thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển.

Tuỳ ý, thông tin điều khiển này có thể là thông tin điều khiển đường xuống.

Tuỳ ý, từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển có thể bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến nhắn gọi, v.v..

S602: Thiết bị mạng gửi kênh dữ liệu, trong đó kênh dữ liệu này được lập lịch thông qua kênh điều khiển.

Tuỳ ý, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn thông qua C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn thông qua RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Ví dụ, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh

dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn thông qua RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Ví dụ, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn thông qua C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Trên cơ sở bất kỳ trong số các phương án nêu trên, tuỳ ý, khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên trong ít nhất hai không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là chồng nhau, các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là khác nhau, và các phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là giống nhau, thì thiết bị mạng có thể bổ sung bit được thiết đặt trước (bit đệm) vào thông tin điều khiển trong định dạng không dự phòng, để các kích thước phần tải hữu ích (kích thước phần tải hữu ích DCI) của thông tin điều khiển trong các định dạng khác nhau là khác nhau.

Tương ứng theo đó, sau khi dò được kênh điều khiển trên tài nguyên chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của thông tin điều khiển dựa trên kích thước phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển này, và còn phân tích đúng thông tin điều khiển trên kênh điều khiển được dò thấy dựa trên định dạng của thông tin điều khiển này.

Tuỳ ý, kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng không dự phòng là lớn hơn kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng dự phòng.

Ví dụ, nếu kích thước bit của thông tin trong định dạng không dự phòng là bằng kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng dự phòng, thì kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng không dự phòng là bao gồm kích thước bit

của thông tin trong định dạng không dự phòng và bit đệm, để kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng không dự phòng là lớn hơn kích thước phần tải hữu ích của DCI trong định dạng dự phòng.

Trong tiến trình nêu trên, vì hiệu quả truyền kênh điều khiển mang thông tin điều khiển trong định dạng không dự phòng là tương đối cao, nên việc bổ sung bit đệm vào thông tin điều khiển trong định dạng không dự phòng gây ra tương đối ít ảnh hưởng đến hiệu quả truyền của kênh điều khiển này.

Trên cơ sở bất kỳ trong số các phương án nêu trên, tuỳ ý, khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên trong ít nhất hai không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là chồng nhau, các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là khác nhau, và các phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là giống nhau, thì thiết bị mạng xáo trộn các mặt nạ khác nhau cho các CRC trong các định dạng thông tin điều khiển khác nhau.

Tuỳ ý, mặt nạ được sử dụng cho CRC trong định dạng DCI dự phòng không phải là RNTI là khác với mặt nạ được sử dụng cho CRC trong định dạng DCI không dự phòng không phải là RNTI.

Ví dụ, khi thông tin điều khiển là ở định dạng dự phòng, thì mặt nạ CRC là mặt nạ CRC thứ nhất; hoặc khi thông tin điều khiển là ở định dạng không dự phòng, thì mặt nạ CRC là mặt nạ CRC thứ hai. Mặt nạ CRC thứ nhất là khác với mặt nạ CRC thứ hai.

Tương ứng theo đó, thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển trên tài nguyên có chồng nhau, và xác định mặt nạ CRC của kênh điều khiển ứng viên được dò thấy dựa trên định dạng của kênh điều khiển ứng viên được dò thấy.

Tuỳ ý, nếu định dạng DCI của kênh điều khiển ứng viên được dò thấy là định dạng DCI dự phòng, thì mặt nạ được sử dụng cho CRC của kênh điều khiển ứng viên không phải là RNTI là mặt nạ thứ nhất; hoặc nếu định dạng DCI của kênh điều khiển ứng viên được dò thấy là định dạng DCI không dự phòng, thì mặt nạ được sử dụng cho CRC của kênh điều khiển ứng viên không phải là RNTI là mặt nạ thứ hai. Mặt nạ thứ nhất là khác với mặt nạ thứ hai.

Trong tiến trình nêu trên, thì thiết bị mạng xáo trộn các mặt nạ khác nhau trong các từ mã được mang trên kênh điều khiển, để thiết bị đầu cuối có thể xác định,

dựa trên các mặt nạ được xáo trộn trong các từ mã trên kênh điều khiển, định dạng của thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển, và còn phân tích đúng thông tin điều khiển đó.

Trên cơ sở bất kỳ trong số các phương án nêu trên, tuỳ ý, khi thiết bị mạng xác định được rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên trong ít nhất hai không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là chồng nhau, các định dạng của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là khác nhau, và các phần tải hữu ích của thông tin điều khiển được mang trên ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là giống nhau, thì thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin chỉ thị vào bit được thiết đặt trước trong thông tin điều khiển, để chỉ thị định dạng của thông tin điều khiển nhờ sử dụng thông tin chỉ thị này.

Tương ứng theo đó, sau khi thiết bị đầu cuối dò được kênh điều khiển trên tài nguyên chồng nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng của thông tin điều khiển dựa trên thông tin chỉ thị trong bit được thiết đặt trước trong thông tin điều khiển, và còn phân tích đúng thông tin điều khiển được mang trên kênh điều khiển này.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị dò kênh điều khiển 10 có thể bao gồm môđun xác định 11 và môđun dò 12.

Môđun xác định 11 được tạo cấu hình để xác định rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau, trong đó bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Môđun dò 12 được tạo cấu hình để chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này.

Tuỳ ý, môđun xác định 11 có thể thực hiện bước S201 ở phương án trên Fig.2 và bước S303 ở phương án được thể hiện trên Fig.3.

Tuỳ ý, môđun dò 12 có thể thực hiện bước S202 ở phương án trên Fig.2 và bước S305 ở phương án được thể hiện trên Fig.3.

Thiết bị dò kênh điều khiển 10 theo sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở các phương án trên Fig.2 và Fig.3. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất

hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng

cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm loại thứ nhất

là không gian tìm kiếm chung; và/hoặc

không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì môđun dò 12 dò kênh điều khiển thứ hai trong ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó; hoặc

không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của ít nhất hai kênh điều khiển này là được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

Thiết bị dò kênh điều khiển 10 theo sáng chế có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở các phương án trên Fig.2 và Fig.3. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị dò kênh điều khiển 20 có thể bao gồm môđun gửi 21.

Môđun gửi 21 được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển thứ hai, trong đó kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên, các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là chồng nhau, và bất kỳ hai trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này là được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau.

Môđun gửi 21 còn được tạo cấu hình để gửi kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này.

Tuỳ ý, môđun gửi có thể thực hiện bước S401 và S402 ở phương án được thể hiện trên Fig.4.

Cần lưu ý rằng thiết bị dò kênh điều khiển 20 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.4. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì môđun gửi 21 không gửi kênh điều khiển ứng viên nào ngoại trừ ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên, trong đó kênh điều khiển thứ hai là một trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa để dò kênh điều khiển theo sáng chế. Trên cơ sở phương án được thể hiện trên Fig.8, như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị dò kênh điều khiển 20 có thể còn bao gồm môđun xác định 22.

Môđun xác định 22 được tạo cấu hình để xác định kênh điều khiển thứ hai.

Tuỳ ý, môđun xác định 22 có thể còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất, và xác định kênh điều khiển thứ hai trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất

hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên được đặt trong đó là bao gồm không gian tìm kiếm loại thứ nhất và không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì loại của không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là loại thứ nhất.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ hai thì là tập hợp con của kênh điều khiển ứng viên mà nằm trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và được đặt trong không gian tìm kiếm loại thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất nêu trên được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất hoặc không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là liên quan đến các chỉ số của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó và/hoặc ít nhất một trong số các chỉ số của các tập hợp không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, mỗi trong số các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai, và mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng

cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, và không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

không kênh nào trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì mỗi trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang;

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất và kênh điều khiển ứng viên được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai; và

mỗi trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó là được sử dụng cho định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm mà ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất đó được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là bao gồm trường chỉ thị sóng mang, hoặc mỗi trong số chỉ một số trong số ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là không bao gồm trường chỉ thị sóng mang.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì không gian tìm kiếm loại thứ nhất

là không gian tìm kiếm chung; và/hoặc

không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất là định dạng không dự phòng; và/hoặc

định dạng thông tin điều khiển đường xuống thứ hai là định dạng dự phòng.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ nhất; hoặc

khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông, phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển thứ hai, và không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai này được đặt trong đó là không gian tìm kiếm loại thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì các không gian tìm kiếm mà ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau; và

ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu.

Cần lưu ý rằng thiết bị dò kênh điều khiển 20 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.4. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị truyền thông 30 có thể bao gồm môđun nhận 31 và môđun xác định 32.

Môđun nhận 31 được tạo cấu hình để nhận kênh điều khiển được đặt trong không gian tìm kiếm chung.

Môđun xác định 32 được tạo cấu hình để xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên kênh điều khiển này.

Tuỳ ý, môđun nhận 31 có thể thực hiện bước S501 mà được thể hiện ở

phương án trên Fig.5.

Tuỳ ý, môđun xác định 32 có thể thực hiện bước S502 mà được thể hiện ở phương án trên Fig.5.

Cần lưu ý rằng thiết bị truyền thông 30 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.5. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì môđun xác định 32 có thể thu thập thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn CRC của kênh điều khiển từ kênh điều khiển, và xác định kênh dữ liệu được lập lịch dựa trên thông tin điều khiển và từ mã xáo trộn này.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà

được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Cần lưu ý rằng thiết bị truyền thông 30 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.5. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị truyền thông 40 có thể bao gồm môđun gửi 41.

Môđun gửi 41 được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển, trong đó kênh điều khiển này được đặt trong không gian tìm kiếm chung.

Môđun gửi 41 còn được tạo cấu hình để gửi kênh dữ liệu, trong đó kênh dữ liệu này được lập lịch thông qua kênh điều khiển này.

Tuỳ ý, môđun gửi 41 có thể thực hiện bước S601 và S602 ở phương án được thể hiện trên Fig.6.

Cần lưu ý rằng thiết bị truyền thông 40 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.6. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông khác nữa theo sáng chế. Trên cơ sở phương án được thể hiện trên Fig.11, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị truyền thông 40 có thể còn bao gồm môđun xác định 42.

Môđun xác định 42 được tạo cấu hình để xác định kênh điều khiển được gửi trong không gian tìm kiếm chung.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong

phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Tuỳ ý, RNTI thứ nhất là RNTI không bao gồm ít nhất là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng SI-RNTI hoặc CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng P-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong tập hợp tài nguyên điều khiển, và tập hợp tài nguyên điều khiển này là tập hợp tài nguyên điều khiển được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển này được đặt trong đó; hoặc khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là chiều rộng của tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông ban đầu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ hai, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Tuỳ ý, RNTI thứ hai là C-RNTI và/hoặc CS-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, nếu CRC của kênh điều khiển là được xáo trộn nhờ sử dụng C-RNTI và/hoặc CS-RNTI, thì khối tài nguyên bắt đầu của kênh dữ liệu mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển này là khối tài nguyên bắt đầu trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), và phần băng thông này là phần băng thông được chỉ thị bởi kênh điều khiển ứng viên thứ nhất.

Cần lưu ý rằng thiết bị truyền thông 40 theo sáng chế có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật được thể hiện ở phương án trên Fig.6. Các nguyên lý thực hiện và các tác dụng có lợi của chúng là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị dò kênh điều khiển 50 bao gồm bộ nhớ 51 và bộ xử lý 52. Bộ nhớ 51 giao tiếp với bộ xử lý 52. Ví dụ, bộ nhớ 51 giao tiếp với bộ xử lý 52 thông qua buýt giao tiếp 53. Bộ nhớ 51 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 52 thực thi chương trình máy tính này để thực hiện các phương pháp được thể hiện ở các phương án trên Fig.2 và Fig.3.

Tuỳ ý, thiết bị dò kênh điều khiển này có thể còn bao gồm bộ phát và/hoặc bộ thu.

Tuỳ ý, bộ xử lý và/hoặc bộ thu được thể hiện theo sáng chế có thể thực hiện bước S202 ở phương án được thể hiện trên Fig.2 và bước S305 ở phương án trên Fig.3.

Tuỳ ý, bộ xử lý và/hoặc bộ thu được thể hiện theo sáng chế có thể thực hiện chức năng của môđun dò 12 ở thiết bị dò kênh điều khiển 10. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tuỳ ý, bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), v.v.. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Các bước (S201 và S202 ở phương án trên Fig.2, và S301 đến S305 ở phương án trên Fig.3) của các phương pháp được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị khác để dò kênh điều khiển theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị dò kênh điều khiển 60 bao gồm bộ nhớ 61, bộ xử lý 62, và giao diện truyền thông 64. Bộ nhớ 61 giao tiếp với bộ xử lý 62. Ví dụ, bộ nhớ 61 giao tiếp với bộ xử lý 62 thông qua buýt giao tiếp 63. Bộ nhớ 61 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 62 thực thi chương trình máy tính này để thực hiện các phương pháp được thể hiện ở các phương án nêu trên.

Tuỳ ý, giao diện truyền thông 64 có thể bao gồm bộ phát và/hoặc bộ thu.

Tuỳ ý, bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit

- ASIC), v.v.. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Các bước (S401 và S402 ở phương án trên Fig.4) của phương pháp được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị truyền thông 70 bao gồm bộ nhớ 71, bộ xử lý 72, và giao diện truyền thông 74. Bộ nhớ 71 giao tiếp với bộ xử lý 72. Ví dụ, bộ nhớ 71 giao tiếp với bộ xử lý 72 thông qua buýt giao tiếp 73. Bộ nhớ 71 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 72 thực thi chương trình máy tính này để thực hiện các phương pháp được thể hiện ở các phương án nêu trên.

Tuỳ ý, giao diện truyền thông 74 có thể bao gồm bộ phát và/hoặc bộ thu.

Tuỳ ý, bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), v.v.. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Các bước (S501 và S502 ở phương án trên Fig.5) của phương pháp được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.16, thiết bị truyền thông 80 bao gồm bộ nhớ 81, bộ xử lý 82, và giao diện truyền thông 84. Bộ nhớ 81 giao tiếp với bộ xử lý 82. Ví dụ, bộ nhớ 81 giao tiếp với bộ xử lý 82 thông qua buýt giao tiếp 83. Bộ nhớ 81 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 82 thực thi chương trình máy tính này để thực hiện các phương pháp được thể hiện ở các phương án nêu trên.

Tuỳ ý, giao diện truyền thông 84 có thể bao gồm bộ phát và/hoặc bộ thu.

Tuỳ ý, bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), v.v.. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Các bước (S601 và S602 ở phương án trên Fig.6) của

phương pháp được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý.

Sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện các phương pháp dò kênh điều khiển theo các phương án trên Fig.2 và Fig.3.

Sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo phương án trên Fig.4.

Sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp truyền thông theo phương án trên Fig.5.

Sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp truyền thông theo phương án trên Fig.6.

Tất cả hoặc một số trong số các bước của các phương án về phương pháp là có thể được thực hiện bằng phần cứng liên quan đến chỉ dẫn chương trình. Chương trình nêu trên có thể được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được. Khi chương trình này được thực thi, thì các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên được thực hiện. Bộ nhớ (phương tiện lưu trữ) nêu trên bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập nhẫu nhiên), bộ nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng), cơ cấu đĩa cứng, ổ cứng thể rắn, băng từ (magnetic tape), cơ cấu đĩa mềm (floppy disk), đĩa quang (optical disc), và tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các chỉ dẫn chương trình máy tính có thể được dùng để thực hiện mỗi tiến trình và/hoặc mỗi khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của tiến trình và/hoặc khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý kiểu nhúng, hoặc đơn vị xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác để tạo ra bộ máy, để các chỉ dẫn mà được thực thi bởi máy tính hoặc đơn vị xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được

bất kỳ khác này tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình của các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối của các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể hướng dẫn cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác hoạt động theo cách thức cụ thể, để các chỉ dẫn mà được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra thành phần giả mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để một chuỗi các hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó, và tiến trình xử lý được thực hiện bằng máy tính được tạo ra. Do đó, các chỉ dẫn mà được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó sẽ cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể ở một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối này.

Rõ ràng là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra các phương án cải biến và biến thể khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Theo cách này, sáng chế nhằm bao trùm những cải biến và biến thể này đối với các phương án của sáng chế, miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các công nghệ tương đương của chúng.

Theo sáng chế, thì thừ ngữ "bao gồm" và biến thể của nó có thể có nghĩa là sự bao gồm không mang tính giới hạn; từ ngữ "hoặc" và biến thể của nó có thể có nghĩa là "và/hoặc". Theo sáng chế, thì các từ ngữ "thứ nhất", "thứ hai", v.v., là nhằm phân biệt giữa các đối tượng tương tự nhau chứ không nhất thiết chỉ thị thứ tự hay trình tự cụ thể. Theo sáng chế, "nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai, và "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên quan và biểu thị rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp: Chỉ A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký tự "/" nói chung là biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dò kênh điều khiển, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau, trong đó hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau, các loại của các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó bao gồm loại thứ nhất và loại thứ hai, hai kênh điều khiển ứng viên này không bao gồm trường chỉ thị sóng mang (Carrier Indicator Field - CIF), các tập hợp không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển; và

dò, bởi thiết bị đầu cuối, duy nhất kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số hai kênh điều khiển ứng viên này, trong đó loại của không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này được đặt trong đó là loại thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) của DCI được mang trên hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là giống nhau.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó

định dạng DCI bao gồm định dạng DCI 0_0 hoặc định dạng DCI 1_0.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

việc các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên chồng nhau có nghĩa là hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó

không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

hai kênh điều khiển ứng viên đó có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của hai kênh điều khiển đó được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó

mỗi tập hợp không gian tìm kiếm trong số các tập hợp không gian tìm kiếm đều bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm, một không gian tìm kiếm tương ứng với một mức độ kết tập.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó

khối tài nguyên bắt đầu dành cho kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong CORESET (COntrol-REsource SET - tập hợp tài nguyên điều khiển) mà trong đó tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó được liên kết với.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó

vị trí miền tần số của CORESET là nằm trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), trong đó CORESET này được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó.

10. Phương pháp dò kênh điều khiển, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển thứ hai, trong đó kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số hai kênh điều khiển ứng viên, các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên này chồng nhau, và hai kênh điều khiển ứng viên này được

đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau, trong đó các loại của các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là bao gồm loại thứ nhất và loại thứ hai, loại của không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai được đặt trong đó là loại thứ nhất, hai kênh điều khiển ứng viên này không bao gồm trường chỉ thị sóng mang (Carrier Indicator Field - CIF), các tập hợp không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển; và

gửi, bởi thiết bị mạng, kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này là được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bỏ qua không gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển ứng viên không phải là kênh điều khiển thứ hai trong số hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó

định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) của DCI được mang trên hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là giống nhau.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó

định dạng DCI bao gồm định dạng DCI 0_0 hoặc định dạng DCI 1_0.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó

việc các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên chồng nhau có nghĩa là hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE).

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó

không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 15, trong đó

hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện

sau đây:

các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

hai kênh điều khiển ứng viên đó có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của hai kênh điều khiển đó được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, trong đó

mỗi tập hợp không gian tìm kiếm trong số các tập hợp không gian tìm kiếm đều bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm, một không gian tìm kiếm tương ứng với một mức độ kết tập.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 17, trong đó

khối tài nguyên bắt đầu dành cho kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong CORESET (COntrol-REsource SET - tập hợp tài nguyên điều khiển) mà trong đó tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó được liên kết với.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18, trong đó

vị trí miền tần số của CORESET là nằm trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), trong đó CORESET này được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó.

20. Thiết bị dò kênh điều khiển, trong đó thiết bị này bao gồm môđun xác định và môđun dò, trong đó

môđun xác định được tạo cấu hình để xác định rằng các tài nguyên của hai kênh

điều khiển ứng viên là chồng nhau, trong đó hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau, các loại của các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là bao gồm loại thứ nhất và loại thứ hai, hai kênh điều khiển ứng viên này không bao gồm trường chỉ thị sóng mang (Carrier Indicator Field - CIF), các tập hợp không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển; và

môđun dò được tạo cấu hình để dò duy nhất kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số hai kênh điều khiển ứng viên này, trong đó loại của không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất này được đặt trong đó là loại thứ nhất.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó

định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) của DCI được mang trên hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là giống nhau.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó

định dạng DCI bao gồm định dạng DCI 0_0 hoặc định dạng DCI 1_0.

23. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó

việc các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên chồng nhau có nghĩa là hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE).

24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 23, trong đó

không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 24, trong đó hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác nhau;

hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

hai kênh điều khiển ứng viên đó có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của hai kênh điều khiển đó được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 25, trong đó

mỗi tập hợp không gian tìm kiếm trong số các tập hợp không gian tìm kiếm đều bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm, một không gian tìm kiếm tương ứng với một mức độ kết tập.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 26, trong đó

khối tài nguyên bắt đầu dành cho kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển ứng viên thứ nhất là khối tài nguyên bắt đầu trong CORESET (COntrol-REsource SET - tập hợp tài nguyên điều khiển) mà trong đó tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó được liên kết với.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 27, trong đó

vị trí miền tần số của CORESET là nằm trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), trong đó CORESET này được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó.

29. Thiết bị gửi kênh điều khiển, trong đó thiết bị này bao gồm môđun gửi, trong đó

môđun gửi được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển thứ hai, trong đó kênh điều khiển thứ hai này là kênh điều khiển trong số hai kênh điều khiển ứng viên, các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên này chồng nhau, và hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong các không gian tìm kiếm khác nhau, trong đó các loại của các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là bao gồm loại thứ nhất và loại thứ hai, loại của không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển thứ hai

được đặt trong đó là loại thứ nhất, hai kênh điều khiển ứng viên này không bao gồm trường chỉ thị sóng mang (Carrier Indicator Field - CIF), các tập hợp không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên này được đặt trong đó là được liên kết với cùng một tập hợp tài nguyên điều khiển; và

môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi kênh dữ liệu thứ nhất, trong đó kênh dữ liệu thứ nhất này được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai này.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó

môđun gửi không gửi kênh điều khiển ứng viên không phải là kênh điều khiển thứ hai trong số hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên.

31. Thiết bị theo điểm 29, trong đó

định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) của DCI được mang trên hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên là giống nhau.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó

định dạng DCI bao gồm định dạng DCI 0_0 hoặc định dạng DCI 1_0.

33. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 32, trong đó

việc các tài nguyên của hai kênh điều khiển ứng viên chồng nhau có nghĩa là hai kênh điều khiển ứng viên này bao gồm cùng một phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE).

34. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 33, trong đó

không gian tìm kiếm loại thứ nhất là không gian tìm kiếm chung, và không gian tìm kiếm loại thứ hai là không gian tìm kiếm riêng.

35. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 34, trong đó

hai kênh điều khiển ứng viên nêu trên thoả mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

các không gian tìm kiếm mà hai kênh điều khiển ứng viên đó được đặt trong đó là được đặt trên cùng một sóng mang thành phần hoặc các sóng mang thành phần khác

nhau;

hai kênh điều khiển ứng viên đó bao gồm cùng một chỉ số phần tử kênh điều khiển bắt đầu;

hai kênh điều khiển ứng viên đó có cùng kích thước phần tải hữu ích; và

các mã độ dư vòng (Cyclic Redundancy Code - CRC) của hai kênh điều khiển đó được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier - C-RNTI) hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier - CS-RNTI).

36. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 35, trong đó

mỗi tập hợp không gian tìm kiếm trong số các tập hợp không gian tìm kiếm đều bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm, một không gian tìm kiếm tương ứng với một mức độ kết tập.

37. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 36, trong đó

khối tài nguyên bắt đầu dành cho kênh dữ liệu được lập lịch thông qua kênh điều khiển thứ hai là khối tài nguyên bắt đầu trong CORESET (COntrol-REsource SET - tập hợp tài nguyên điều khiển) mà trong đó tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó được liên kết với.

38. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 37, trong đó

vị trí miền tần số của CORESET là nằm trong phần băng thông (BandWidth Part - BWP), trong đó CORESET này được liên kết với tập hợp không gian tìm kiếm mà kênh điều khiển ứng viên thứ nhất được đặt trong đó.

39. Thiết bị dò kênh điều khiển, trong đó thiết bị này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

40. Thiết bị dò kênh điều khiển, trong đó thiết bị này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý thực thi chỉ dẫn chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp dò

kênh điều khiển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 19.

41. Phương tiện lưu trữ, trong đó phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

42. Phương tiện lưu trữ, trong đó phương tiện lưu trữ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được dùng để thực hiện phương pháp dò kênh điều khiển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 19.

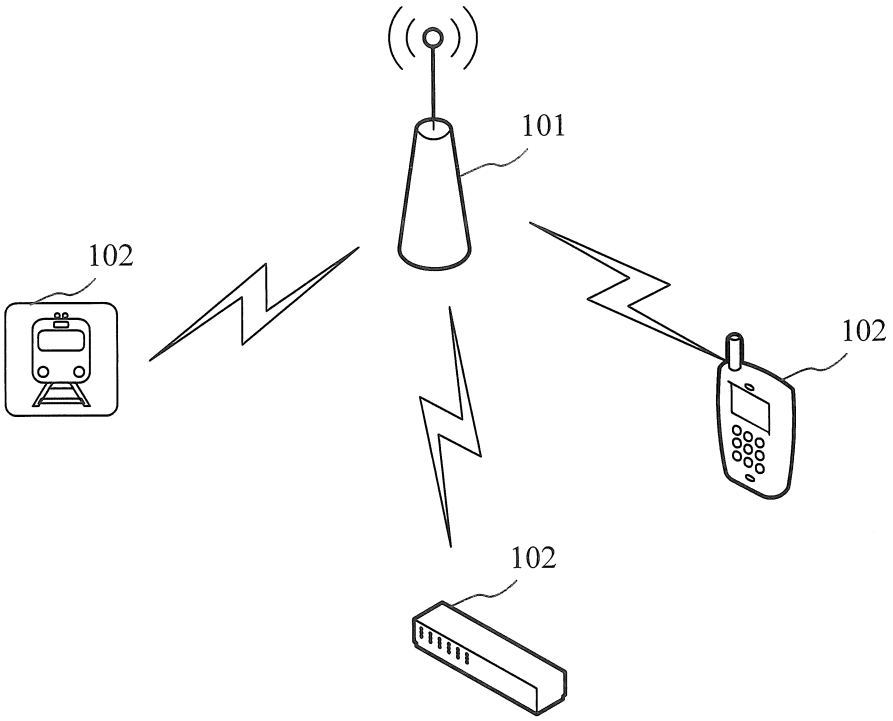
101
102
102
102

Fig.1

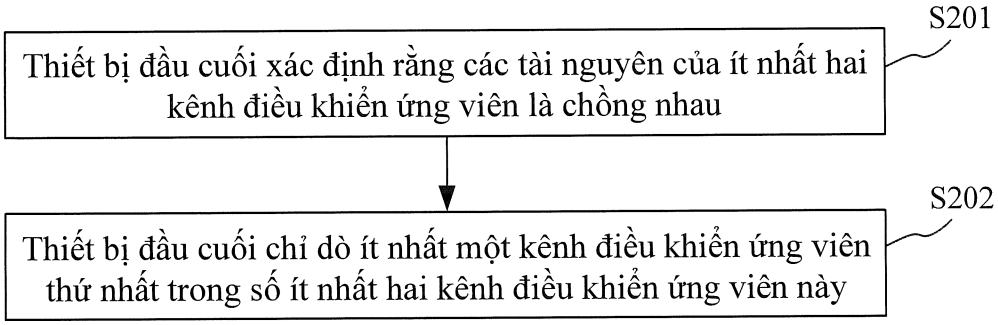
S201
Thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau
S202
Thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này

Fig.2

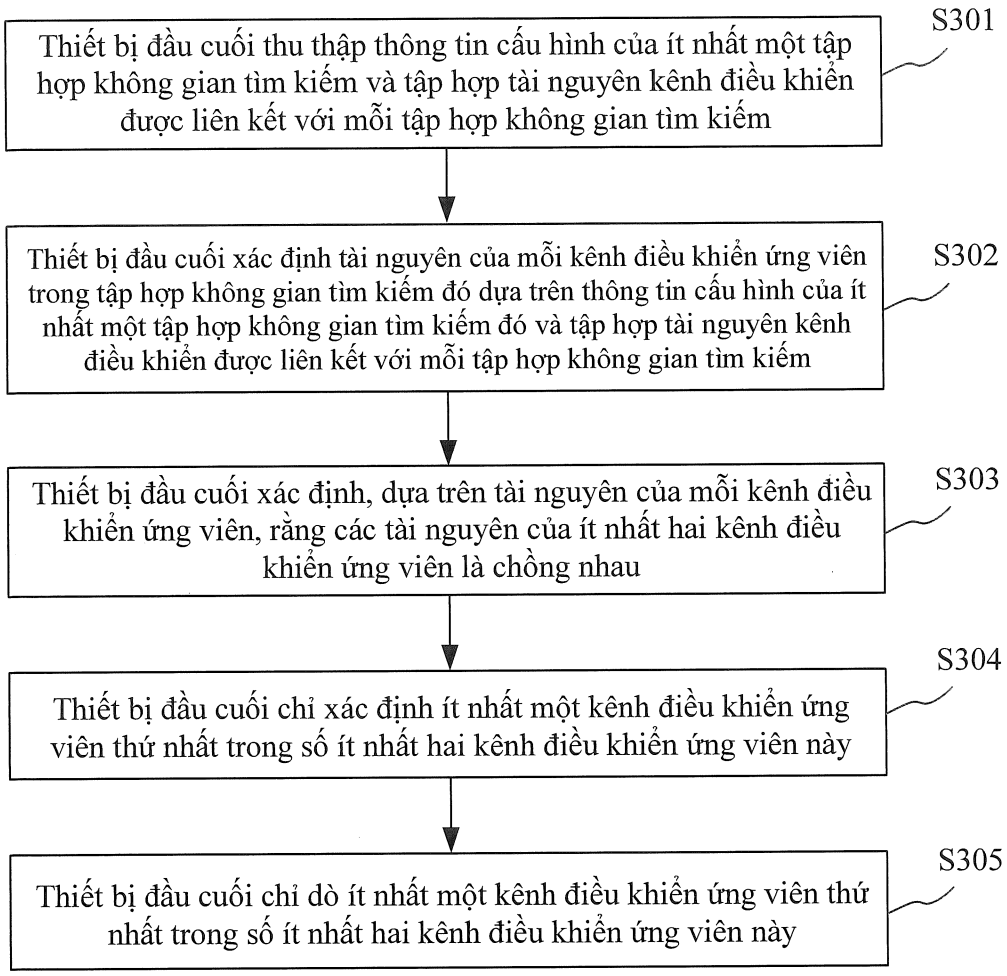
Thiết bị đầu cuối thu thập thông tin cấu hình của ít nhất một tập hợp không gian tìm kiếm và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với mỗi tập hợp không gian tìm kiếm
S301
Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên trong tập hợp không gian tìm kiếm đó dựa trên thông tin cấu hình của ít nhất một tập hợp không gian tìm kiếm đó và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được liên kết với mỗi tập hợp không gian tìm kiếm
S302
Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên tài nguyên của mỗi kênh điều khiển ứng viên, rằng các tài nguyên của ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên là chồng nhau
S303
Thiết bị đầu cuối chỉ xác định ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này
S304
Thiết bị đầu cuối chỉ dò ít nhất một kênh điều khiển ứng viên thứ nhất trong số ít nhất hai kênh điều khiển ứng viên này
S305

Fig.3

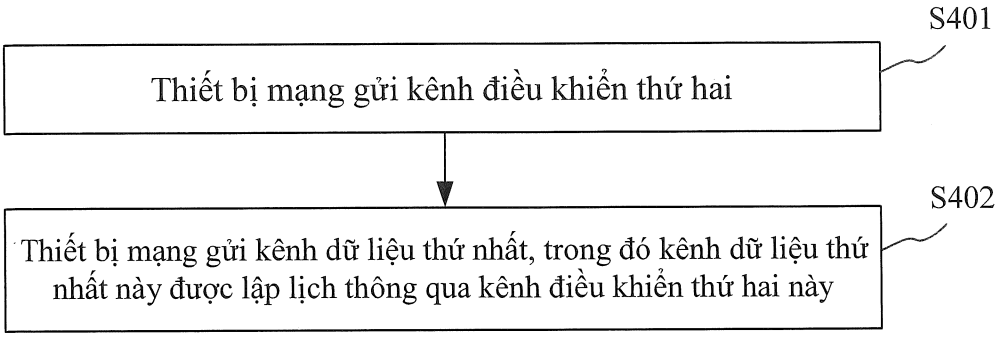

Fig.4

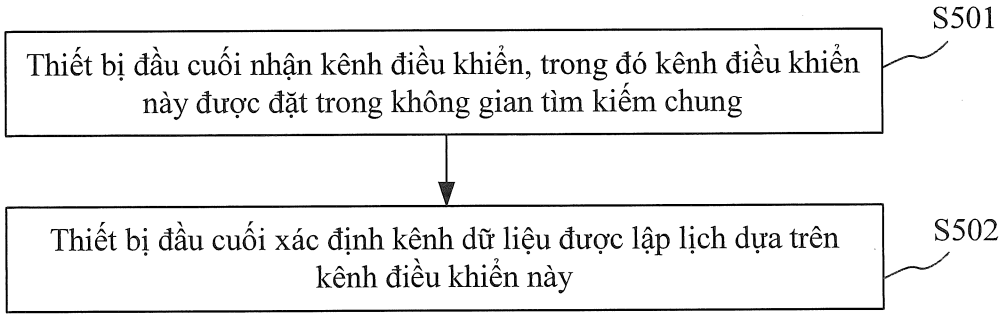

Fig.5

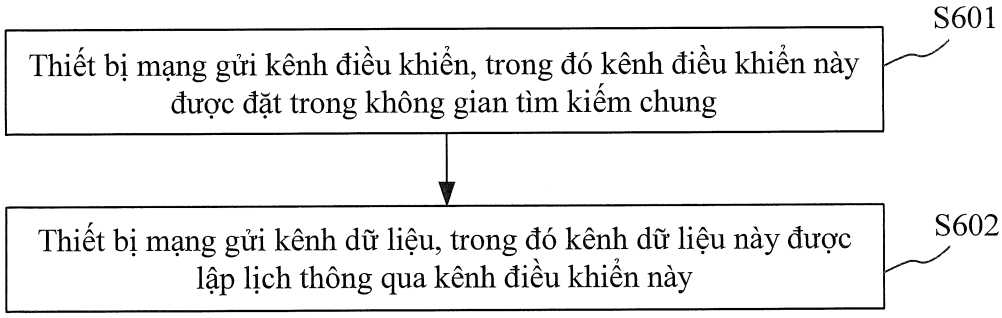

Fig.6

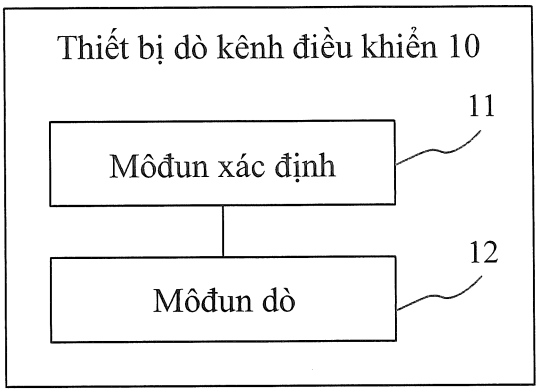

Fig.7

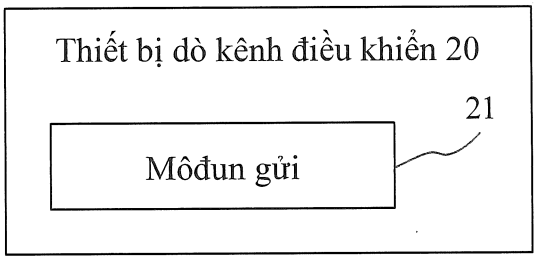

Fig.8

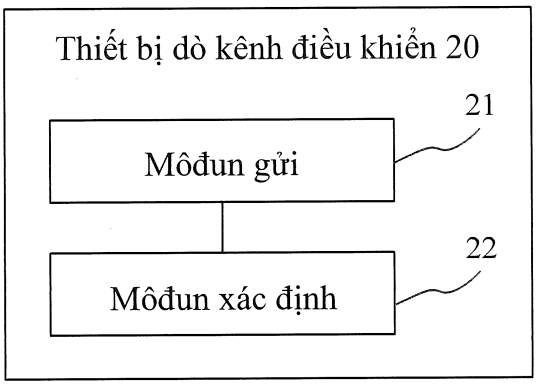

Fig.9

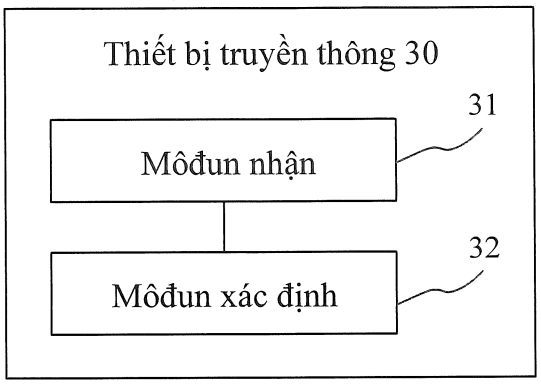

Fig.10

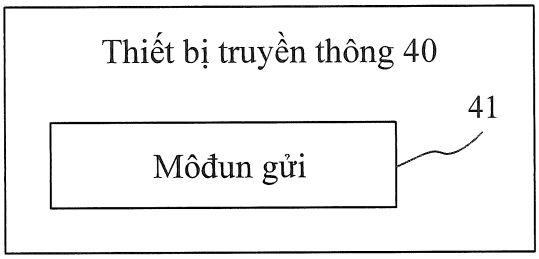

Fig.11

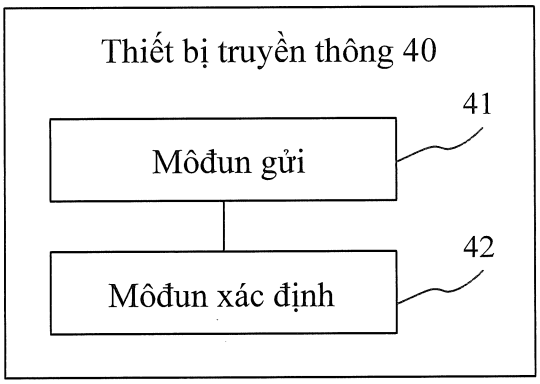

Fig.12

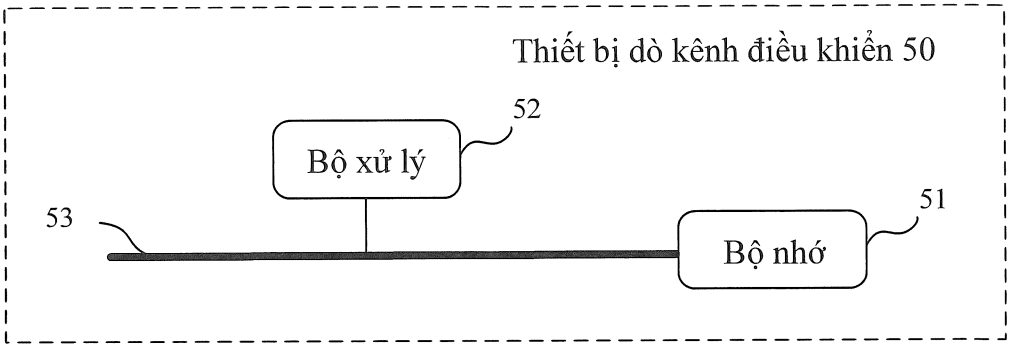

Fig.13

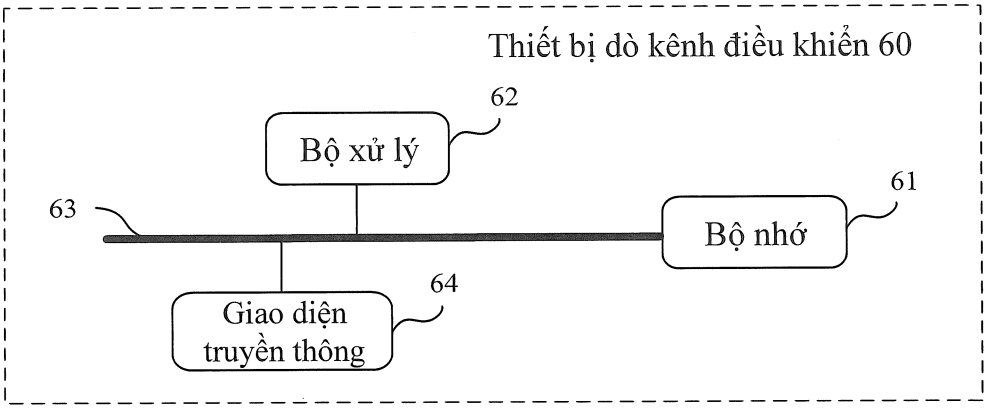

Fig.14

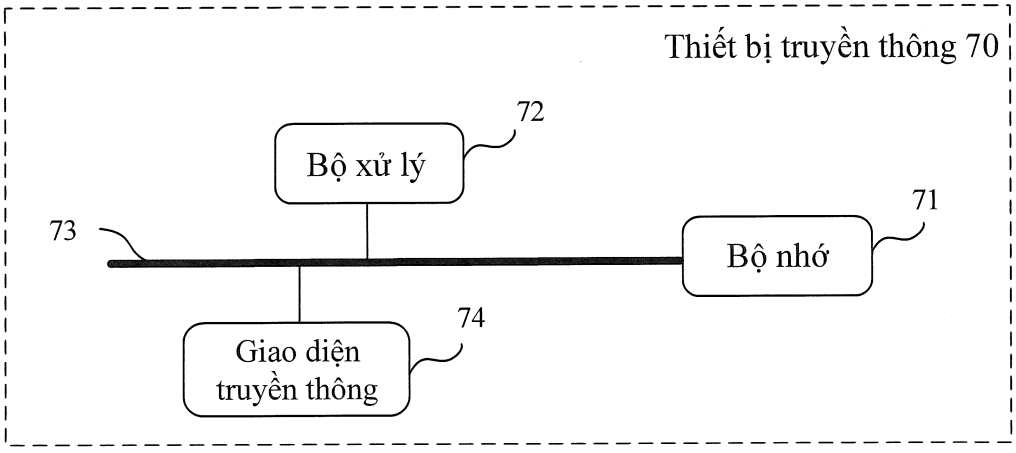

Fig.15

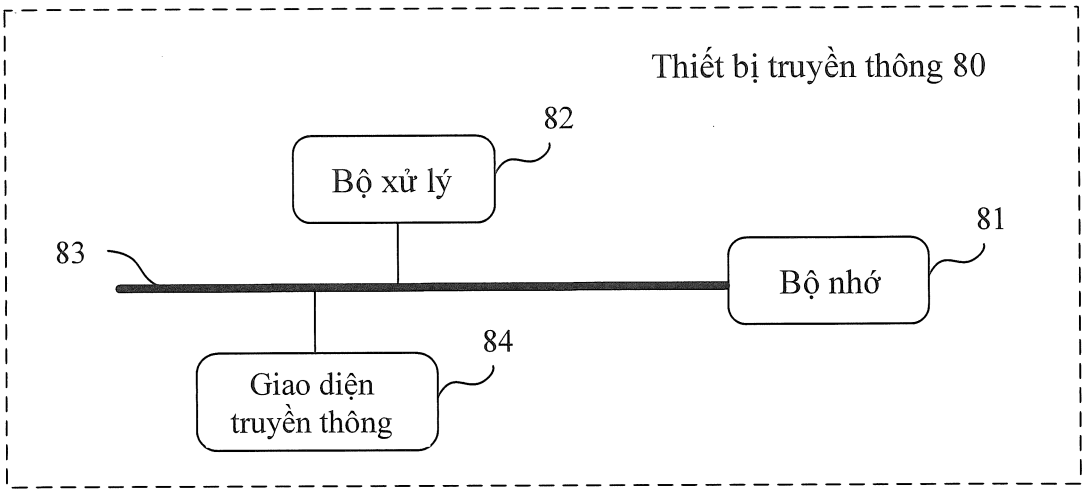
Thiết bị truyền thông 80
82
Bộ xử lý
81
83
Bộ nhớ
84
Giao diện
truyền thông

Fig.16