



(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)



1-0030023

(51)⁷ H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2017-02463

(22) 19/11/2015

(86) PCT/JP2015/083302 19/11/2015

(87) WO 2016/088656 A8 09/06/2016

(30) 14195702.7 01/12/2014 EP

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/09/2017 354A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

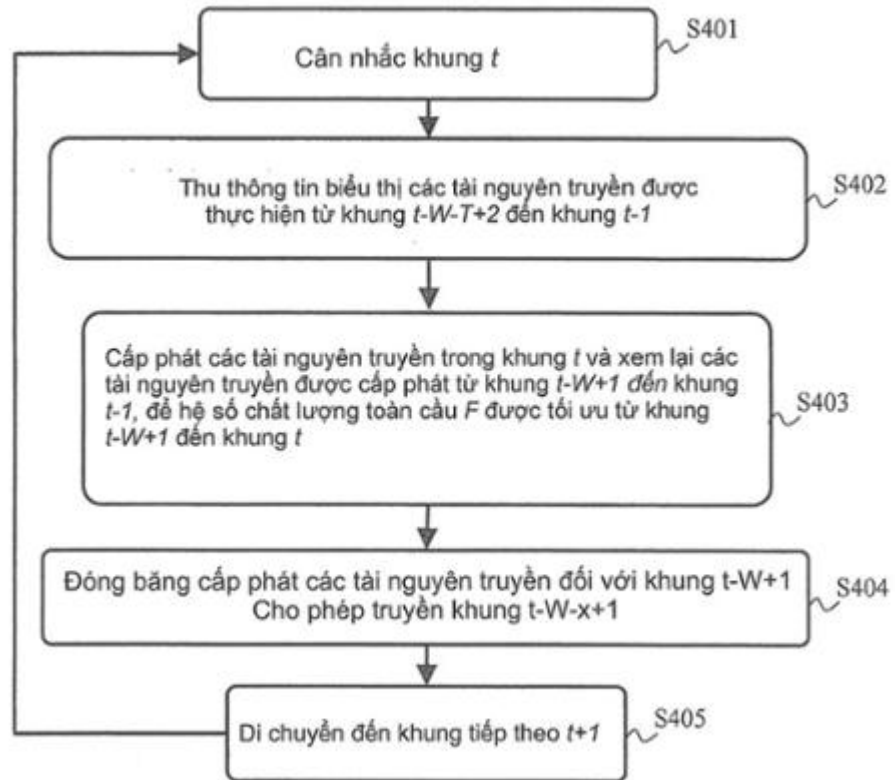
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan

(72) GRESSET, Nicolas (FR).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ QUẢN LÝ CẤP PHÁT CÁC TÀI NGUYÊN
TRUYỀN TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị quản lý cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây. Để cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây nhằm thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối di động, thông tin truyền tín hiệu cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền được cấp phát trong khung sau được truyền trong ít nhất một tài nguyên truyền của từng khung, thiết bị quản lý, khi cân nhắc (S401) cấp phát các tài nguyên truyền trong khung t; thu (S402) thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung t-W-T+2 đến khung t-1; cấp phát (S403) các tài nguyên truyền trong khung t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và các tài nguyên truyền trong khung t-x để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung t, bằng cách xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung t-W+1 đến khung t-1 dựa vào hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập của mạng truyền thông không dây và các thiết bị đầu cuối di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để thực hiện truyền trong mạng truyền thông không dây, các tài nguyên truyền (liên quan đến kênh) của mạng truyền thông không dây cần được cấp phát bởi thiết bị của mạng truyền thông không dây phụ trách việc điều phối sử dụng tài nguyên. Các tài nguyên truyền này phụ thuộc vào loại mạng truyền thông không dây đang được cân nhắc. Các tài nguyên truyền này có thể là các tài nguyên thời gian và tần số, các mã trong các mạng truyền thông không dây CDMA (Code Division Multiple Access – đa truy cập phân chia mã), các tần số trong các mạng truyền thông không dây OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access – đa truy cập phân chia tần số trực giao), các khe thời gian trong các mạng truyền thông không dây TDMA (Time Division Multiple Access – đa truy cập phân chia thời gian).

Ví dụ, tính đến các tài nguyên thời gian và tần số, trước tiên thời gian được chia thành các khoảng khung, trong đó các khung được truyền tương ứng theo định dạng định trước. Từng khoảng khung bao gồm các khe thời gian có kích thước bằng nhau, để xác định các tài nguyên thời gian. Các tần số hoặc

các dải tần sẵn có để thực hiện truyền, để xác định các tài nguyên tần số. Do vậy, các trường riêng biệt của một khung có thể dựa vào các tài nguyên tần số riêng biệt. Việc sử dụng một tần số hoặc dải tần như vậy trong một khe thời gian xác định một tài nguyên thời gian và tần số. Các tài nguyên thời gian và tần số thường được biểu diễn bằng cách sử dụng lưới, với các tài nguyên tần số được biểu diễn trên một trục và các tài nguyên thời gian được biểu diễn trên một trục khác.

Cấp phát các tài nguyên thường được truyền tín hiệu trong mạng truyền thông không dây để, đối với từng thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây, có thể xác định các hoạt động truyền được kỳ vọng thực hiện hiệu quả trong các tài nguyên truyền nào. Hoạt động truyền tín hiệu thường được thực hiện trong trường cố định của từng khung, trong chế độ phát rộng. Điều này có nghĩa là hoạt động truyền tín hiệu dựa vào lược đồ điều biến và mã hóa mạnh để khắc phục các trường hợp nhiễu xấu nhất mà mạng truyền thông không dây được giả định hoạt động trong trường hợp đó. Do đó, cấu hình để truyền thông tin truyền tín hiệu như vậy không có hiệu quả phổ, điều này ảnh hưởng đến tính năng mạng truyền thông không dây.

Do vậy, cần khắc phục các nhược điểm nêu trên của kỹ thuật đã biết.

Đặc biệt là cần cải thiện tính năng của mạng truyền thông không dây liên quan đến hoạt động truyền thông tin truyền tín hiệu để thông báo cho các thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây về cách thức các tài nguyên truyền được cấp phát mỗi khung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề cập đến phương pháp cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối di động, các hoạt động truyền xảy ra trong mạng truyền thông không dây trên cơ sở từng khung, phương pháp được thực hiện bằng thiết bị quản lý phụ trách cấp phát các tài nguyên truyền để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ, thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung sau được truyền trong ít nhất một tài nguyên truyền của từng khung, trong đó, đối với từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi được sử dụng bởi các hoạt động truyền riêng rẽ, và thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi tài nguyên truyền được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu. Phương pháp còn khác biệt ở chỗ thiết bị quản lý điều khiển, khi cân nhắc cấp phát các tài nguyên truyền cho K hoạt động truyền riêng rẽ trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t : thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, trong đó $W \geq 1$ là lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp và $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp; cấp phát các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và

các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$ để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , bằng cách xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ để biểu thức sau là tối ưu:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

trong đó $x \geq 1$ biểu thị chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , và trong đó $W \geq x$, và trong đó $P(t-u)$ là hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-T+1$ và khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u$ xét đến tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm; sau đó cho phép truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$. Do vậy, vì tài nguyên truyền được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu được xác định linh hoạt như đối với K hoạt động truyền riêng rẽ bằng cách tối ưu biểu thức nêu trên, do vậy, tính năng của mạng truyền thông không dây được cải thiện. Trên thực tế, trong các hệ thống đã biết, thông tin truyền tín hiệu được phát rộng bằng cách cân nhắc kịch bản trường hợp xấu nhất, điều này dẫn đến phí tổn quá mức để cung cấp độ mạnh thích hợp.

Theo một dấu hiệu cụ thể, để xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi

giá trị chỉ số $t-1$, thiết bị quản lý cấp phát tất cả các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , và đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số để biểu thức sau chính xác hơn:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

Theo một dấu hiệu cụ thể, hệ số chất lượng $P(t-u)$ được xác định như sau:

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

trong đó $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k bằng cách sử dụng tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$; và trong đó $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền bằng cách sử dụng tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau-x$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung thể hiện kết quả xấu nhất của biểu thức sau:

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right)$$

Theo một dấu hiệu cụ thể, từng khung bắt đầu với trường cố định còn chứa thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung, hệ số chất lượng $P(t-u)$ được xác định như sau:

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

với

$$E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) = E_B^S(k, t-u-\tau) \cdot E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$$

trong đó $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k bằng cách sử dụng tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$; trong đó $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền bằng cách sử dụng tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau-x$, và trong đó $E_B^S(k, t-u-\tau)$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền trong trường cố định của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung thể hiện kết quả xấu nhất của biểu thức sau:

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau})\right) \left(1 - E_B^H(k, t - u - \tau, R_{0,t-u-\tau-x})\right)\right)$$

Theo một dấu hiệu cụ thể, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$ mà thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất $P(t-u)$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được trải trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f_M \left(\left\{ \rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right\}_i \right)$$

trong đó f_M biểu thị hàm đa biến cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tập hợp của các tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tập âm $\{\rho\}$, mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tập âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = 1 - \prod_i \left(1 - f'_M \left(\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó f'_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f''_M \left(\sum_i \rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i)) \right)$$

trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó f''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập

hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = \prod_i \left(f'''_M \left(\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó f'''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right)$$

trong đó f_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$, và trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được trải trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và được kỳ vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f'_B \left(\sum_i \rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right)$$

trong đó f'_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$, và trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và được kỳ vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = \prod_i \left(f''_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó f''_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình

lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$, và trong đó $\rho_k(R_{0,t-u-\tau-x}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

Theo một dấu hiệu cụ thể, chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t bằng “1”.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị quản lý dùng để cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối di động, các hoạt động truyền xảy ra trong mạng truyền thông không dây trên cơ sở từng khung, thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung sau được truyền trong ít nhất một tài nguyên truyền của từng khung, trong đó, đối với từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi được sử dụng bởi các hoạt động truyền riêng rẽ, và thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi tài nguyên truyền được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu. Thiết bị quản lý còn khác biệt ở chỗ nó điều khiển, khi cân

nhắc cấp phát các tài nguyên truyền cho K hoạt động truyền riêng rẽ trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t: phương tiện thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, trong đó $W \geq 1$ là lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp và $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp; phương tiện cấp phát các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t-x để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t, bằng cách xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t-1 để biểu thức sau là tối ưu:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

trong đó $x \geq 1$ biểu thị chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t, và trong đó $W \geq x$, và trong đó $P(t-u)$ là hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-T+1$ và khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t-u xét đến tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm; sau đó phương tiện cho phép truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$.

Sáng chế cũng đề cập đến chương trình máy tính mà có thể được tải xuống từ mạng truyền thông và/hoặc được lưu trữ trên môi trường mà có thể đọc được bởi thiết bị xử lý. Chương trình máy tính này bao gồm các chỉ lệnh để khiến thực hiện phương pháp nêu trên liên quan đến thiết bị quản lý, khi chương trình được chạy bởi thiết bị xử lý. Sáng chế cũng đề cập đến phương tiện lưu trữ thông tin, lưu trữ chương trình máy tính bao gồm tập hợp của các chỉ lệnh khiến thực hiện phương pháp nêu trên liên quan đến thiết bị quản lý, khi thông tin đã được lưu trữ được đọc từ phương tiện lưu trữ thông tin và run by thiết bị xử lý.

Vì các dấu hiệu liên quan đến thiết bị quản lý và chương trình máy tính tương tự các dấu hiệu đã được nêu liên quan đến các phương pháp tương ứng nêu trên, nên các hiệu quả tương ứng không được lặp lại ở đây.

Các đặc trưng của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi đọc phần mô tả dưới đây về một ví dụ của phương án, phần mô tả này được thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 biểu thị giản lược mạng truyền thông không dây mà sáng chế có thể được thực hiện trong đó;

Fig.2A biểu thị giản lược định dạng khung thứ nhất, như có thể được sử dụng trong mạng truyền thông không dây;

Fig.2B biểu thị giản lược định dạng khung thứ hai, như có thể được sử dụng trong mạng truyền thông không dây;

Fig.3 biểu thị giản lược kiến trúc phần cứng của thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây;

Fig.4 biểu thị giản lược thuật toán dùng để cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây; và

Fig.5 biểu thị giản lược thuật toán để xem lại các cấp phát tài nguyên truyền.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sáng chế đề cập đến mạng truyền thông không dây cung cấp các tài nguyên truyền để thực hiện các hoạt động truyền riêng rẽ trong mạng truyền thông không dây. Hoạt động truyền trong mạng truyền thông không dây được thực hiện trên cơ sở từng khung. Các hoạt động truyền riêng rẽ được thực hiện ở dạng các bản tin. Từng bản tin có thể được truyền trong một tài nguyên truyền, hoặc được lặp lại trong các tài nguyên truyền, hoặc được trải trên các tài nguyên truyền. Các hoạt động truyền riêng rẽ có nghĩa là các hoạt động truyền không liên quan đến nhau, ví dụ, không có hạn chế đối với việc một hoạt động truyền hoặc hoạt động truyền khác trong số các hoạt động truyền riêng rẽ được thực hiện trước tiên trong một khung. Cần lưu ý là từng tài nguyên truyền không thể được cấp phát cho nhiều hơn một hoạt động truyền.

Fig.1 biểu thị giản lược mạng truyền thông không dây mà sáng chế có thể được thực hiện trong đó.

Mạng truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1 bao gồm các thiết bị truyền thông, bao gồm ít nhất một điểm truy cập AP và các thiết bị đầu cuối

di động. Mạng truyền thông không dây tốt hơn là bao gồm các AP. Hai AP 110, 111 được minh họa trên Fig.1. Từng thiết bị đầu cuối di động được gắn vào một AP theo vị trí địa lý của nó, cụ thể là, truy cập các dịch vụ của mạng truyền thông không dây qua AP mà thiết bị đầu cuối di động được gắn vào. Fig.1 minh họa ba thiết bị đầu cuối di động 120, 121, 122 được gắn vào AP 110 và hai thiết bị đầu cuối di động 123, 124 được gắn vào AP 111. Mạng truyền thông không dây hoạt động trên các vùng đất gọi là các tế bào. Từng AP của mạng truyền thông không dây quản lý tế bào cho phép các thiết bị đầu cuối di động có mặt trong vùng đất của tế bào thu lợi từ các dịch vụ của mạng truyền thông không dây qua AP quản lý tế bào, cụ thể là, các thiết bị đầu cuối di động nào được gắn.

Do đó, trên Fig.1, các thiết bị đầu cuối di động 120, 121, 122 truyền thông trong mạng truyền thông không dây qua AP 110, và các thiết bị đầu cuối di động 123, 124 truyền thông trong mạng truyền thông không dây qua AP 111, như được biểu thị bằng các mũi tên nét liền trên Fig.1. Mạng truyền thông không dây tốt hơn là còn bao gồm máy phục vụ 100 được nối với từng AP để cho phép thực hiện các dịch vụ của mạng truyền thông không dây.

Fig.1 còn biểu thị là, từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động 123, các truyền thông đường xuống và/hoặc đường lên giữa AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 122 có thể gây nhiễu các truyền thông đường xuống và/hoặc đường lên giữa AP 111 và thiết bị đầu cuối di động 123. Từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động 122, các truyền thông đường xuống và/hoặc đường lên giữa AP 111 và thiết bị đầu cuối di động 123 có thể gây nhiễu các truyền thông đường xuống

và/hoặc đường lên từ AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 122. Sự gây nhiễu này được biểu thị trên Fig.1 bằng các mũi tên nét đứt. Các sự gây nhiễu khác không liên quan đến các truyền thông đường xuống và/hoặc đường lên trong mạng truyền thông không dây có thể xảy ra do sự có mặt của các nguồn nhiễu ngoài ở gần các thiết bị đầu cuối di động và/hoặc ở gần các AP. Có thể khắc phục sự gây nhiễu, hoặc tạp âm hoặc tổn hao đường truyền như vậy bằng cách nhảy tần khi cấp phát các tài nguyên thời gian và tần số dùng để truyền. Kỹ thuật nhảy tần cung cấp sự đa dạng xét về việc sử dụng các tài nguyên tần số, điều này cho phép hoạt động truyền tốt chịu được nhiễu dải hẹp.

Cụm từ “truyền thông đường xuống” được nêu trong bản mô tả này, được hiểu bình thường bởi người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật, là truyền thông từ điểm truy cập được cân nhắc đến thiết bị đầu cuối di động được cân nhắc. Cụm từ “truyền thông đường lên” được nêu trong bản mô tả này, được hiểu bình thường bởi người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật, là truyền thông từ thiết bị đầu cuối di động được cân nhắc đến điểm truy cập được cân nhắc.

Máy phục vụ 100 phụ trách thực hiện các cấp phát tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây. Để thực hiện được việc này, máy phục vụ 100 truyền thông với các AP 110, 111 để thu và xử lý các yêu cầu cấp phát. Trong một biến thể, các cấp phát tài nguyên truyền không được thực hiện bởi máy phục vụ 100, mà bởi chính các AP 110, 111.

Thiết bị, cụ thể là, AP hoặc máy phục vụ 100, phụ trách thực hiện các cấp phát tài nguyên thời gian và tần số trong mạng truyền thông không dây có thể được gọi là thiết bị quản lý.

Các hoạt động truyền giữa các AP và các thiết bị đầu cuối di động được gắn vào tương ứng được cân nhắc làm các hoạt động truyền riêng rẽ, cụ thể là, các hoạt động truyền không tương quan.

Bằng cách minh họa, các thiết bị đầu cuối di động được cân nhắc có thể là các thiết bị truyền thông được lắp đặt trong các tàu hỏa đi trên đường ray trên mép mà các AP 110, 111 được bố trí.

Các hoạt động truyền trong mạng truyền thông không dây thực hiện trên cơ sở từng khung. Fig. 2A và Fig.2B cung cấp hai định dạng khung luân phiên mà có thể được sử dụng để truyền dữ liệu giữa AP, như AP 110, và các thiết bị đầu cuối di động được gắn vào. Các định dạng khung được biểu thị trên Fig.2A và Fig.2B được minh họa dựa vào việc sử dụng các tài nguyên thời gian và tần số làm các tài nguyên truyền.

Bất kể định dạng khung được sử dụng, thông tin truyền tín hiệu có trong trường phụ tải bất kỳ (được xác định dưới đây dựa vào Fig. 2A và Fig.2B) liên quan đến cấp phát các tài nguyên truyền cho khung sau (so với một khung mà thông tin truyền tín hiệu được truyền trong đó). Chênh lệch xét về lượng khung giữa khung có thông tin truyền tín hiệu và khung mà thông tin truyền tín hiệu liên quan là định trước, và là đã biết đối với các thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP truyền thông tin truyền tín hiệu. Theo một phương án ưu tiên,

$x = 1$, điều này có nghĩa là thông tin truyền tín hiệu có trong trường phụ tải bất kỳ liên quan đến cấp phát các tài nguyên truyền cho khung ngay sau.

Fig.2A biểu thị giản lược định dạng khung thứ nhất, như có thể được sử dụng trong mạng truyền thông không dây. Định dạng khung thứ nhất được gọi là chế độ lai.

Định dạng khung thứ nhất là để khung bắt đầu với trường cố định 201 dành riêng cho thông tin truyền tín hiệu. Trường cố định 201 được dự định chứa thông tin truyền tín hiệu mà áp dụng cho khung trong đó có trường cố định 201. Trường cố định 201 được truyền trên ít nhất một tần số định trước mà đã được biết bởi từng thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP được cân nhắc. Trường cố định 201 được dự định sẽ thu được bởi từng thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP truyền trường cố định 201, vì trường cố định 201 chứa thông tin truyền tín hiệu (chế độ phát rộng). AP do đó áp dụng lược đồ điều biến và mã hóa thích hợp để hạn chế các nguy cơ mà trường cố định 201 không thu được bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP.

Định dạng khung thứ nhất còn khác biệt ở chỗ khung tiếp tục với tập hợp của N trường phụ tải 210, 211, 212, trong đó $N \geq 2$. Từng trường phụ tải 210, 211, 212 có khoảng tương ứng với tài nguyên thời gian. Một trường phụ tải có mặt trong khung đối với từng tài nguyên thời gian được sử dụng trong khoảng khung được cân nhắc. Từng trường phụ tải 210, 211, 212 là dành riêng để truyền dữ liệu trong phạm vi của một hoạt động truyền hoặc hoạt động truyền khác trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, hoặc truyền dữ liệu truyền tín hiệu

khác nữa. Như sẽ được nêu chi tiết sau, một hoạt động truyền hoặc hoạt động truyền khác trong số K hoạt động truyền riêng rẽ có thể không có các tài nguyên truyền được cấp phát trong khung được cân nhắc, hoặc một tài nguyên truyền, hoặc các tài nguyên truyền. Tuy nhiên, từng khung bao gồm thông tin truyền tín hiệu trong một hoặc nhiều trường phụ tải.

Theo phương án thứ nhất, cân nhắc việc từng khoảng khung dành riêng cho truyền thông đường xuống, để cho phép từng thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP được cân nhắc để xác định việc dữ liệu có trong trường phụ tải bất kỳ có địa chỉ đến thiết bị đầu cuối di động hay không, từng trường phụ tải 210, 211, 212 chứa bộ nhận dạng của hoạt động truyền riêng rẽ liên quan trong số K hoạt động truyền riêng rẽ. Thông tin truyền tín hiệu do đó gồm hoạt động truyền chuỗi nhảy tần áp dụng được cho khoảng khung được cân nhắc. Khi trường phụ tải được cân nhắc 210, 211, 212 chứa thông tin truyền tín hiệu, trường phụ tải chứa bộ nhận dạng được dành để biểu thị là trường phụ tải chứa thông tin truyền tín hiệu. Thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 do đó có thể là ví dụ khác về thông tin truyền tín hiệu được truyền trong trường cố định 201 của khung mà thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 liên quan. Thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 có thể trong thông tin truyền tín hiệu bổ sung biến thể được truyền trong trường cố định 201 của khung mà thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 liên quan.

Theo phương án thứ hai, thông tin truyền tín hiệu biểu thị, đối với ít nhất một tài nguyên thời gian của khoảng khung mà thông tin truyền tín hiệu liên quan, việc tài nguyên thời gian được dự định được sử dụng cho truyền thông đường xuống hoặc truyền thông đường lên, liên quan với bộ nhận dạng biểu thị hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ mà tài nguyên thời gian được cấp phát. Thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 do đó có thể là ví dụ khác về thông tin truyền tín hiệu được truyền trong trường cố định 201 của khung mà thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 liên quan. Thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 có thể trong thông tin truyền tín hiệu bổ sung biến thể được truyền trong trường cố định 201 của khung mà thông tin truyền tín hiệu có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 210, 211, 212 liên quan.

Fig.2B biểu thị giản lược định dạng khung thứ hai, như có thể được sử dụng trong mạng truyền thông không dây. Định dạng khung thứ hai được gọi là chế độ động.

Định dạng khung thứ hai là để khung trực tiếp bắt đầu với tập hợp của N trường phụ tải 250, 251, 252, 253. Điều này có nghĩa là so với định dạng khung thứ nhất được thể hiện trên Fig.2A, không có trường truyền tín hiệu tĩnh có mặt tại đầu khung. Thông tin truyền tín hiệu do đó có trong một hoặc nhiều trường phụ tải 250, 251, 252, 253. Đối với định dạng khung thứ nhất được thể hiện trên Fig.2A, từng trường phụ tải 250, 251, 252, 253 có khoảng tương ứng với tài nguyên thời gian. Một trường phụ tải có mặt trong khung đối với từng

tài nguyên thời gian được sử dụng trong khoảng khung được cân nhắc. Từng trường phụ tải 251, 252, 253 là dành riêng để truyền dữ liệu trong phạm vi của một hoạt động truyền hoặc hoạt động truyền khác trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, hoặc truyền dữ liệu truyền tín hiệu. Như sẽ được nêu chi tiết sau, một hoạt động truyền hoặc hoạt động truyền khác trong số K hoạt động truyền riêng rẽ có thể không có các tài nguyên truyền được cấp phát trong khung được cân nhắc, hoặc một tài nguyên truyền, hoặc các tài nguyên truyền. Tuy nhiên, từng khung bao gồm thông tin truyền tín hiệu trong một hoặc nhiều trường phụ tải.

Theo phương án thứ nhất, cân nhắc việc khoảng khung được cân nhắc là dành riêng cho các truyền thông đường xuống, để cho phép từng thiết bị đầu cuối di động được gắn vào AP được cân nhắc xác định việc dữ liệu có trong trường phụ tải bất kỳ có địa chỉ đến thiết bị đầu cuối di động hay không, từng trường phụ tải 250, 251, 252, 253 chứa bộ nhận dạng của hoạt động truyền riêng rẽ liên quan trong số K hoạt động truyền riêng rẽ. Khi trường phụ tải được cân nhắc chứa thông tin truyền tín hiệu, trường phụ tải chứa bộ nhận dạng được dành để biểu thị là trường phụ tải chứa thông tin truyền tín hiệu.

Theo phương án thứ hai, thông tin truyền tín hiệu có trong một trường phụ tải 250, 251, 252, 253 biểu thị, đối với ít nhất một tài nguyên thời gian của khoảng khung mà thông tin truyền tín hiệu liên quan, việc tài nguyên thời gian được dự định được sử dụng cho truyền thông đường xuống hoặc truyền thông đường lên, liên quan với bộ nhận dạng biểu thị hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ mà tài nguyên thời gian được cấp phát.

Fig.3 biểu thị giản lược thiết bị truyền thông 350 của mạng truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông 350 có thể biểu thị AP, như AP 110, và/hoặc có thể biểu thị thiết bị đầu cuối di động, như thiết bị đầu cuối di động 120, và/hoặc có thể biểu thị máy phục vụ 100.

Theo cấu trúc được thể hiện, thiết bị truyền thông 350 bao gồm các thành phần sau được liên kết bởi buýt truyền thông 310: bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển hoặc CPU (Central Processing Unit) 300; RAM (Random-Access Memory) 301; ROM (Read-Only Memory) 302; HDD (Hard-Disk Drive) hoặc đầu đọc thẻ SD (Secure Digital) 303, hoặc thiết bị khác bất kỳ thích hợp để đọc thông tin được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ; và tập hợp của ít nhất một giao diện truyền thông 304.

Tập hợp của ít nhất một giao diện truyền thông 304 cho phép thiết bị truyền thông truyền thông với ít nhất một thiết bị truyền thông khác của mạng truyền thông không dây.

CPU 300 có thể thực hiện các chỉ lệnh được tải vào RAM 301 từ ROM 302 hoặc từ bộ nhớ ngoài, như thẻ SD. Sau khi thiết bị truyền thông 350 đã được cấp điện, CPU 300 có thể đọc các chỉ lệnh từ RAM 301 và thực hiện các chỉ lệnh này. Các chỉ lệnh tạo một chương trình máy tính mà khiến CPU 300, và do vậy thiết bị truyền thông 350, thực hiện một số hoặc tất cả các bước của các thuật toán được mô tả sau.

Các bước bất kỳ và tất cả các bước của các thuật toán được mô tả sau có thể được thực hiện trong phần mềm bằng cách thực hiện tập hợp của các chỉ

lệnh hoặc chương trình bằng máy tính lập trình được, như PC (Personal Computer), DSP (Digital Signal Processor) hoặc bộ vi điều khiển; hoặc được thực hiện trong phần cứng băng máy hoặc bộ phận chuyên dụng, như FPGA (Field-Programmable Gate Array) hoặc ASIC (Application-Specific Integrated Circuit).

Fig.4 biểu thị giản lược thuật toán, được thực hiện bởi thiết bị quản lý, để cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây.

Đang được cân nhắc trong phạm vi của thuật toán của Fig.4 là, đối với từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi được sử dụng bởi các hoạt động truyền riêng rẽ. Hơn thế nữa, thiết bị quản lý có, đối với từng tài nguyên truyền, thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng (từ các góc độ của các thiết bị đầu cuối di động) khi được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu.

Đối với các truyền thông đường xuống, tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm là dữ liệu cho phép công suất tín hiệu hữu dụng và mức nhiễu khác biệt, như được kỳ vọng được nhận biết bởi thiết bị đầu cuối di động được cân nhắc (hoạt động truyền được cân nhắc có địa chỉ đến thiết bị này), đối với từng tài nguyên truyền xét đến vị trí của thiết bị đầu cuối di động. Mức công suất tín hiệu hữu dụng và nhiễu có thể thu được từ các kết quả đo đường xuống được thực hiện bởi các thiết bị đầu cuối di động. Ví dụ, các kết quả đo là công suất

tín hiệu thu được trên tài nguyên truyền cho trước tại vị trí cho trước, hoặc các tỷ số lỗi khung từ đó các tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm ngắn hạn có thể được trừ và do đó tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm dài hạn có thể thu được bằng cách lấy trung bình các tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm ngắn hạn.

Đối với các truyền thông đường lên, tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm là dữ liệu mà cho phép công suất tín hiệu hữu dụng và mức nhiễu khác biệt, như được kỳ vọng được nhận biết bởi AP được cân nhắc khi thu các tín hiệu từ thiết bị đầu cuối di động, đối với từng tài nguyên truyền xét đến vị trí của thiết bị đầu cuối di động. Mức công suất tín hiệu hữu dụng và nhiễu này có thể thu được từ các kết quả đo được thực hiện bởi AP. Ví dụ, từng kết quả đo là công suất tín hiệu thu được qua tài nguyên truyền cho trước tại vị trí thiết bị đầu cuối di động cho trước. Các kết quả đo có thể là các tỷ số lỗi khung từ đó các tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm ngắn hạn có thể được trừ và do đó tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm dài hạn có thể thu được bằng cách lấy trung bình các tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm ngắn hạn.

Theo cách khác, đối với truyền thông đường xuống hoặc truyền thông đường lên, có thể dựa vào để xác định tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm trên các thống kê của các xác nhận khi cơ chế ACK/NACK (Acknowledgement/Non-Acknowledgement) được thực hiện trong giao thức truyền thông giữa các AP và các thiết bị đầu cuối di động.

Theo phương án ưu tiên, thiết bị xử lý xác định mức tín hiệu hữu dụng và nhiễu này từ bản đồ dấu tay của tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm dài hạn

được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, bản đồ dấu tay của tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm dài hạn được xây dựng từ công suất tín hiệu hữu dụng và nhiều quan sát được trong hành trình trước của các thiết bị đầu cuối di động trong tế bào được quản lý bởi AP được cân nhắc.

Ở bước S401, thiết bị quản lý cân nhắc cấp phát các tài nguyên truyền cho K hoạt động truyền riêng rẽ trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t.

Trong bước tiếp theo S402, thiết bị quản lý thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, trong đó $W \geq 1$ là lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp và trong đó $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp. Các khung từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ tạo cửa sổ làm việc có kích thước W trong đó thiết bị quản lý có thể cải biến các cấp phát tài nguyên truyền mà được thực hiện từ trước. Việc nhận biết cấp phát các tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W$ là cần thiết để có thể thực hiện tính hệ số chất lượng, như được nêu chi tiết sau. Giá trị T được xác định để ít nhất một bản tin được coi được truyền mỗi hoạt động truyền riêng rẽ liên tiếp trong T khung.

Điều này có nghĩa là hoạt động truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ không thể được thực hiện trước khi các cấp phát tài nguyên truyền cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t được thực hiện ít nhất một

lần (có thể được xem lại về sau), vì thiết bị quản lý có thể cải biến các cấp phát tài nguyên truyền mà được thực hiện từ trước cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$. Vì thông tin truyền tín hiệu của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ ít nhất được bố trí một phần trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$, nó còn có nghĩa là hoạt động truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$ không thể được thực hiện trước khi các cấp phát tài nguyên truyền cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t được thực hiện ít nhất một lần (và có thể được xem lại về sau), vì thiết bị quản lý cần biết các cấp phát tài nguyên truyền hiệu quả cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ trước khi truyền thông tin truyền tín hiệu trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$.

Trong bước tiếp theo S403, thiết bị quản lý cấp phát các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$ để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , bằng cách xem lại các tài nguyên truyền được cấp phát từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ để biểu thức sau là tối ưu:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

trong đó $P(t-u)$ là hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-T+1$ và khung

được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u$ xét đến tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm, trong đó $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp. Các khung từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-T+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t do vậy tạo cửa sổ xử lý có kích thước T được sử dụng bởi thiết bị quản lý để xác định hệ số chất lượng $P(t)$.

Lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp T có thể nhỏ hơn, hoặc bằng, hoặc lớn hơn lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp W . Cả hai lượng thực tế là độc lập.

Trong chế độ động, hệ số chất lượng $P(t-u)$ có thể được xác định như sau:

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

trong đó $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k (từ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ) bằng cách sử dụng tập hợp tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}$ (mà có thể là rỗng) trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$, và trong đó $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu (do đó được nhận dạng bởi giá trị chỉ số “0”) liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền bằng cách sử dụng tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau-x$. Khi tập hợp tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}$ là rỗng, xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ thường bằng “1”.

Trong chế độ lai, hệ số chất lượng $P(t-u)$ có thể được xác định như sau:

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

với

$$E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) = E_B^S(k, t-u-\tau) \cdot E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$$

trong đó $E_B^S(k, t-u-\tau)$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k (từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động mà hoạt động truyền riêng rẽ có địa chỉ đến), mà được truyền trong trường cố định 201 của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$.

Định nghĩa hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ để:

$$F(t) = \min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

Theo phương án cụ thể của xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được trải trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f_M \left(\left\{ \rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right\}_i \right)$$

trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin (của hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k) trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng

bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, mà có nghĩa là $\{\rho(R_{k,t-u-\tau}(i))\}_i$ biểu thị các giá trị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm đối với tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ của các tài nguyên truyền đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , và trong đó f_M là hàm đa biến cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tập hợp của các tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm $\{\rho\}$, mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f_M thường thu được bằng cách thực hiện mô phỏng máy tính và lưu trữ các kết quả trong LUT (look up table) tạo tập hợp rời rạc của các giá trị tỷ số tín hiệu trên tạp âm, mà sau đó được nội suy để thu được $f_M(\{\rho\})$. Cách tiếp cận khác là trước tiên chuyển đổi tập hợp của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm $\{\rho\}$ thành tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm tương đương ρ' và sử dụng hàm một biến $\tilde{f}_M$ ví dụ thu được bằng cách thực hiện các mô phỏng máy tính và lưu trữ các kết quả trong LUT (look up table) tạo tập hợp rời rạc của các giá trị tỷ số tín hiệu trên tạp âm, mà sau đó được nội suy để thu được $\tilde{f}_M(\rho')$, nhưng cũng có thể dựa vào các giá trị xấp xỉ lý thuyết của $\tilde{f}_M$ ở dạng $\lambda_M \mathcal{Q}(\sqrt{\theta_M \rho})$ trong đó λ_M và θ_M là các tham số điều chỉnh và $\mathcal{Q}$ biểu thị hàm Marcum.

Theo phương án cụ thể khác của xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được

truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = 1 - \prod_i \left(1 - f'_M \left(\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin (của hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k) trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó f'_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f'_M thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên $\tilde{f}_M$. Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f'_M ở dạng $\lambda'_M \mathcal{Q}(\sqrt{\theta'_M \rho})$, các tham số điều chỉnh λ'_M và θ'_M tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ'_M và θ'_M tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên.

Theo phương án cụ thể khác nữa của xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ

vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f''_M \left(\sum_i \rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i)) \right)$$

trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin (của hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k) trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó f''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f''_M thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên $\tilde{f}_M$. Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f''_M ở dạng $\lambda''_M Q(\sqrt{\theta''_M \rho})$, các tham số điều chỉnh λ''_M và θ''_M tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ''_M và θ''_M tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên

Theo phương án cụ thể khác nữa của xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ

vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = \prod_i \left(f'''_M \left(\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin (của hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k) trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó f'''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f'''_M thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên $\tilde{f}_M$. Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f'''_M ở dạng $\lambda'''_M \mathcal{Q}(\sqrt{\theta'''_M \rho})$, các tham số điều chỉnh λ'''_M và θ'''_M tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ'''_M và θ'''_M tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên.

Theo phương án cụ thể của xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right)$$

trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k (từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động mà hoạt động truyền riêng rẽ có địa chỉ đến) trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$, và trong đó f_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f_B thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên $\tilde{f}_M$. Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f_B ở dạng $\lambda_B Q(\sqrt{\theta_B \rho})$, các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp, mà là trường hợp thông thường vì thông tin truyền tín hiệu thường được truyền theo cách tốt hơn so với dữ liệu người dùng. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_M và θ_M nêu trên.

Theo phương án cụ thể khác của xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và

được kỳ vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f'_B \left(\sum_i \rho_k(R_{0,t-u-\tau-x}(i)) \right)$$

trong đó $\rho_k(R_{0,t-u-\tau-x}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k (từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động mà hoạt động truyền riêng rẽ có địa chỉ đến) trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$, và trong đó f'_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f'_B thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên f_B . Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f'_B ở dạng $\lambda'_B Q(\sqrt{\theta'_B \rho})$, các tham số điều chỉnh λ'_B và θ'_B tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ'_B và θ'_B tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B nêu trên.

Theo phương án cụ thể khác nữa của xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số

$t - u - \tau$ được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và được kỳ vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = \prod_i \left(f''_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k (từ góc độ của thiết bị đầu cuối di động mà hoạt động truyền riêng rẽ có địa chỉ đến) trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau-x}$, và trong đó f''_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ (tỷ số mã sửa lỗi, lược đồ điều biến,...). Định nghĩa của hàm f''_B thu được theo cùng cách giống như định nghĩa của hàm nêu trên f_B . Khi dựa vào giá trị xấp xỉ lý thuyết của f''_B ở dạng $\lambda''_B Q(\sqrt{\theta''_B \rho})$, các tham số điều chỉnh λ''_B và θ''_B tương ứng khác các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B nêu trên khi các lược đồ điều biến và/hoặc mã hóa khác nhau được sử dụng trong cả hai trường hợp. Ngược lại, các tham số điều chỉnh λ''_B và θ''_B tương ứng bằng các tham số điều chỉnh λ_B và θ_B nêu trên.

Một phương án để xem lại các tài nguyên truyền được cấp phát từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ được nêu chi tiết sau có dựa vào Fig.5.

Trong bước tiếp theo S404, thiết bị quản lý đóng băng các cấp phát tài nguyên truyền, thu được từ hoạt động xem lại được thực hiện trong bước S403, đối với khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$. Do đó, các nội dung của thông tin truyền tín hiệu được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$, và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$, được xác định. Sau đó, thiết bị quản lý cho phép truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$. Điều này có nghĩa là thiết bị quản lý bắt đầu cân nhắc các cấp phát tài nguyên truyền cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t trước khi khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$ cần được truyền.

Trong bước tiếp theo S405, thiết bị quản lý di chuyển đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t+1$, cụ thể là, thiết bị quản lý bắt đầu cân nhắc các cấp phát tài nguyên truyền cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t+1$, và lặp lại thuật toán từ bước S402 với khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t+1$ thay vì khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t .

Fig.5 biểu thị giản lược thuật toán, được thực hiện bởi thiết bị quản lý, để xem lại các cấp phát tài nguyên truyền. Ở đầu thuật toán của Fig.5, thiết bị quản lý cân nhắc lần đầu cấp phát các tài nguyên truyền cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t .

Ở bước S501, thiết bị quản lý thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$. Bước S501 này tương

ứng với bước S402 đã được mô tả có dựa vào Fig.4. Không có tài nguyên truyền trong khoảng khung tương ứng với khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t được cấp phát đến lúc này.

Trong bước tiếp theo S502, thiết bị quản lý cấp phát, cho ít nhất một hoạt động truyền trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, tất cả các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , ví dụ, theo cách tùy ý. Tuy nhiên, thiết bị quản lý có thể cấp phát ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t cho việc chèn sau này đối với thông tin truyền tín hiệu trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t . Cấp phát này trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t cho thông tin truyền tín hiệu tuy nhiên không được tính đến khi tính hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$, vì thông tin truyền tín hiệu liên quan đến các cấp phát tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t+x$. Thiết bị quản lý sau đó loại bỏ ít nhất một tài nguyên truyền, từ các cấp phát được thực hiện từ trước trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$ cho ít nhất một hoạt động truyền trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, để chèn thông tin truyền tín hiệu, mà liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$, trừ khi thiết bị quản lý được cấp phát từ trước ít nhất một tài nguyên truyền để chèn thông tin truyền tín hiệu.

Trong bước tiếp theo S503, thiết bị quản lý tính từng hệ số chất lượng $P(t-u)$, với u lấy các giá trị từ 0 đến $W-1$, theo các cấp phát tài nguyên truyền thu được từ bước S502. Sau đó, thiết bị quản lý tính tương ứng hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$.

Trong bước tiếp theo S504, thiết bị quản lý lưu trữ các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , liên quan với từng hệ số chất lượng $P(t-u)$ và hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ mà thu được cho các cấp phát tài nguyên truyền.

Trong bước tiếp theo S505, thiết bị quản lý kiểm tra việc điều kiện dừng có được đáp ứng hay không. Điều kiện dừng này tránh việc thuật toán của Fig.5 không kết thúc. Điều kiện dừng này là ví dụ mà khoảng thời gian của khoảng định trước đã trôi qua vì bắt đầu thực hiện thuật toán của Fig.5. Theo ví dụ khác, điều kiện dừng này là lượng lặp lại của bước S505 đã được đáp ứng khi thực hiện một thuật toán của Fig.5. Theo ví dụ khác, điều kiện dừng này là không có cải thiện hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ đã thu được sau khi lượng định trước của các đánh giá liên tiếp của các cấp phát tài nguyên truyền thay đổi (được nêu chi tiết dưới đây có dựa vào bước S507). Khi điều kiện dừng được đáp ứng, bước S506 được thực hiện, trong đó thuật toán kết thúc; ngược lại, bước S507 được thực hiện.

Trong bước S507, thiết bị quản lý đánh giá sự thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền. Thiết bị quản lý hoạt động trong cửa sổ làm việc có kích thước W từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t . Không có các cấp phát tài nguyên truyền được thực hiện từ cửa sổ làm việc được cải biến khi thực hiện thuật toán của Fig.5, cụ thể là, các cấp phát tài nguyên truyền được thực hiện đối với các khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số thấp hơn $t-W+1$ không được cải biến nữa. Để

thực hiện thay đổi các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý chọn một tài nguyên truyền trong cửa sổ làm việc có kích thước W , ví dụ, theo cách vòng tròn. Thiết bị quản lý sau đó kiểm tra hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ là như thế nào khi cấp phát tài nguyên truyền đã chọn cho hoạt động truyền khác bất kỳ; cụ thể là, để thực hiện một hoạt động truyền khác bất kỳ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ hoặc truyền thông tin truyền tín hiệu. Cần lưu ý là việc cải biến tài nguyên truyền được cấp phát cho thông tin truyền tín hiệu trong khung được nhận dạng bởi chỉ số v ảnh hưởng đến hệ số chất lượng $P(v+x)$. Thiết bị quản lý sau đó giữ các cấp phát tài nguyên truyền, trong số các cấp phát tài nguyên truyền đã được kiểm tra, mà thể hiện hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ tốt nhất. Tại lần lặp tiếp theo của bước S507, thiết bị quản lý sẽ chọn tài nguyên truyền khác để kiểm tra hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ là như thế nào khi cấp phát tài nguyên truyền đã được chọn cho hoạt động truyền khác bất kỳ.

Trong bước tiếp theo S508, thiết bị quản lý kiểm tra việc hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ thu được trong bước S507 thể hiện các cải thiện so với các cấp phát tài nguyên truyền đã được lưu trữ trước. Khi hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ thu được trong bước S507 thể hiện cải thiện, bước S509 được thực hiện; ngược lại, bước S505 được lặp lại.

Trong bước S509, thiết bị quản lý lưu trữ các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , liên quan với từng hệ số chất lượng $P(t-u)$ và hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ mà thu được cho các cấp phát tài nguyên truyền được giữ. Sau đó bước S505 được lặp lại.

Theo phương án cụ thể, thiết bị quản lý bắt đầu đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$ mà thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất $P(t-u)$ trong cửa sổ làm việc có kích thước W . Nếu không cải thiện nào thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u'$, với $0 \leq u' < W$ và $u' \neq u$, mà thể hiện hệ số chất lượng $P(t-u')$ xấu nhất thứ hai trong cửa sổ làm việc có kích thước W . Ngược lại, nếu cải thiện thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung mà bây giờ thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất P trong cửa sổ làm việc có kích thước W (vì ít nhất một giá trị của các hệ số chất lượng P trên cửa sổ làm việc có kích thước W đã thay đổi).

Theo phương án cụ thể, trong chế độ động, thiết bị quản lý bắt đầu đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$ khi kết quả xấu nhất của biểu thức sau xuất hiện trong cửa sổ làm việc có kích thước W :

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau})\right)\left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})\right)\right)$$

Nếu không có cải thiện thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u'$, với $0 \leq u' < W$ và $u' \neq u$, mà thể hiện kết quả xấu nhất thứ hai của biểu thức trong cửa sổ làm việc có kích thước W . Ngược lại, nếu cải thiện thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung mà bây giờ thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất P trong cửa sổ làm việc có kích thước W (vì ít nhất một giá trị của các hệ số chất lượng P trên cửa sổ làm việc có kích thước W đã thay đổi).

Theo phương án cụ thể, trong chế độ lai, thiết bị quản lý bắt đầu đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$ khi kết quả xấu nhất của biểu thức sau xuất hiện trong cửa sổ làm việc có kích thước W :

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau})\right)\left(1 - E_B^H(k, t - u - \tau, R_{0,t-u-\tau-x})\right)\right)$$

Nếu không có cải thiện nào thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u'$, với $0 \leq u' < W$ và $u' \neq u$, mà thể hiện kết quả xấu nhất thứ hai của biểu thức trong cửa sổ làm việc có kích thước W . Ngược lại, nếu cải thiện thu được cho hệ số chất lượng toàn cầu $F(t)$ sau khi tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$, thiết bị quản lý chuyển sang đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền bằng cách kiểm tra tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung mà bây giờ thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất P trong cửa sổ làm việc có kích thước W (vì ít nhất một giá trị của các hệ số chất lượng P trên cửa sổ làm việc có kích thước W đã thay đổi).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối di động, các hoạt động truyền xảy ra trong mạng truyền thông không dây trên cơ sở từng khung, phương pháp được thực hiện bằng thiết bị quản lý phụ trách cấp phát các tài nguyên truyền để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ, thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung sau được truyền trong ít nhất một tài nguyên truyền của từng khung,

trong đó, đối với từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi được sử dụng bởi các hoạt động truyền riêng rẽ, và thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi tài nguyên truyền được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu,

khác biệt ở chỗ, thiết bị quản lý điều khiển, khi cân nhắc cấp phát các tài nguyên truyền cho K hoạt động truyền riêng rẽ trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t:

thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, trong đó $W \geq 1$ là lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp và $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp;

cấp phát các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$ để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , bằng cách xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ để biểu thức sau là tối ưu:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

trong đó $x \geq 1$ biểu thị chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , và trong đó $W \geq x$, và

trong đó $P(t-u)$ là hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-T+1$ và khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u$ xét đến tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm; và

cho phép truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-x+1$.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, để xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, thiết bị quản lý cấp phát tất cả các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , và đánh giá các

thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ để biểu thức sau chính xác hơn:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

3. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, hệ số chất lượng $P(t-u)$ được xác định như sau:

trong đó $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k bằng cách sử dụng tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$;

và trong đó $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền bằng cách sử dụng tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau-x$.

4. Phương pháp theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước

tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung thể hiện kết quả xấu nhất của biểu thức sau:

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau})\right) \left(1 - E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})\right)\right)$$

5. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, từng khung bắt đầu với trường cố định còn chứa thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung, hệ số chất lượng $P(t-u)$ được xác định như sau:

với

$$P(t-u) = \prod_{k=1}^K \left[1 - \prod_{\tau=0}^{T-1} \left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) \right) \left(1 - E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) \right) \right) \right]$$

$$E_B^H(k, t-u-\tau, R_{0,t-u-\tau-x}) = E_B^S(k, t-u-\tau) \cdot E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$$

trong đó $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k bằng cách sử dụng tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau$;

trong đó $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền bằng cách sử dụng tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ của ít nhất một tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-\tau-x$,

và trong đó $E_B^S(k, t - u - \tau)$ biểu thị xác suất của lỗi gặp phải trong thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k , mà được truyền trong trường cố định của khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$.

6. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung thể hiện kết quả xấu nhất của biểu thức sau:

$$\left(1 - \left(1 - E_M(k, R_{k,t-u-\tau})\right)\left(1 - E_B^H(k, t - u - \tau, R_{0,t-u-\tau-x})\right)\right)$$

7. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 5, khác biệt ở chỗ, khi đánh giá các thay đổi của các cấp phát tài nguyên truyền, thiết bị quản lý bắt đầu bằng cách kiểm tra trước tiên là tất cả các thay đổi có thể trong số các tài nguyên truyền của khung được nhận dạng bởi chỉ số $t-u$ mà thể hiện hệ số chất lượng xấu nhất $P(t-u)$.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, khác biệt ở chỗ từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được trải trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f_M\left(\left\{\rho_k\left(R_{k,t-u-\tau}(i)\right)\right\}_i\right)$$

trong đó f_M biểu thị hàm đa biến cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tập hợp của các tỷ số tín hiệu cộng nhiều trên tạp âm $\{\rho\}$, mà phụ thuộc vào

mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$,

và trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, khác biệt ở chỗ, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = 1 - \prod_i \left(1 - f'_M \left(\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i)) \right) \right)$$

trong đó f'_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$,

và trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, khác biệt ở chỗ, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ

vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = f''_M \left(\sum_i \rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i)) \right)$$

trong đó $\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i))$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$, và trong đó f''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, khác biệt ở chỗ, từng bản tin sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ đối với hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi giá trị chỉ số k được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$ và được kỳ vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_M(k, R_{k,t-u-\tau})$ được biểu thị như sau:

$$E_M(k, R_{k,t-u-\tau}) = \prod_i \left(f'''_M \left(\rho_k(R_{k,t-u-\tau}(i)) \right) \right)$$

trong đó f'''_M biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$,

và trong đó $\rho_k \left(R_{k,t-u-\tau}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với bản tin trong tài nguyên truyền $R_{k,t-u-\tau}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{k,t-u-\tau}$.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 10, khác biệt ở chỗ, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được truyền duy nhất trong một tài nguyên truyền và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right)$$

trong đó f_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$,

và trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 10, khác biệt ở chỗ, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được trải trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và được kỳ vọng cùng được giải mã, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = f'_B \left(\sum_i \rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right)$$

trong đó f'_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$,

và trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 10, khác biệt ở chỗ, thông tin truyền tín hiệu sẽ được truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau - x$ và liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t - u - \tau$ được lặp lại trong từng tài nguyên truyền của tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$ và được kỳ vọng được giải mã độc lập, và xác suất của lỗi $E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x})$ được biểu thị như sau:

$$E_B(k, R_{0,t-u-\tau-x}) = \prod_i \left(f''_B \left(\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right) \right) \right)$$

trong đó f''_B biểu thị hàm cung cấp tỷ lệ lỗi dữ liệu làm hàm của tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm ρ , mà phụ thuộc vào mô hình hành vi của cấu hình lớp vật lý được sử dụng để thực hiện truyền trên tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$,

và trong đó $\rho_k \left(R_{0,t-u-\tau-x}(i) \right)$ biểu thị tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng sẽ gặp đối với thông tin truyền tín hiệu liên quan đến hoạt

động truyền riêng rẽ được nhận dạng bởi chỉ số k trong tài nguyên truyền $R_{0,t-u-\tau-x}(i)$ được nhận dạng bởi chỉ số i trong số tập hợp $R_{0,t-u-\tau-x}$.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, khác biệt ở chỗ chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t bằng “1”.

16. Thiết bị quản lý cấp phát các tài nguyên truyền trong mạng truyền thông không dây để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ giữa điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối di động, các hoạt động truyền xảy ra trong mạng truyền thông không dây trên cơ sở từng khung, thông tin truyền tín hiệu nhằm cho phép các thiết bị đầu cuối di động xác định các tài nguyên truyền mà được cấp phát trong khung sau được truyền trong ít nhất một tài nguyên truyền của từng khung,

trong đó, đối với từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ, thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi được sử dụng bởi các hoạt động truyền riêng rẽ, và thiết bị quản lý có thông tin biểu diễn tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm được kỳ vọng cho từng tài nguyên truyền khi tài nguyên truyền được sử dụng để truyền thông tin truyền tín hiệu,

khác biệt ở chỗ, thiết bị quản lý điều khiển, khi cân nhắc cấp phát các tài nguyên truyền cho K hoạt động truyền riêng rẽ trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t :

phương tiện thu thông tin biểu diễn các tài nguyên truyền được cấp phát từ trước từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W-T+2$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$, trong đó $W \geq 1$ là lượng định trước thứ nhất của các khung liên tiếp và $T \geq 1$ là lượng định trước thứ hai của các khung liên tiếp;

phương tiện cấp phát các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t để thực hiện K hoạt động truyền riêng rẽ và các tài nguyên truyền trong khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-x$ để truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , bằng cách xem lại các cấp phát tài nguyên truyền từ khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-W+1$ cho khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-1$ để biểu thức sau là tối ưu:

$$\min_{0 \leq u < W} (P(t-u))$$

trong đó $x \geq 1$ biểu thị chênh lệch xét về lượng khung giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t và khung trước trong đó được truyền thông tin truyền tín hiệu liên quan đến khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t , và trong đó $W \geq x$, và

trong đó $P(t-u)$ là hệ số chất lượng thể hiện xác suất là ít nhất một bản tin trong từng hoạt động truyền riêng rẽ trong số K hoạt động truyền riêng rẽ thu được chính xác giữa khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u-T+1$ và khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số $t-u$ xét đến tỷ số tín hiệu cộng nhiễu trên tạp âm; và

phương tiện cho phép truyền khung được nhận dạng bởi giá trị chỉ số t - $W-x+1$.

Fig. 1

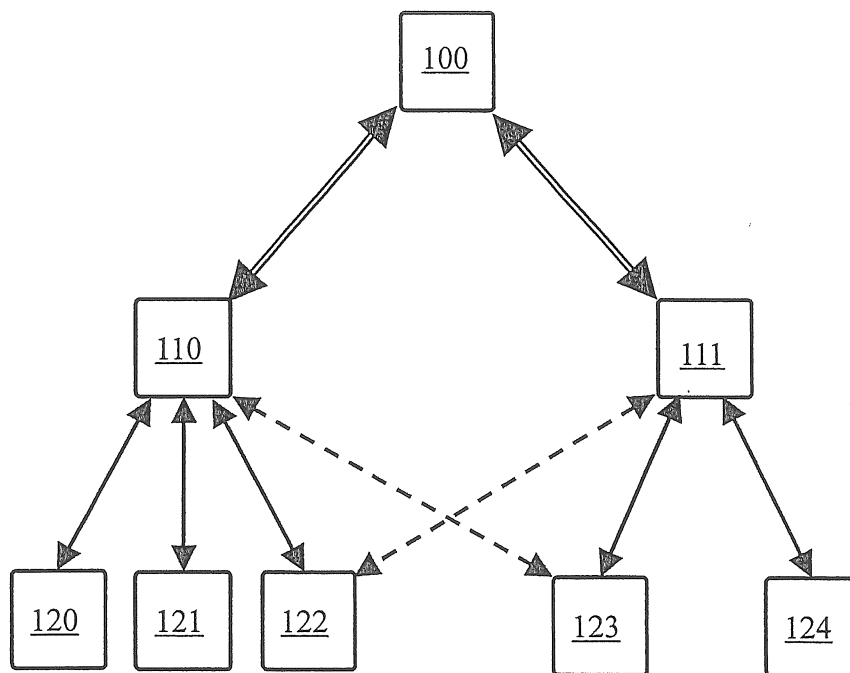


Fig. 2A

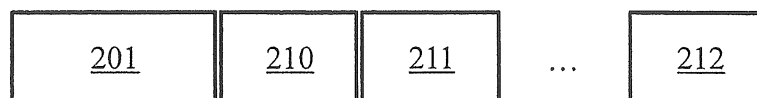


Fig. 2B

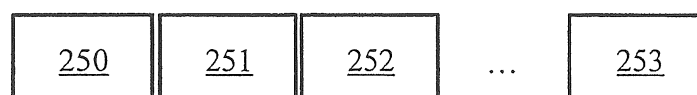


Fig. 3

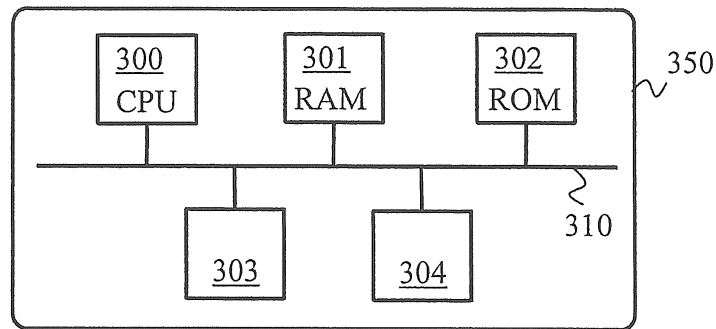


Fig. 4

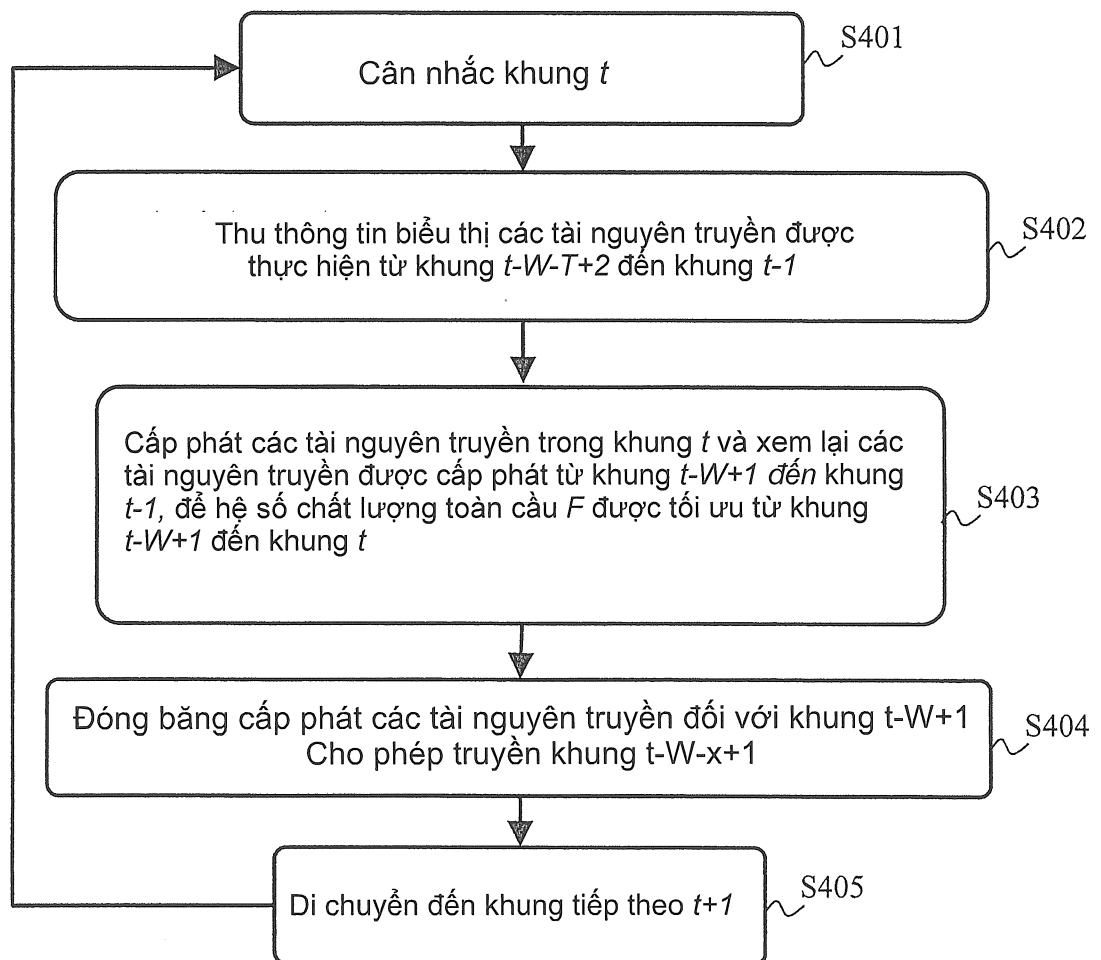


Fig. 5

