



(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)



1-0053974

(51)^{2023.01} H04W 80/02; H04W 72/0453

(13) B

(21) 1-2021-07889

(22) 11/05/2020

(86) PCT/CN2020/089526 11/05/2020

(87) WO2020/228654 19/11/2020

(30) 201910402342.9 14/05/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/02/2022 407A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) LIANG, Dandan (CN); GAN, Ming (CN); YANG, Xun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY GỬI VÀ THU ĐƠN VỊ DỮ LIỆU GIAO THỨC LỚP
VẬT LÝ

(21) 1-2021-07889

(57) Sáng chế đề xuất các phương pháp và các máy để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý. Phương pháp bao gồm các bước: tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, viết tắt là PPDU), trong đó PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, và độ dài thứ nhất là độ dài, ví dụ, 2048, của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz; và gửi PPDU qua kênh đích, trong đó độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz. Theo các phương án của sáng chế, độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, và khả năng tương thích ngược được thực hiện. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo các phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (peak to average power ratio, viết tắt là PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu. Sáng chế cũng đề xuất máy truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

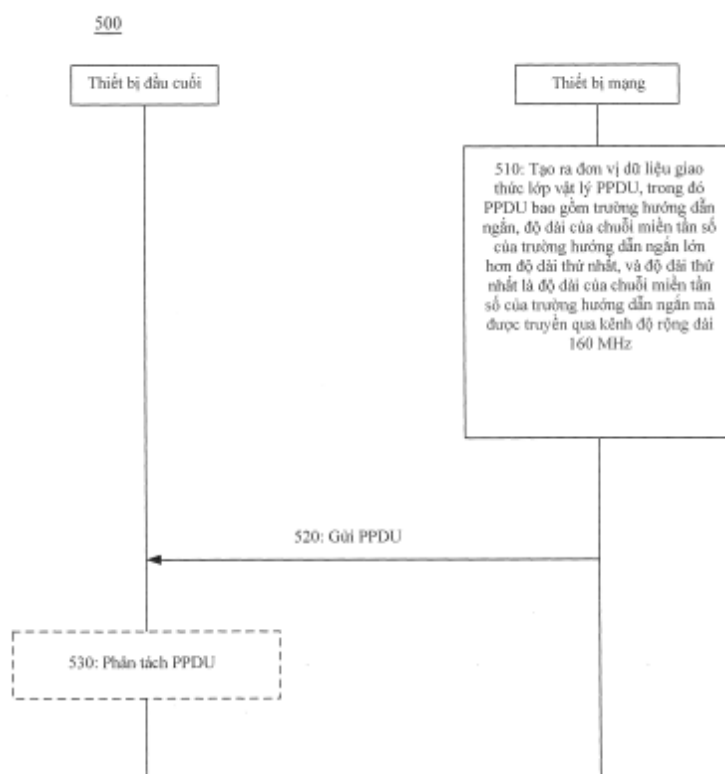


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực về các công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn là, đến các phương pháp và các máy để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ IEEE 802.11a đến 802.11g, 802.11n, 802.11ac, và 802.11ax, các dải tần số khả dụng bao gồm 2,4 gigahéc (gigahertz, viết tắt là GHz) và 5 GHz. Với các dải tần số khả dụng ngày càng tăng, độ rộng dải kênh lớn nhất được hỗ trợ bởi 802.11 được mở rộng từ 20 megahéc (megahertz, viết tắt là MHz) đến 40 MHz và sau đó đến 160 MHz. Năm 2017, Ủy ban truyền thông liên bang (federal communications commission, viết tắt là FCC) đã mở dải tần số mới chưa được cấp phép là 6 GHz (5925 MHz-7125 MHz). Những người biên soạn chuẩn 802.11ax đã mở rộng phạm vi thao tác của các thiết bị 802.11ax từ 2,4 GHz và 5 GHz đến 2,4 GHz, 5 GHz và 6 GHz trong yêu cầu cấp quyền dự án (project authorization request, viết tắt là PAR) 802.11ax. Bởi vì độ rộng dải khả dụng của dải tần số 6 GHz mới được mở lớn hơn, nên có thể được dự đoán rằng độ rộng dải kênh lớn hơn 160 MHz sẽ được hỗ trợ theo chuẩn thế hệ tiếp theo của 802.11ax.

Do đó, cách thức để thiết kế trường hướng dẫn ngắn (short training field, viết tắt là STF) cho độ rộng dải kênh lớn hơn là vấn đề đáng quan tâm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các phương pháp và các máy để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý, sao cho chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thiết kế cho độ rộng dải kênh lớn hơn, và có thể tương thích ngược.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được thực hiện bởi chip hoặc mạch được tạo cấu hình trong thiết bị mạng. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước: tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý

(physical layer protocol data unit, viết tắt là PPDU), trong đó PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, và độ dài thứ nhất là độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz; và gửi PPDU qua kênh đích, trong đó độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp để thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được thực hiện bởi chip hoặc mạch được tạo cấu hình ở thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước: thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU qua kênh đích, trong đó PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, độ dài thứ nhất là độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz, và độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz; và phân tách PPDU.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn hoặc chuỗi miền tần số tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Trường hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn. Theo một phương án của sáng chế, độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, và khả năng tương thích ngược được thực hiện. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (peak to average power ratio, viết tắt là PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

Một cách tùy chọn, trường hướng dẫn ngắn cũng có thể được gọi là trường đề hướng dẫn ngắn.

Một cách tùy chọn, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn 2048.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ trong đó}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn hoặc chuỗi miền tần số tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

HES_{-496:16:496'} được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-496:16:496'}$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $0,8 \mu s$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned}
 & \{HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, -1, HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, 1, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, -1, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 1, -HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, 1, HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, -1, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 1, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, -1, -HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 1, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{HES_{-504:8:504'}, -1, -HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 1, HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, -1, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};
 \end{aligned}$$

$\{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$
 $\{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$
 $\{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$ hoặc
 $\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$ trong đó
 $\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

$\text{HES}_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-\text{HES}_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là 1,6 μs .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned}
 &\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\
 &(1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} *
 \end{aligned}$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}; \text{ trong đó}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Sau đó, việc biến đổi Fourier nhanh được thực hiện trên chuỗi hướng dẫn ngắn để thu nhận trường hướng dẫn ngắn. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn

chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

HES_{-496:16:496'} được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-496:16:496'}$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là 0,8 μs .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{HES_{-496:16:496'}, 0, HES_{-496:16:496'}, 0, HES_{-496:16:496'}, 0, -HES_{-496:16:496'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-HES_{-496:16:496'}, 0, -HES_{-496:16:496'}, 0, -HES_{-496:16:496'}, 0, HES_{-496:16:496'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ trong đó}$$

HES_{-496:16:496'} được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu trong việc thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Sau đó, việc biến đổi Fourier nhanh được thực hiện trên chuỗi hướng dẫn ngắn để thu nhận trường hướng dẫn ngắn. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá

của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

HES-496:16:496' được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-HES-496:16:496'$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $0,8 \mu s$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned} & \{HES-504:8:504', 1, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 1, -HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES-504:8:504', -1, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', -1, -HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-HES-504:8:504', 1, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 1, HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-HES-504:8:504', -1, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', -1, HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 1, -HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES-504:8:504', -1, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-HES-504:8:504', 1, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', 0, -HES-504:8:504', -1, HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{HES-504:8:504', -1, HES-504:8:504', 0, HES-504:8:504', -1, -HES-504:8:504'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\begin{aligned} &\{\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ &\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ trong đó}$$

$\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Sau đó, việc biến đổi Fourier nhanh được thực hiện trên chuỗi hướng dẫn ngắn để thu nhận trường hướng dẫn ngắn. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

$\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, -M\}$,

$-M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $1,6 \mu s$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thực hiện, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned} & \{HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\{-HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\begin{aligned} & \{-HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \text{ trong đó} \end{aligned}$$

$HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải kênh lớn hơn được xác định. Điều này có thể hỗ trợ đầu thu thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động trên dữ liệu được truyền qua độ rộng dải kênh lớn hơn. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời, và chuỗi hướng dẫn ngắn với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh thông số. Sau đó, việc biến đổi Fourier nhanh được thực hiện trên chuỗi hướng dẫn ngắn để thu nhận trường hướng dẫn ngắn. Theo phương án này của sáng chế, không những độ rộng dải kênh thực tế lớn hơn có thể đạt được, mà còn chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, sự mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số để xác minh rằng chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo phương án của sáng chế có tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương đối nhỏ và hiệu suất tương đối tốt. Điều này nâng cao hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu, và làm giảm tỷ lệ lỗi bit thu.

$HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1,$

$-M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $1,6 \mu s$.

Theo khía cạnh thứ ba, máy để gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Máy này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, máy để thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Máy này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, máy để gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Máy này bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất. Một cách tùy chọn, máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, máy còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Theo cách thực hiện, máy là thiết bị mạng. Khi máy là thiết bị mạng, giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Theo cách thực hiện khác, máy là chip được tạo cấu hình trong thiết bị mạng. Khi máy là chip được tạo cấu hình trong thiết bị mạng, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Theo cách thực hiện khác, máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ thu phát có thể là mạch bộ thu phát. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ sáu, máy để thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất. Máy này bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai. Một cách tùy chọn, máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, máy còn bao gồm giao diện truyền

thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Theo cách thực hiện, máy là thiết bị đầu cuối. Khi máy là thiết bị đầu cuối, giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Theo cách thực hiện khác, máy là chip được tạo cấu hình ở thiết bị đầu cuối. Khi máy là chip được tạo cấu hình ở thiết bị đầu cuối, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Theo cách thực hiện khác, máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ thu phát có thể là mạch bộ thu phát. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính này lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được thực hiện bởi máy, máy này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính này lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được thực hiện bởi máy, máy này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh được đề xuất, và khi các lệnh được thực hiện bởi máy tính, máy được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh được đề xuất, và khi các lệnh được thực hiện bởi máy tính, máy được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, hệ thống truyền thông được đề xuất. Hệ thống này bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược của hệ thống truyền thông có thể áp dụng được cho

phương pháp theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc bên trong của điểm truy cập không dây có thể áp dụng được cho phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc bên trong của trạm người dùng có thể áp dụng được cho phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ giản lược của cấu trúc khung VHT 802.11ac;

Fig.5 là hình vẽ giản lược của phương pháp gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược về việc cấu trúc HE-STF nhờ sử dụng chuỗi M;

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược của máy để gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn như: hệ thống truyền thông mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, viết tắt là WLAN), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communication, viết tắt là GSM), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, viết tắt là CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (wideband code division multiple access, viết tắt là WCDMA), hệ thống dịch vụ radio gói chung (general packet radio service, viết tắt là GPRS), hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, viết tắt là LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (frequency division duplex, viết tắt là FDD) LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (time division duplex, viết tắt là TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system, viết tắt là UMTS), hệ thống truyền thông khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi sóng (worldwide interoperability for microwave access, viết tắt là WiMAX), hệ thống thế hệ thứ 5 (5th generation, viết tắt là 5G) tiếp theo,

hoặc hệ thống radio mới (new radio, viết tắt là NR).

Phần sau đây được sử dụng làm ví dụ nhằm mô tả. Chỉ hệ thống WLAN được sử dụng làm ví dụ dưới đây để mô tả kịch bản ứng dụng và phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Cụ thể là, các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, viết tắt là WLAN), và các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho giao thức bất kỳ trong số các giao thức loạt d, viết tắt là IEEE) 802.11 hiện tại được sử dụng trong WLAN. WLAN có thể bao gồm một hoặc nhiều tập hợp dịch vụ cơ bản (basic service set, viết tắt là BSS). Nút mạng trong tập hợp dịch vụ cơ bản bao gồm điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) và trạm (station, viết tắt là STA).

Cụ thể là, theo các phương án của sáng chế, thiết bị khởi tạo và thiết bị phản hồi có thể là các trạm người dùng (STA) trong WLAN. Trạm người dùng cũng có thể được gọi là hệ thống, bộ phận thuê bao, đầu cuối truy cập, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, thiết bị di động, đầu cuối người dùng, đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người dùng, máy người dùng, hoặc thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE). STA có thể là điện thoại tế bào (cellular), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, viết tắt là SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, viết tắt là WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, viết tắt là PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông mạng vùng cục bộ không dây (ví dụ, Wi-Fi), thiết bị có thể đeo được, thiết bị tính toán, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây.

Ngoài ra, thiết bị khởi tạo và thiết bị phản hồi theo các phương án của sáng chế theo cách khác có thể là các AP trong WLAN. AP có thể được tạo cấu hình để: truyền thông với đầu cuối truy cập thông qua mạng vùng cục bộ không dây, và truyền dữ liệu của đầu cuối truy cập tới phía mạng, hoặc truyền dữ liệu từ phía mạng tới đầu cuối truy cập.

Nhằm dễ dàng cho việc hiểu các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 được sử dụng làm ví dụ để mô tả chi tiết hệ thống truyền thông có thể áp dụng được cho các phương án của sáng chế. Hệ thống kịch bản được thể hiện trên Fig.1 có thể là hệ thống WLAN. Hệ thống WLAN trên Fig.1 có thể bao gồm một hoặc nhiều AP và một hoặc nhiều STA. Trên Fig.1, một AP và ba STA được sử dụng làm ví dụ. Việc truyền thông không dây có thể được thực hiện giữa AP và STA theo các chuẩn khác nhau. Ví dụ, việc

truyền thông không dây giữa AP và STA có thể được thực hiện nhờ sử dụng công nghệ đa đầu vào đa đầu ra đơn người dùng (single-user multiple-input multiple-output, viết tắt là SU-MIMO) hoặc công nghệ đa đầu vào đa đầu ra đa người dùng (multi-user multiple-input multiple-output, viết tắt là MU-MIMO).

AP cũng được gọi là điểm truy cập radio, điểm phát sóng (hotspot), hoặc tương tự. AP là điểm truy cập cho người dùng di động để truy cập mạng không dây, và được ứng dụng chủ yếu trong các nhà, các tòa nhà, và các khu sân bãi, hoặc được ứng dụng bên ngoài. AP tương đương với cầu mà kết nối mạng không dây và mạng không dây. Chức năng chính của AP là để kết nối các khách mạng không dây cùng nhau, và sau đó kết nối mạng không dây với Ethernet. Cụ thể là, AP có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng với chip hệ thống truy cập Internet không dây (wireless fidelity, viết tắt là Wi-Fi). Một cách tùy chọn, AP có thể là thiết bị mà hỗ trợ các chuẩn WLAN chẳng hạn như 802.11. Fig.2 thể hiện sơ đồ cấu trúc bên trong của sản phẩm AP. AP có thể có các anten hoặc có thể có anten đơn. Trên Fig.2, AP bao gồm mạch xử lý lớp vật lý (physical layer, viết tắt là PHY) và mạch xử lý điều khiển truy cập phương tiện (media access control, viết tắt là MAC). Mạch xử lý lớp vật lý có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp vật lý, và mạch xử lý lớp MAC có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp MAC. Chuẩn 802.11 tập trung vào phần PHY và MAC, và phương án này của sáng chế tập trung vào thiết kế giao thức trên MAC và PHY.

Sản phẩm STA thường là sản phẩm đầu cuối, ví dụ, điện thoại di động, máy tính cầm tay (notebook computer), hoặc tương tự, mà hỗ trợ các chuẩn loạt 802.11. Fig.3 thể hiện sơ đồ cấu trúc của STA với anten đơn. Trong kịch bản thực tế, STA cũng có thể có các anten, và có thể là thiết bị có nhiều hơn hai anten. Trên Fig.3, STA có thể bao gồm mạch xử lý lớp vật lý (PHY) và mạch xử lý điều khiển truy cập phương tiện (MAC). Mạch xử lý lớp vật lý có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp vật lý, và mạch xử lý lớp MAC có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp MAC.

Để nâng cao đáng kể tốc độ truyền dịch vụ của hệ thống WLAN, chuẩn IEEE 802.11ax còn sử dụng công nghệ đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, viết tắt là OFDMA) dựa vào công nghệ đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, viết tắt là OFDM) hiện thời. Công nghệ OFDMA hỗ trợ các nút để gửi và thu đồng thời dữ liệu. Điều này đạt được các lợi ích đa dạng nhiều trạm.

Từ 802.11a đến 802.11g, 802.11n, 802.11ac, và 802.11ax, các dải tần số khả dụng bao gồm 2,4 gigahéc (GHz) và 5 GHz. Với các dải tần số khả dụng ngày càng tăng, độ rộng dải kênh lớn nhất được hỗ trợ bởi 802.11 được mở rộng từ 20 megahéc (MHz) đến 40 MHz và sau đó đến 160 MHz. Năm 2017, Ủy ban truyền thông liên bang (FCC) đã mở dải tần số không được cấp phép mới của 6 GHz (5925 MHz-7125 MHz). Những người biên soạn chuẩn 802.11ax đã mở rộng phạm vi thao tác của các thiết bị 802.11ax từ 2,4 GHz và 5 GHz đến 2,4 GHz, 5 GHz và 6 GHz trong yêu cầu cấp quyền dự án (PAR) 802.11ax. Bởi vì độ rộng dải khả dụng của dải tần số 6 GHz mới được mở lớn hơn, nên có thể được dự đoán rằng độ rộng dải kênh lớn hơn 160 MHz sẽ được hỗ trợ trong chuẩn thế hệ tiếp theo sau 802.11ax.

Mỗi thế hệ của các giao thức 802.11 dòng chính tương thích với các trạm kế thừa. Ví dụ, cấu trúc khung 802.11a của thế hệ sớm nhất của Wi-Fi dòng chính bắt đầu với đoạn đầu, và bao gồm trường hướng dẫn ngắn kế thừa (legacy short training field, viết tắt là L-STF), trường hướng dẫn dài kế thừa (legacy long training field, viết tắt là L-LTF), và trường tín hiệu kế thừa (legacy signal field, viết tắt là L-SIG). Để tương thích với địa điểm kế thừa, cấu trúc khung của 802.11ax và 802.11ax tiếp theo đang được phát triển bắt đầu với đoạn đầu kế thừa. Các trường sau đoạn đầu kế thừa là trường tín hiệu mới, trường hướng dẫn ngắn, và trường hướng dẫn dài mà mới được định rõ cho mỗi thế hệ. Trường hướng dẫn ngắn (STF) sau đoạn đầu kế thừa được gọi là trường hướng dẫn ngắn thông lượng cực cao (extremely high throughput short training field, viết tắt là EHT-STF), để được phân biệt với L-STF. Khi truyền độ rộng dải kênh lớn hơn 20 MHz, L-STF sao chép và truyền độ rộng dải kênh trên mọi độ rộng dải kênh 20 MHz, và EHT-STF được giới thiệu sau khi 802.11a được định rõ là chuỗi mới cho độ rộng dải kênh lớn hơn 20 MHz. Ví dụ, STF được định rõ trong 802.11ac, cụ thể là, trường hướng dẫn ngắn thông lượng rất cao (very high throughput short training field, viết tắt là VHT-STF) được định rõ là các chuỗi 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz như được thể hiện trên Fig.4. Fig.4 là hình vẽ giản lược của cấu trúc khung VHT 802.11ac. Tương tự như vậy, trường hướng dẫn ngắn hiệu quả cao (high efficiency-STF, viết tắt là HE-STF) được định rõ trong 802.11ax cũng hỗ trợ độ rộng dải kênh lớn nhất là 160 MHz. Như được thể hiện trên Fig.4, hình vẽ bao gồm trường hướng dẫn kế thừa (legacy training field, viết tắt là L-TF), trường hướng dẫn kế thừa trùng lặp (duplicate legacy training field, viết tắt là Dup L-TF), trường tín hiệu kế thừa (legacy signal field, viết tắt là L-SIG), trường tín hiệu kế thừa trùng lặp (duplicate legacy signal field, viết tắt là Dup L-SIG), trường tín hiệu thông

lượng rất cao A (very high throughput-signal-A, viết tắt là VHT-SIG-A), trường tín hiệu thông lượng rất cao trùng lặp A (duplicate very high throughput-signal-A, viết tắt là Dup VHT-SIG-A), trường hướng dẫn ngắn thông lượng rất cao (VHT-STF), trường hướng dẫn dài thông lượng rất cao (VHT-LTF), trường tín hiệu thông lượng rất cao B (very high throughput-signal-B, viết tắt là VHT-SIG-B), và dữ liệu thông lượng rất cao (very high throughput data, viết tắt là dữ liệu VHT).

Được quy định trong giao thức rằng dạng sóng miền thời gian của HE-STF bao gồm năm chu kỳ lặp lại, và chủ yếu được sử dụng để nâng cao việc đánh giá điều khiển khuếch đại tự động (automatic gain control, viết tắt là AGC) trong việc truyền đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input multiple-output, viết tắt là MIMO). Do đó, tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) nhỏ hơn của chuỗi được yêu cầu. Như được nêu trên, giao thức thế hệ tiếp theo của 802.11 được mong muốn để hỗ trợ độ rộng dải kênh lớn hơn 160 MHz.

Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn mới cần được thiết kế cho độ rộng dải kênh mới. Xét về vấn đề này, sáng chế đề xuất thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với STF thế hệ tiếp theo cho độ rộng dải kênh mới.

Nhằm dễ dàng cho việc hiểu các phương án của sáng chế, phần sau đây đầu tiên mô tả ngắn gọn nhiều danh từ hoặc các thuật ngữ theo sáng chế.

1. Âm

Các tín hiệu truyền thông không dây có các độ rộng dải giới hạn. Độ rộng dải có thể được chia, nhờ sử dụng công nghệ OFDM, thành các bộ phận tần số nằm trong độ rộng dải kênh ở khoảng cách tần số cụ thể. Các bộ phận này được gọi là các âm.

2. Chuỗi hướng dẫn ngắn

Chuỗi hướng dẫn ngắn chủ yếu được sử dụng cho việc phát hiện tín hiệu, điều khiển khuếch đại tự động (AGC), định thời ký hiệu, đánh giá dịch vị tần số thô, và tương tự. Các chuỗi khác nhau có thể được định rõ cho các độ rộng dải kênh lớn nhất khác nhau. Ví dụ, HE-STF được định rõ trong 802.11ax hỗ trợ độ rộng dải kênh lớn nhất là 160 MHz. Theo sáng chế, nhằm phân biệt, chuỗi hướng dẫn ngắn mà độ rộng dải kênh của nó lớn hơn 160 MHz được gọi là EHT-STF theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng EHT-STF được sử dụng để biểu diễn trường hướng dẫn ngắn hoặc trường hướng dẫn ngắn mà độ rộng dải của nó lớn hơn 160 MHz, và tên cụ thể của trường hướng dẫn ngắn không cấu thành giới hạn ở phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được cấu trúc dựa vào chuỗi M. Ví dụ, có thể nhận biết theo chuẩn 802.11ax rằng chuỗi hiệu quả cao (high efficiency sequence, viết tắt là HES) của HE-STF được cấu trúc dựa vào chuỗi M thông qua việc đa hợp, quay pha, và nổi. Chuỗi M là chuỗi giả nhiễu (Pseudo-noise Sequence, viết tắt là chuỗi PN) cơ bản nhất được sử dụng trong hệ thống CDMA hiện tại. Chuỗi M là ngắn đối với chuỗi đăng ký dịch chuyển phản hồi tuyến tính dài nhất. Chuỗi M được định rõ là $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$ trong chuẩn 802.11ax.

Cần hiểu rằng khi chuỗi M được định rõ trong chuẩn tiếp theo có dạng khác, chuỗi M cũng có thể áp dụng được cho sáng chế.

Cần lưu ý rằng dạng cụ thể của chuỗi M không cấu thành giới hạn ở phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Ví dụ, chuỗi M cũng có thể được gọi là chuỗi miền tần số.

3. Tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình

Tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) có thể là tỷ lệ, trong ký hiệu, của đỉnh công suất tức thời của các tín hiệu liên tục với trị số trung bình của công suất tín hiệu. Tỷ lệ có thể được biểu diễn như sau:

$$PAPR = 10 \log_{10} \left(\frac{\max(X_i^2)}{\text{mean}(X_i^2)} \right)$$

X_i biểu diễn các trị số rời rạc miền thời gian của nhóm các chuỗi;

$\max(X_i^2)$ chỉ báo trị số lớn nhất của các bình phương của các trị số rời rạc miền thời gian; và

$\text{mean}(X_i^2)$ chỉ báo trị số trung bình của các bình phương của các trị số rời rạc miền thời gian.

Được quy định trong giao thức rằng dạng sóng miền thời gian của HE-STF bao gồm năm chu kỳ lặp lại, và chủ yếu được sử dụng để nâng cao việc đánh giá của AGC trong việc truyền MIMO. Do đó, PAPR nhỏ hơn của chuỗi được yêu cầu.

Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, "giao thức" có thể là giao thức chuẩn trong trường truyền thông, ví dụ, có thể bao gồm giao thức LTE, giao thức NR, giao thức WLAN, và giao thức liên quan được áp dụng cho hệ thống truyền thông tiếp theo. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Cần lưu ý thêm rằng theo các phương án của sáng chế, "được thu nhận trước" có

thể bao gồm việc được chỉ báo bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng việc báo hiệu hoặc được định rõ trước, ví dụ, được định rõ trong giao thức. "Được định rõ trước" có thể được thực hiện theo cách thức trong đó mã tương ứng, bảng, hoặc thông tin chỉ báo liên quan khác có thể được lưu trữ trước trong thiết bị (ví dụ, bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng). Cách thực hiện cụ thể của "việc định rõ trước" không giới hạn ở sáng chế. Ví dụ, được định rõ trước có thể nghĩa là "được định rõ trong giao thức".

Cần lưu ý thêm rằng "lưu trữ" theo các phương án của sáng chế có thể đề cập đến việc lưu trữ trong một hoặc nhiều bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, bộ xử lý, hoặc máy truyền thông. Theo cách khác, một vài trong số một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, và một vài trong số một hoặc nhiều bộ nhớ được tích hợp vào bộ giải mã, bộ xử lý, hoặc máy truyền thông. Bộ nhớ có thể là phương tiện lưu trữ dưới dạng bất kỳ. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Cần lưu ý thêm rằng theo các phương án của sáng chế, "của (of)", "tương ứng (corresponding, liên quan (relevant))", và "tương ứng (corresponding)" thỉnh thoảng có thể hoán đổi được. Cần lưu ý rằng, khi các sự khác nhau giữa các thuật ngữ không được nhấn mạnh, các ý nghĩa của các thuật ngữ là giống nhau.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối tương quan kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký hiệu "/" nói chung chỉ báo mối tương quan "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. Thuật ngữ "ít nhất một" nghĩa là một hoặc nhiều. Thuật ngữ "ít nhất một trong số A và B", tương tự thuật ngữ "A và/hoặc B", mô tả mối tương quan kết hợp giữa các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, ít nhất một trong số A và B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.5 là sơ đồ khối giản lược của phương pháp 500 để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 500 được thể hiện trên Fig.5 có thể bao gồm các bước sau đây.

510: Thiết bị mạng tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU, trong đó PPDU

bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, và độ dài thứ nhất là độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz.

520: Thiết bị mạng gửi PPDU qua kênh đích, trong đó độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối thu PPDU qua kênh đích.

Một cách tùy chọn, phương pháp 500 còn có thể bao gồm bước 530. 530: Thiết bị đầu cuối phân tách PPDU.

Đối với cách thức phân tách cụ thể, xem công nghệ thông thường. Điều này không bị giới hạn.

Trường hướng dẫn ngắn cũng có thể được gọi là trường đề hướng dẫn ngắn, và được gọi đồng nhất là trường hướng dẫn ngắn dưới đây.

Theo phương án này của sáng chế, để được phân biệt với trường hướng dẫn ngắn kế thừa, trường hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải của kênh đích được biểu diễn là EHT-STF. Cần hiểu rằng EHT-STF được sử dụng để chỉ báo trường hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải lớn hơn 160 MHz, và tên cụ thể của trường hướng dẫn ngắn không cấu thành giới hạn ở phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

EHT-STF được thu nhận nhờ sử dụng chuỗi miền tần số của EHT-STF. Ví dụ, EHT-STF được thu nhận bằng cách thực hiện IFFT trên chuỗi miền tần số hoặc trị số miền tần số của EHT-STF. Nhằm dễ dàng cho việc mô tả theo sáng chế, chuỗi miền tần số của EHT-STF được biểu diễn là chuỗi hướng dẫn ngắn S (chuỗi). Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S chỉ là tên, và không cấu thành giới hạn ở phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Ví dụ, chuỗi hướng dẫn ngắn S cũng có thể được gọi là chuỗi miền tần số.

Theo phương án này của sáng chế, độ dài thứ nhất được sử dụng để biểu diễn độ dài của chuỗi miền tần số tương ứng với độ rộng dải 160 MHz. Độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất. Nói cách khác, độ dài của chuỗi miền tần số của EHT-STF lớn hơn độ dài của chuỗi miền tần số của HE-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 160 MHz. Ví dụ, HE-STF 160 MHz có thể được thu nhận bằng cách nối hai HE-STF 80 MHz được nhân với hệ số quay, EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận bằng cách nối ba HE-STF 80 MHz được nhân với hệ số quay, hoặc EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận bằng cách nối bốn HE-STF 80 MHz được nhân với hệ số quay. Do đó, độ dài của chuỗi

miền tần số của EHT-STF lớn hơn độ dài của chuỗi miền tần số của HE-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 160 MHz.

Độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, hoặc có thể hiểu rằng số lượng của các trị số miền tần số của EHT-STF lớn hơn số lượng của các trị số miền tần số của HE-STF 160 MHz. Ví dụ, độ rộng dải 240 MHz có tổng cộng 3072 âm, và 3072 âm tương ứng với 3072 trị số miền tần số; và độ rộng dải là độ rộng dải 160 MHz có tổng cộng 1024 âm, và 1024 âm tương ứng với 1024 trị số miền tần số. Do đó, số lượng của các trị số miền tần số của EHT-STF lớn hơn số lượng của các trị số miền tần số của HE-STF 160 MHz.

Độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất, hoặc có thể hiểu rằng số lượng của các số âm tương ứng với EHT-STF lớn hơn số lượng của các số âm tương ứng với HE-STF 160 MHz. Ví dụ, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1520:16:1520}$, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 160 MHz có thể được biểu diễn là $HES_{-1008:16:1008}$. Trong trường hợp này, có thể nhận biết rằng số lượng của các số âm tương ứng với EHT-STF lớn hơn số lượng của các số âm tương ứng với HE-STF 160 MHz.

Theo phương án này của sáng chế, độ dài của chuỗi chỉ báo độ dài của các thành phần trong chuỗi. Ví dụ, chuỗi 1 là: $\{0, 1, -1, 1\}$, và độ dài của chuỗi 1 là 4. Theo ví dụ khác, chuỗi 2 là: $\{0, 1, -1, 1, 1, 1, 1\}$, và độ dài của chuỗi 2 là 7. Có thể nhận biết rằng độ dài của chuỗi 2 lớn hơn độ dài của chuỗi 1. Theo ví dụ khác, giả sử rằng độ dài của chuỗi miền tần số tương ứng với HE-STF 160 MHz là 2048. Do đó, độ dài thứ nhất là 2048. Nói cách khác, độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn 2048.

Độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz.

Theo cách khác, độ rộng dải của kênh đích có thể là độ rộng dải bất kỳ lớn hơn 160 MHz. Ví dụ, độ rộng dải của kênh đích là 200 MHz, 240 MHz, 280 MHz, hoặc 320 MHz.

Phần sau đây sử dụng hai ví dụ trong đó độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz và 320 MHz nhằm mô tả.

Ví dụ 1: Độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz.

EHT-STF có thể bao gồm các chu kỳ, và độ dài thời gian của mỗi chu kỳ có thể là 0,8 μs hoặc 1,6 μs . Nhằm ngắn gọn, theo phương án này của sáng chế, độ dài thời gian của mỗi chu kỳ được biểu thị là độ dài chu kỳ. Theo phương án này của sáng chế, hai kịch bản

trong đó độ dài chu kỳ là $0,8 \mu\text{s}$ và $1,6 \mu\text{s}$ được sử dụng để mô tả EHT-STF của độ rộng dải của kênh đích.

Kịch bản 1: Độ dài chu kỳ của kênh tham chiếu là $0,8 \mu\text{s}$.

Theo phương án này của sáng chế, độ dài chu kỳ của kênh tham chiếu là độ dài chu kỳ của việc truyền chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn qua kênh tham chiếu. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Độ rộng dải 240 MHz có tổng cộng $1024 * 3 = 3072$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên phải và phía bên trái, và có năm âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1520:16:1520}$ hoặc $EHTS_{-1520:16:1520}$. -1520 và 1520 biểu diễn các số chỉ số dưới của các âm đầu và cuối, và 16 biểu diễn khoảng cách. $-1520:16:1520$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1520 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1520 ở khoảng cách 16 âm. Trị số của chuỗi miền tần số trên âm khác là 0.

$S_{-1520:16:1520}$ được sử dụng dưới đây để biểu diễn chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz. Một cách tùy chọn, trong trường hợp này, độ dài chu kỳ có thể là $0,8 \mu\text{s}$.

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là $0,8 \mu\text{s}$.

Đối với HES, theo chuẩn, 802.11ax định rõ trị số $HES_{a:b:c}$ của HE-STF trong miền tần số, trong đó a và c biểu diễn các số chỉ số dưới của các âm đầu và cuối, và b biểu diễn khoảng cách. $a:b:c$ chỉ báo các âm từ âm a đến âm c ở khoảng cách của các âm b. Trên âm khác, trị số của HES là 0. Trong suốt thời gian truyền, phép biến đổi Fourier nhanh ngược

được thực hiện trên trị số miền tần số, để thu nhận dạng sóng miền thời gian.

Ví dụ, độ rộng dải của kênh tham chiếu là 80 MHz. Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned} & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}. \end{aligned}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}' = \text{HES}_{-496:16:496} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và nói cách khác, $\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$.

$\text{HES}_{-496:16:496}$ là HES tương ứng với 80 MHz và độ dài chu kỳ là 0,8 μs , và $\text{HES}_{-496:16:496}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$, trong đó

$$M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}.$$

Như được nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1520:16:1520}$. Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1520 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1520 ở khoảng cách 16 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn

S tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, HES_{-496:16:496'} được biểu diễn là {M, 1, -M, 0, -M, 1, -M} được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
 & \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} \\
 & * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
 & -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} \\
 & * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
 & -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, M, -1, \\
 & M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
 & -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} \\
 & * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
 & -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} \\
 & * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
 & \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
 & -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.
 \end{aligned}$$

Tương tự như vậy, như được nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1520:16:1520}$. Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1520 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1520 ở khoảng cách 16 âm.

Cần lưu ý rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là $0,8 \mu s$.

Chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính theo công thức tương ứng dựa vào HE-STF được lưu trữ. Theo ví dụ khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính theo công thức tương ứng. Chi tiết được mô tả dưới đây.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với độ rộng dải của kênh đích có thể được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời (cụ thể là, ví dụ về độ rộng dải của kênh tham chiếu). Nhằm ngắn gọn, chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải của kênh tham chiếu được gọi tắt là chuỗi hướng dẫn ngắn

tham chiếu.

Không mất tính tổng quát, phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz theo phương án này của sáng chế nhờ sử dụng ví dụ trong đó trường hướng dẫn ngắn tham chiếu là HE-STF và trường hướng dẫn ngắn đích là EHT-STF.

Chuỗi hướng dẫn ngắn HES tương ứng với HE-STF của độ rộng dải của kênh tham chiếu có thể được thu nhận trước. Theo cách khác, chuỗi hướng dẫn ngắn HES tương ứng với HE-STF của độ rộng dải của kênh tham chiếu hiện thời được quy định theo chuẩn được sử dụng trực tiếp. Điều này không giới hạn ở phương án này của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh lớn hơn được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh hiện thời.

Theo phương án này của sáng chế, xét về khả năng tương thích ngược, chuỗi hướng dẫn ngắn của độ rộng dải kênh lớn hơn, ví dụ, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF, được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn HES tương ứng với STF của độ rộng dải kênh hiện thời, ví dụ, chuỗi hướng dẫn ngắn HES tương ứng với HE-STF.

Nhằm hiểu dễ dàng, thiết kế, trong 802.11ax, của chuỗi hướng dẫn ngắn HES tương ứng với HE-STF đầu tiên được mô tả ngắn gọn.

Fig.6 là hình vẽ giản lược về việc cấu trúc HE-STF nhờ sử dụng chuỗi M. Fig.(1) trên Fig.6 là cấu trúc được lặp lại. Cụ thể là, HE-STF 20 MHz bao gồm một chuỗi M. HE-STF 40 MHz được thu nhận bằng cách nối hai HE-STF 20 MHz (cụ thể là, hai chuỗi M). Tương tự như vậy, HE-STF 80 MHz được thu nhận bằng cách nối bốn HE-STF 20 MHz. Để đảm bảo rằng HE-STF bao gồm năm chu kỳ lặp lại trong miền thời gian, và PAPR của HE-STF được giảm thiểu, như được thể hiện trên Fig.(2) trên Fig.6, tập hợp thông số bổ sung và hệ số quay có thể được sử dụng để điều chỉnh và tối ưu hóa HE-STF. Cụ thể là, HE-STF 20 MHz bao gồm một chuỗi M. HE-STF 40 MHz được thu nhận bằng cách nối hai HE-STF 20 MHz (cụ thể là, hai chuỗi M) được nhân với hệ số quay C. Tương tự như vậy, HE-STF 80 MHz được thu nhận bằng cách nối bốn HE-STF 20 MHz được nhân với hệ số quay. Ngoài ra, trị số thông số cần được chèn giữa mỗi hai chuỗi M, để đảm bảo rằng HE-STF bao gồm năm chu kỳ lặp lại trong miền thời gian. Ngoại trừ rằng chế độ điều biến OFDM yêu cầu rằng âm hiện tại trực tiếp cần bằng 0. Do đó, PAPR của HE-STF có thể được giảm thiểu bằng cách tối ưu hóa A và C. Trên Fig.(2) trên Fig.6, hệ số quay C bao gồm $\{c_1, c_2, c_3, c_4, \dots\}$, và tập hợp

thông số A bao gồm $\{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots\}$.

Như được nêu trên, dựa vào các cấu trúc khung khác nhau được định rõ trong 802.11ax, 802.11ax định rõ các HE-STF với hai độ dài chu kỳ, mà lần lượt là $0,8 \mu s$ và $1,6 \mu s$. Ngoài ra, 802.11ax hỗ trợ tổng cộng bốn độ rộng dải kênh: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz. Mỗi độ rộng dải và mỗi độ dài tương ứng với một HE-STF. Do đó, có tổng cộng tám trị số miền tần số $HES_{a:b:c}$ của HE-STF.

Phần sau đây mô tả riêng biệt các chuỗi miền tần số được tối ưu hóa của các độ rộng dải kênh khác nhau trong hai trường hợp trong đó độ dài là $0,8 \mu s$ và $1,6 \mu s$.

Trường hợp 1: Chuỗi miền tần số của HE-STF $0,8 \mu s$.

HE-STF $0,8 \mu s$ mà độ rộng dải kênh của nó là 20 MHz có tổng cộng 256 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -127 đến 128 , âm mà chỉ số dưới của nó là 0 tương ứng với bộ phận hiện tại trực tiếp, và các âm mà các chỉ số dưới của nó là số âm và số dương lần lượt tương ứng với bộ phận tần số thấp hơn bộ phận hiện tại trực tiếp và bộ phận tần số cao hơn bộ phận hiện tại trực tiếp.

$HES_{-112:16:112}$ có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$HES_{-112:16:112} = \{M\} * \sqrt{2}/(1+j)$. $HES_0 = 0$, và tất cả các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm khác bằng 0.

$HES_{-112:16:112}$ biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 20 MHz, và cụ thể là, các trị số của các âm mà trong miền tần số và các chỉ số dưới của nó là $-112, -96, -80, -64, -48, -32, -16, 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96$, và 112 .

Các âm còn lại biểu diễn các âm khác với các chỉ số dưới mà trong phạm vi chỉ số dưới từ -127 đến 128 và ngoài các âm mà các chỉ số dưới của nó là $-112, -96, -80, -64, -48, -32, -16, 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96$, và 112 .

Công thức nêu trên cụ thể như sau:

$$HES_{-112:16:112} = \left\{ - (1+j)/\sqrt{2}, - (1+j)/\sqrt{2}, - (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, - (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, - (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, - (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2} \right\}.$$

Do đó, các trị số của các âm mà trong miền tần số và các chỉ số dưới của nó là $-112, -96, -80, -64, -48, -32, -16, 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96$, và 112 lần lượt là:

$-(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2},$ và $(1+j)/\sqrt{2}.$

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, ý nghĩa của biểu thức, được sử dụng trong công thức, tương tự HES_{-112:16:112} tương tự ý nghĩa của HES_{-112:16:112}. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại.

Cần lưu ý thêm rằng theo phương án này của sáng chế, trong phần mô tả công thức tiếp theo, nếu không được lưu ý rõ ràng, tất cả các trị số của các âm khác trong miền tần số bằng 0. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại.

HE-STF 0,8 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 40 MHz có tổng cộng 512 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -255 đến 256, HES_{-240:16:240} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-240:16:240} = \{M, 0, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

HES_{-240:16:240} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 40 MHz.

HE-STF 0,8 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 80 MHz có tổng cộng 1024 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -511 đến 512. HES_{-496:16:496} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-496:16:496} = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

HES_{-496:16:496} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 80 MHz.

HE-STF 0,8 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 160 MHz có tổng cộng 2048 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -1023 đến 1024, HES_{-1008:16:1008} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-1008:16:1008} = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

HES_{-1008:16:1008} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 160 MHz.

Trường hợp 2: Chuỗi miền tần số của HE-STF 1,6 μ s.

HE-STF 1,6 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 20 MHz có tổng cộng 256 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -127 đến 128, HES_{-112:8:112} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$HES_{-112:8:112} = \{M, 0, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$. $HES_0 = 0$, và tất cả các trị số của các âm khác trong miền tần số bằng 0.

Điều này tương tự trường hợp 1.

$HES_{-112:8:112}$ biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 20 MHz, và cụ thể là, các trị số của các âm mà trong miền tần số và các chỉ số dưới của nó là -112, -104, -96, -88, -80, -72, -64, -56, -48, -40, -32, -24, -16, -8, 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, và 112.

Các âm còn lại biểu diễn các âm khác với các chỉ số dưới mà trong phạm vi chỉ số dưới từ -127 đến 128 và ngoài các âm mà các chỉ số dưới của nó là -112, -104, -96, -88, -80, -72, -64, -56, -48, -40, -32, -24, -16, -8, 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, và 112.

Công thức nêu trên cụ thể như sau:

$$HES_{-112:8:112} = \{-(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, 0, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}\}.$$

Do đó, các trị số của các âm mà trong miền tần số và các chỉ số dưới của nó là -112, -104, -96, -88, -80, -72, -64, -56, -48, -40, -32, -24, -16, -8, 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, và 112 lần lượt là:

$$\begin{aligned} & -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, - \\ & (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, - \\ & (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, 0, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, \\ & -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, -(1+j)/\sqrt{2}, \\ & -(1+j)/\sqrt{2}, (1+j)/\sqrt{2}, \text{ và } -(1+j)/\sqrt{2}. \end{aligned}$$

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, ý nghĩa của biểu thức, được sử dụng trong công thức, tương tự $HES_{-112:8:112}$ tương tự ý nghĩa của $HES_{-112:8:112}$. Nhằm ngắn

gọn, chi tiết không được mô tả lại.

Cần lưu ý thêm rằng theo phương án này của sáng chế, trong phần mô tả công thức tiếp theo, nếu không được lưu ý rõ ràng, tất cả các trị số của các âm khác trong miền tần số bằng 0. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại.

HE-STF 1,6 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 40 MHz có tổng cộng 512 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -255 đến 256, HES_{-248:8:248} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-248:8:248} = \{M, -1, -M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó } \text{HES}_{\pm 248} = 0.$$

HES_{-248:8:248} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 40 MHz.

HE-STF 1,6 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 80 MHz có tổng cộng 1024 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -511 đến 512. HES_{-504:8:504} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-504:8:504} = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó}$$

$$\text{HES}_{\pm 504} = 0.$$

HES_{-504:8:504} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 80 MHz.

HE-STF 1,6 μ s mà độ rộng dải kênh của nó là 160 MHz có tổng cộng 2048 âm. Phạm vi chỉ số dưới là từ -1023 đến 1024, HES_{-1016:8:1016} có thể được biểu diễn nhờ sử dụng công thức sau đây:

$$\text{HES}_{-1016:8:1016} = \{M, -1, M, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó}$$

$$\text{HES}_{\pm 8} = 0, \text{ và } \text{HES}_{\pm 1016} = 0.$$

HES_{-1016:8:1016} biểu diễn chuỗi miền tần số của HE-STF 160 MHz.

Theo công thức nêu trên, ý nghĩa hình học của $(1+j)/\sqrt{2}$ trên mặt phẳng phức là để quay trị số 45 độ ngược chiều kim đồng hồ và giữ năng lượng được bình thường hóa. Tương tự như vậy, $-(1+j)/\sqrt{2}$ là để quay trị số 225 độ ngược chiều kim đồng hồ. Do đó, các HE-STF của các độ rộng dải kênh khác nhau được thu nhận dựa vào chuỗi M, và PAPR được tối ưu hóa được đảm bảo. Bảng 1 liệt kê các PAPR cho tám HE-STF nêu trên.

Bảng 1

PAPR	20 MHz	40 MHz	80 MHz	160 MHz
0,8 μ s	1,89	4,40	4,53	5,05
1,6 μ s	4,40	5,22	4,79	6,34

Theo phương án này của sáng chế, hệ số quay C và tập hợp thông số A được tối ưu hóa, và EHT-STF của độ rộng dải kênh lớn hơn (cụ thể là, ví dụ về độ rộng dải của kênh đích) được thiết kế.

Một cách tùy chọn, hệ số quay C và tập hợp thông số A có thể được tối ưu hóa dựa vào HE-STF 80 MHz, và EHT-STF 240 MHz có thể được thiết kế.

Cụ thể là, kênh độ rộng dải 240 MHz có thể được cấu trúc bằng cách nối ba kênh 80 MHz. Trước khi thiết kế EHT-STF mà hỗ trợ kênh độ rộng dải 240 MHz được mô tả, sơ đồ âm (tone plan) của kênh 240 MHz được giới thiệu trước tiên.

Như được nêu trên, sơ đồ âm (tone plan) mà của kênh độ rộng dải 80 MHz và được quy định trong 802.11ax có tổng cộng 1024 âm, và phạm vi chỉ số dưới là từ -511 đến 512. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ (guard tone) ở các mép phía bên phải và phía bên trái của độ rộng dải. Có năm âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải. Sơ đồ âm của kênh độ rộng dải 240 MHz được thiết kế theo sáng chế được thu nhận bằng cách kết hợp trực tiếp các sơ đồ âm của ba kênh 80 MHz hiện thời. Nói cách khác, các âm mép phía bên trái và phía bên phải của ba kênh 80 MHz và các âm hiện tại trực tiếp ở giữa của độ rộng dải được giữ lại. Theo cách này, độ rộng dải 240 MHz có tổng cộng $1024 * 3 = 3072$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên trái và phía bên phải, và có năm âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải.

Do đó, chuỗi miền tần số S của EHT-STF 240 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES, được định rõ trong 802.11ax, của HE-STF 80 MHz. Như được nêu trên, EHT-STF được thu nhận bằng cách thực hiện phép biến đổi IFFT trên chuỗi miền tần số của EHT-STF. EHT-STF có thể bao gồm các chu kỳ, và độ dài thời gian của mỗi chu kỳ có thể là 0,8 μ s hoặc 1,6 μ s. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể có hai độ dài chu kỳ: 0,8 μ s và 1,6 μ s.

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$S_{-1520:16:1520} = \{c_1 * HES_{-496:16:496}', a_1, c_2 * HES_{-496:16:496}', a_2, c_3 * HES_{-496:16:496}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

Công thức 1

Theo cách khác, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$S_{-1528:8:1528} = \{c_1 * HES_{-504:8:504}', a_1, c_2 * HES_{-504:8:504}', a_2, c_3 * HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó } S_{\pm 1528} = 0.$$

Công thức 2

Trị số a_i là $\{-1, 0, 1\}$, và $i = 1$ và 2 ; và

trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j = 1, 2$, và 3 .

$S_{-1520:16:1520}$ chỉ báo chuỗi miền tần số của EHT-STF khi độ rộng dải kênh là 240 MHz. Ví dụ, $S_{-1520:16:1520}$ còn có thể chỉ báo chuỗi miền tần số của EHT-STF khi độ rộng dải kênh là 240 MHz, và độ dài chu kỳ là $0,8 \mu s$.

$S_{-1528:8:1528}$ chỉ báo chuỗi miền tần số của EHT-STF khi độ rộng dải kênh là 240 MHz. Ví dụ, $S_{-1528:8:1528}$ còn có thể chỉ báo chuỗi miền tần số của EHT-STF khi độ rộng dải kênh là 240 MHz, và độ dài chu kỳ là $1,6 \mu s$.

$HES_{-496:16:496}$ là HES tương ứng với độ rộng dải kênh 80 MHz và độ dài chu kỳ $0,8 \mu s$. $HES_{-496:16:496}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$.

$HES_{-496:16:496}' = HES_{-496:16:496} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$. Nói cách khác, $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$.

$HES_{-504:8:504}$ là HES tương ứng với độ rộng dải kênh 80 MHz và độ dài chu kỳ $1,6 \mu s$. $HES_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$, trong đó $HES_{\pm 504} = 0$.

$HES_{-504:8:504}' = HES_{-504:8:504} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$. Nói cách khác, $HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và một cách tương ứng, $-HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$.

Cần lưu ý rằng biến thể bất kỳ của công thức 1 nêu trên và biến thể bất kỳ của công thức 1 nêu trên đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Do đó, dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-496:16:496} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s, công thức thiết kế chi tiết của chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể là công thức 1 nêu trên.

Do đó, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận dựa vào HES_{-496:16:496} được lưu trữ theo công thức 1 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 1 nêu trên.

Theo công thức 1 nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh a_i và c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ nhất được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 2 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, phép biến đổi Fourier nhanh ngược và việc lấy mẫu quá mức 5x có thể được thực hiện trên S (cụ thể là, S_{-1520:16:1520}), để thu nhận trị số rời rạc miền thời gian X của mỗi nhóm của các chuỗi, và sau đó thu nhận PAPR thông qua phép tính theo công thức 3 sau đây:

$$PAPR = 10 \log_{10} \left(\frac{\max(X_i^2)}{\text{mean}(X_i^2)} \right).$$

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả $S_{-1520:16:1520}$ khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, $S_{-1520:16:1520}$ với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 2 thể hiện a_i và c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Bảng 2 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz

Số chuỗi	a_1	a_2	c_1	c_2	c_3	PAPR (dB)	PAPR (mẫu (up_sample)) (dB)
1	1	0	1	-1	-1	5,9468	6,6216
2	-1	0	-1	1	1	5,9468	6,6216
3	1	1	1	-1	-1	6,0585	6,6265
4	-1	-1	-1	1	1	6,0585	6,6265
5	1	-1	1	-1	-1	5,9566	6,6432
6	-1	1	-1	1	1	5,9566	6,6432
7	1	1	1	1	-1	5,9236	6,6515
8	-1	-1	-1	-1	1	5,9236	6,6515
9	0	1	1	1	-1	6,0816	6,845
10	0	-1	-1	-1	1	6,0816	6,845

Một cách tùy chọn, bảng 2 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Các trị số của a_i và c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng biệt theo công thức nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn được thu nhận tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

HES-496:16:496' được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz được xác định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μs . Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 2 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Kịch bản 2: Độ dài chu kỳ của kênh tham chiếu là 1,6 μs .

Tương tự như vậy, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương

ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Độ rộng dải 240 MHz có tổng cộng $1024 * 3 = 3072$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên phải và phía bên trái, và có năm âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1528:8:1528}$ hoặc $EHTS_{-1528:8:1528}$. Ví dụ, khi độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của trường hướng dẫn ngắn là $1,6 \mu s$, -1528 và 1528 biểu diễn các số chỉ số dưới của các âm đầu và cuối, và 8 biểu diễn khoảng cách. $-1528:8:1528$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1528 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1528 ở khoảng cách 8 âm. Trên âm khác, trị số của chuỗi miền tần số là 0.

$S_{-1528:8:1528}$ được sử dụng dưới đây để biểu diễn chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz. Một cách tùy chọn, trong trường hợp này, độ dài chu kỳ là $1,6 \mu s$.

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của độ rộng dải của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là $1,6 \mu s$.

Ví dụ, độ rộng dải của kênh tham chiếu là 80 MHz. Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned} & \{HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}, 0, HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{HES_{-504:8:504'}, -1, HES_{-504:8:504'}, 0, -HES_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

$\text{HES}_{-504:8:504}' = \text{HES}_{-504:8:504} * \sqrt{2}/(1+j) = \{\text{M}, -1, \text{M}, -1, -\text{M}, -1, \text{M}, 0, -\text{M}, 1, \text{M}, 1, -\text{M}, 1, -\text{M}\}$. Nói cách khác, $\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{\text{M}, -1, \text{M}, -1, -\text{M}, -1, \text{M}, 0, -\text{M}, 1, \text{M}, 1, -\text{M}, 1, -\text{M}\}$.

$\text{HES}_{-504:8:504}$ là HES tương ứng với 80 MHz và độ dài chu kỳ 1,6 μs . $\text{HES}_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{\text{M}, -1, \text{M}, -1, -\text{M}, -1, \text{M}, 0, -\text{M}, 1, \text{M}, 1, -\text{M}, 1, -\text{M}\} * (1+j)/\sqrt{2}$, trong đó $\text{HES}_{\pm 504} = 0$.

Như được nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $\text{S}_{-1528:8:1528}$. Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1528 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1528 ở khoảng cách 8 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, HES_{-504:8:504'} được biểu diễn là {M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M} được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$$

$$* (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$$

$$* (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$$

$$* (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$$

$$* (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$$

$$* (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} \\ * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, -1, M, -1, M\} \\ * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} \\ * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} \\ * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} \\ * (1+j)/\sqrt{2}.$$

Như được nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được biểu diễn là $S_{-1528:8:1528}$. Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -1528 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 1528 ở khoảng cách 8 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 1,6 μ s.

Tương tự kịch bản 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính theo công thức tương ứng dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn được lưu trữ tương ứng với HE-STF. Theo ví dụ khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính theo công thức tương ứng.

Cụ thể là, các nhóm của các chuỗi nêu trên theo cách khác có thể được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-504:8:504} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s. Công thức thiết kế chi tiết là công thức 2 nêu trên, cụ thể là:

$$S_{-1528:8:1528} = \{c_1 * \text{HES}_{-504:8:504}', a_1, c_2 * \text{HES}_{-504:8:504}', a_2, c_3 * \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó } S_{\pm 1528} = 0.$$

Tương tự như vậy,

trị số a_i là $\{-1, 0, 1\}$, và $i = 1$ và 2 ; và

trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j = 1, 2$, và 3 .

Tương tự như vậy, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được thu nhận dựa vào HES_{-504:8:504} được lưu trữ theo công thức 2 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 2 nêu trên.

Theo công thức 2 nêu trên, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh a_i và c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có

thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ hai được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 3 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả $S_{-1528:8:1528}$ khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, $S_{-1528:8:1528}$ với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 3 thể hiện a_i và c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz và 1,6 μ s được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz và 1,6 μ s.

Bảng 3 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz

Số chuỗi	a_1	a_2	c_1	c_2	c_3	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
1	0	0	1	1	-1	7,8257	8,8118
2	0	0	1	-1	-1	7,8257	8,8117
3	0	0	-1	1	1	7,8257	8,8117
4	0	0	-1	-1	1	7,8257	8,8118
5	-1	0	1	1	-1	7,9052	8,8322
6	0	1	1	-1	-1	7,9052	8,8321
7	0	-1	-1	1	1	7,9052	8,8321

Số chuỗi	a ₁	a ₂	c ₁	c ₂	c ₃	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
8	1	0	-1	-1	1	7,9052	8,8322
9	1	0	1	1	-1	7,9001	8,8348
10	0	-1	1	-1	-1	7,9001	8,8347
11	0	1	-1	1	1	7,9001	8,8347
12	-1	0	-1	-1	1	7,9001	8,8348
13	0	1	1	1	-1	7,9242	8,8719
14	-1	0	1	-1	-1	7,9242	8,8718
15	1	0	-1	1	1	7,9242	8,8718
16	0	-1	-1	-1	1	7,9242	8,8719
17	-1	-1	1	1	-1	7,8793	8,9197
18	1	1	1	-1	-1	7,8793	8,9196
19	-1	-1	-1	1	1	7,8793	8,9196
20	1	1	-1	-1	1	7,8793	8,9197

Một cách tùy chọn, bảng 3 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 240 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s.

Các trị số của a_i và c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng biệt theo công thức 2 nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
 &\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

$\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 240 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz được xác định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μs . Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 240 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 240

MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 3 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Ví dụ 2: Độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz.

Phần sau đây vẫn sử dụng hai kịch bản trong đó độ dài chu kỳ là 0,8 μ s và 1,6 μ s để mô tả chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz.

Kịch bản 1: Độ dài chu kỳ của kênh tham chiếu là 0,8 μ s.

Khi độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, các sự biểu diễn khác nhau của EHT-STF 320 MHz được mô tả dựa vào cách thức A và cách thức B.

Cách thức A

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thu nhận dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Độ rộng dải 320 MHz có tổng cộng $1024 * 4 = 4096$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên phải và phía bên trái, và có $11 + 12 = 23$ âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được biểu diễn là $S_{-2032:16:2032}$ hoặc $EHTS_{-2032:16:2032}$. Ví dụ, khi độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của trường hướng dẫn ngắn là 0,8 μ s, -2032 và 2032 biểu diễn các số chỉ số dưới của các âm đầu và cuối, và 16 biểu diễn khoảng cách. $-2032:16:2032$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm. Trên âm khác, trị số của chuỗi miền tần số là 0.

$S_{-2032:16:2032}$ được sử dụng dưới đây để biểu diễn chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz. Một cách tùy chọn, trong trường hợp này, độ dài chu kỳ là 0,8 μ s.

Tương tự như vậy, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương

ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 0,8 μ s.

Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
 & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}' \} *
 \end{aligned}$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$HES_{-496:16:496}' = HES_{-496:16:496} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và nói cách khác, $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$.

$HES_{-496:16:496}$ là HES tương ứng với độ rộng dải kênh 80 MHz và độ dài chu kỳ 0,8 μs . $HES_{-496:16:496}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$.

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M,$$

$$\begin{aligned}
& 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
& -M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, \\
& -1, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, \\
& -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, \\
& 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, \\
& 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 0,8 μ s.

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính theo công thức tương ứng dựa vào chuỗi miền tần số HES được lưu trữ tương ứng với HE-STF. Theo ví dụ khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, thì EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính theo công thức tương ứng.

Cụ thể là, tương tự thiết kế của EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 240 MHz, theo giải pháp này của sáng chế, đối với độ rộng dải kênh 320 MHz, EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thiết kế dựa vào HE-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 80 MHz. Đầu tiên, sơ đồ âm mà của kênh độ rộng dải 320 MHz được thu nhận bằng cách nối bốn sơ đồ âm mà của kênh độ rộng dải 80 MHz. Tương tự kênh 240 MHz, các âm bảo vệ phía bên trái và phía bên phải và âm hiện tại trực tiếp ở giữa mà của mỗi kênh 80 MHz được giữ lại. Theo cách này, độ rộng dải 320 MHz có tổng cộng $1024 * 4 = 4096$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên phải và phía bên trái, và có $11 + 12 = 23$ âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải.

Dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-496:16:496} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s, công thức thiết kế chi tiết của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz như sau:

$$S_{-2032:16:2032} = \{c_1 * \text{HES}_{-496:16:496}', a_1, c_2 * \text{HES}_{-496:16:496}', 0, c_3 * \text{HES}_{-496:16:496}', a_2, c_4 * \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

Công thức 4

Tương tự như vậy,

trị số a_i là $\{-1, 0, 1\}$, và $i = 1$ và 2 ; và

trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j = 1, 2$, và $3, 4$.

Do đó, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào HES_{-496:16:496} được lưu trữ theo công thức 4 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh

của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 4 nêu trên,

Theo công thức 4, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh a_i và c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ ba được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 4 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả $S_{-2032:16:2032}$ khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, $S_{-2032:16:2032}$ với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 4 thể hiện a_i và c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES của HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Bảng 4 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz

Số chuỗi	a_1	a_2	c_1	c_2	c_3	c_4	PAPR (dB)	PAPR (dB)
1	1	0	1	-1	-1	-1	4,6924	5,8737
2	-1	0	-1	1	1	1	4,6924	5,8737
3	0	-1	1	-1	-1	-1	5,2885	5,9779
4	0	1	-1	1	1	1	5,2885	5,9779

Số chuỗi	a ₁	a ₂	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	PAPR (dB)	PAPR (dB)
5	1	1	1	-1	-1	-1	4,6781	6,0478
6	-1	-1	-1	1	1	1	4,6781	6,0478
7	1	-1	1	-1	-1	-1	4,9777	6,0743
8	-1	1	-1	1	1	1	4,9777	6,0743
9	0	0	1	-1	-1	-1	5,0126	6,1671
10	0	0	-1	1	1	1	5,0126	6,1671

Một cách tùy chọn, bảng 4 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Các trị số của a_i và c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng biệt theo công thức 4 nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
& \{ \text{HES}_{-496:16:496'}, 1, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ -\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, -\text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 1, \text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ \text{HES}_{-496:16:496'}, 1, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 1, -\text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ -\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}, \\
& \{ \text{HES}_{-496:16:496'}, 1, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, -\text{HES}_{-496:16:496'} \} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}. \end{aligned}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz được xác định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn mà độ rộng dải kênh của nó là 80 MHz và độ dài chu kỳ là 0,8 μs . Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 4 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Cách thức B

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận dựa vào chuỗi miền tần số HES của HE-STF mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μs và độ rộng dải kênh là 80 MHz, và tất cả các trị số của a_i bằng 0.

Tương tự như vậy, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn tương

ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của độ rộng dải của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 0,8 μ s.

Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned} & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\ & \{ -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}. \end{aligned}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}' = \text{HES}_{-496:16:496} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và nói cách khác, $\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$.

$\text{HES}_{-496:16:496}$ là HES tương ứng với độ rộng dải kênh 80 MHz và độ dài chu kỳ 0,8 μ s. $\text{HES}_{-496:16:496}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$.

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo một trong số hai cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, $\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$ được thay thế

thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, -M, -1, M, 0, M, -1, M, 0, M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo một trong số hai cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 0,8 μ s.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Tương tự kịch bản 1, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính theo công thức tương ứng dựa vào chuỗi miền tần số HES được lưu trữ tương ứng với HE-STF. Theo ví dụ

khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính theo công thức tương ứng.

Cụ thể là, EHT-STF mà độ rộng dải của nó là 320 MHz theo cách khác có thể được cấu trúc bằng cách quay và nối HE-STF mà độ rộng dải của nó là 80 MHz. Cụ thể là, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-496:16:496} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s. Công thức thiết kế chi tiết của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz như sau:

$$S_{-2032:16:2032} = \{c_1 * HES_{-496:16:496}', 0, c_2 * HES_{-496:16:496}', 0, c_3 * HES_{-496:16:496}', 0, c_4 * HES_{-496:16:496}'\} * (1 + j) / \sqrt{2}.$$

Công thức 5

Tương tự như vậy,

trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j = 1, 2$, và $3, 4$.

Do đó, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào HES_{-496:16:496} được lưu trữ theo công thức 5 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 5 nêu trên.

Theo công thức 5, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ tư được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ tư được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 5 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận

từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả S-2032:16:2032 khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, S-2032:16:2032 với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 5 thể hiện c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES của HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Bảng 5 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz

Số chuỗi	c_1	c_2	c_3	c_4	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
1	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
2	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
3	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
4	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
5	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
6	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
7	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
8	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
9	1	1	1	-1	5,0398	6,4763
10	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
11	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
12	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
13	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
14	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763

Số chuỗi	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
15	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
16	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
17	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763
18	-1	-1	-1	1	5,0398	6,4763

Một cách tùy chọn, bảng 5 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s.

Các trị số của c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng biệt theo công thức 5 nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}' \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

HES-496:16:496' được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{-M, -1, M, 0, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz được xác

định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là $0,8 \mu\text{s}$. Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 5 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Kịch bản 2: Độ dài chu kỳ là $1,6 \mu\text{s}$.

Khi độ dài chu kỳ là $1,6 \mu\text{s}$ và độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, các sự biểu diễn khác nhau của EHT-STF 320 MHz được mô tả dựa vào cách thức A và cách thức B.

Cách thức A

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thu nhận dựa vào chuỗi miền tần số HES mà độ dài chu kỳ của nó là $1,6 \mu\text{s}$ và độ rộng dải kênh là 80 MHz.

Độ rộng dải 320 MHz có tổng cộng $1024 * 4 = 4096$ âm. Lần lượt có 12 và 11 âm bảo vệ ở các mép phía bên phải và phía bên trái, và có $11 + 12 = 23$ âm hiện tại trực tiếp ở giữa độ rộng dải. Chuỗi hướng dẫn ngắn có thể được biểu diễn là $S_{-2024:8:2024}$ hoặc $EHTS_{-2024:8:2024}$. Ví dụ, khi độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của trường hướng dẫn ngắn là $1,6 \mu\text{s}$, -2024 và 2024 biểu diễn các số chỉ số dưới của các âm đầu và cuối, và 8 biểu diễn khoảng cách. $-2024:8:2024$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2024 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2024 ở khoảng cách 8 âm. Trên âm khác, trị số của chuỗi miền tần số là 0.

$S_{-2024:8:2024}$ được sử dụng dưới đây để biểu diễn chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz. Một cách tùy chọn, trong trường hợp này, độ dài chu kỳ là $1,6 \mu\text{s}$.

Tương tự như vậy, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của độ rộng dải của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 1,6 μ s.

Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} * \\
 & (1+j)/\sqrt{2}; \\
 & \{ \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'} \} *
 \end{aligned}$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-504:8:504'} = \text{HES}_{-504:8:504} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$. Nói cách khác, $\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$.

$\text{HES}_{-504:8:504}$ là HES tương ứng với 80 MHz và độ dài chu kỳ 1,6 μs . $\text{HES}_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$, trong đó $\text{HES}_{\pm 504} = 0$.

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2024 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2024 ở khoảng cách 8 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là

320 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, HES-504:8:504' được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$ có thể được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, \\ -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M,$$

$$\begin{aligned}
& 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, \\
& M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, -1, \\
& M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 1, -M, 1, -M, 1, M, 1, \\
& -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, \\
& 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2024 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2024 ở khoảng cách 8 âm.

Cần lưu ý rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 1,6 μ s.

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính nhờ sử dụng công thức tương

ứng dựa vào chuỗi miền tần số HES được lưu trữ tương ứng với HE-STF. Theo ví dụ khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính nhờ sử dụng công thức tương ứng.

Cụ thể là, chuỗi nêu trên được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-504:8:504} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s. Công thức thiết kế chi tiết của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz như sau:

$$S_{-2024:8:2024} = \{c_1 * \text{HES}_{-504:8:504}', a_1, c_2 * \text{HES}_{-504:8:504}', 0, c_3 * \text{HES}_{-504:8:504}', a_2, c_4 * \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó } S_{\pm 2024} = 0.$$

Công thức 6

Tương tự như vậy,

trị số a_i là $\{-1, 0, 1\}$, và $i = 1$ và 2 ; và

trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j = 1, 2$, và $3, 4$.

Do đó, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào HES_{-504:8:504} được lưu trữ theo công thức 6 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 6 nêu trên.

Theo công thức 6, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh a_i và c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ năm được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ năm được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 6 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách

toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả $S_{-2024:8:2024}$ khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, $S_{-2024:8:2024}$ với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 6 thể hiện a_i và c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES tương ứng với HE-STF 80 MHz và 1,6 μ s.

Một cách tùy chọn, bảng 6 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s.

Bảng 6 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz

Số chuỗi	a_1	a_2	c_1	c_2	c_3	c_4	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
1	1	1	1	1	1	-1	7,1654	8,2094
2	-1	-1	1	-1	-1	-1	7,1654	8,2093
3	1	1	-1	1	1	1	7,1654	8,2093
4	-1	-1	-1	-1	-1	1	7,1654	8,2094
5	0	0	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
6	0	0	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
7	0	0	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
8	0	0	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
9	0	1	1	1	1	-1	7,0238	8,3171
10	-1	0	1	-1	-1	-1	7,0238	8,317

Số chuỗi	a ₁	a ₂	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
11	1	0	-1	1	1	1	7,0238	8,317
12	0	-1	-1	-1	-1	1	7,0238	8,3171
13	-1	-1	1	1	1	-1	7,1654	8,3214
14	1	1	1	-1	-1	-1	7,1654	8,3212
15	-1	-1	-1	1	1	1	7,1654	8,3212
16	1	1	-1	-1	-1	1	7,1654	8,3214
17	-1	0	1	1	1	-1	7,0238	8,3281
18	0	1	1	-1	-1	-1	7,0238	8,3279
19	0	-1	-1	1	1	1	7,0238	8,3279
20	1	0	-1	-1	-1	1	7,0238	8,3281

Các trị số của a_i và c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng biệt theo công thức 6 nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned} & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * \end{aligned}$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz được xác định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μ s. Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 6 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Cách thức B

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s và độ rộng dải kênh là 320 MHz được thu nhận dựa vào chuỗi miền tần số HES của HE-STF mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s và độ rộng dải kênh là 80 MHz, và tất cả các trị số của a_i bằng 0.

Tương tự như vậy, theo phương án này của sáng chế, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được xác định nhờ sử dụng ít nhất ba phương pháp sau đây.

Phương pháp 1

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được xác định dựa vào chuỗi miền tần số HES của độ rộng dải của kênh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 1,6 μ s.

Một cách tùy chọn, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, -HES_{-504:8:504}', 0, HES_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

$HES_{-504:8:504}' = HES_{-504:8:504} * \sqrt{2}/(1+j) = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$. Nói cách khác, $HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$.

$HES_{-504:8:504}$ là HES tương ứng với 80 MHz và độ dài chu kỳ 1,6 μs . $HES_{-504:8:504}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$, trong đó $HES_{\pm 504} = 0$.

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2024 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2024 ở khoảng cách 8 âm.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào HES được quy định theo chuẩn.

Phương pháp 2

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Cụ thể là, $HES_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn S, và chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, M, -1, M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$; hoặc

$\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1+j)/\sqrt{2}$.

Do đó, các trị số đã cho trong chuỗi hướng dẫn ngắn nêu trên tương ứng với các trị số của các chuỗi miền tần số trên các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2024 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2024 ở khoảng cách 8 âm.

Cần lưu ý rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép biến đổi dựa vào chuỗi M.

Phương pháp 3

Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF theo phương pháp 1 hoặc phương pháp 2 nêu trên được lưu trữ trực tiếp hoặc được lưu trữ cục bộ, và khi được sử dụng, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận trực tiếp cục bộ.

Cần hiểu rằng ba phương pháp nêu trên chỉ là các ví dụ nhằm mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phương pháp bất kỳ để thu nhận chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo ba phương pháp nêu trên, độ dài chu kỳ của chuỗi hướng dẫn ngắn S của EHT-STF là 1,6 μ s.

Chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận thông qua việc tính toán mô phỏng. Ví dụ, nếu phương pháp 1 được sử dụng, thì chuỗi hướng

dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận thông qua phép tính nhờ sử dụng công thức tương ứng dựa vào chuỗi miền tần số HES được lưu trữ tương ứng với HE-STF. Theo ví dụ khác, nếu phương pháp 2 được sử dụng, thì chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được thu nhận, dựa vào chuỗi M mà được lưu trữ hoặc được quy định theo chuẩn, thông qua phép tính nhờ sử dụng công thức tương ứng.

Cụ thể là, chuỗi nêu trên được thiết kế dựa vào chuỗi miền tần số HES_{-504:8:504} của HE-STF 80 MHz, được định rõ trong 802.11ax, mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s. Công thức thiết kế chi tiết của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz như sau:

$$S_{-2024:8:2024} = \{c_1 * \text{HES}_{-504:8:504}', 0, c_2 * \text{HES}_{-504:8:504}', 0, c_3 * \text{HES}_{-504:8:504}', 0, c_4 * \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}, \text{ trong đó } S_{\pm 2024} = 0.$$

Công thức 7

Tương tự như vậy, trị số c_j là $\{-1, 1\}$, và $j=1, 2$, và $3, 4$.

Do đó, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 1, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào HES_{-504:8:504} được lưu trữ theo công thức 7 nêu trên. Theo cách khác, khi chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz được thu nhận nhờ sử dụng phương pháp 2, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận dựa vào chuỗi M theo công thức 7 nêu trên.

Theo công thức 7, chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận. Ngoài ra, thông qua việc tính toán mô phỏng, ví dụ, việc điều chỉnh c_j , PAPR tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ sáu được thiết đặt trước, sao cho chuỗi với hiệu suất tương đối tốt có thể được thu nhận.

Ngưỡng được thiết đặt trước (cụ thể là, ví dụ về ngưỡng thứ sáu được thiết đặt trước) có thể được thiết đặt dựa vào trị số nhỏ nhất của PAPR (ví dụ, các tập hợp của các kết quả được liệt kê trong bảng 7 khi PAPR nhỏ nhất được sử dụng) được thu nhận trong quy trình xử lý đầy đủ trong đó bảng liệt kê đầy đủ được thực hiện trên tập hợp thông số A và tập hợp thông số C. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp đặc tính của chuỗi và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu

nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thiết đặt một cách toàn diện bằng cách kết hợp thông số được thiết đặt trước và trị số nhỏ nhất mà của PAPR và được thu nhận từ các kết quả đầy đủ. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được quy định trước. Theo cách khác, ngưỡng được thiết đặt trước có thể được thu nhận bằng cách thực hiện các thí nghiệm.

Cụ thể là, sau khi truy xuất đầy đủ, tất cả $S_{-2024:8:2024}$ khả thi và các trị số PAPR tương ứng có thể được thu nhận, và cuối cùng, $S_{-2024:8:2024}$ với PAPR nhỏ nhất được thu nhận thông qua việc so sánh. Bảng 7 thể hiện c_j trong các nhóm S tốt nhất khi chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz được thiết kế dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s.

Bảng 7 Các trị số tập hợp thông số của chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz

Số chuỗi	c_1	c_2	c_3	c_4	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
1	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
2	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
3	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
4	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
5	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
6	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
7	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
8	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
9	1	1	1	-1	6,8805	8,2714
10	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
11	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
12	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
13	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
14	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712

Số chuỗi	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	PAPR (dB)	PAPR (up_sample) (dB)
15	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
16	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
17	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
18	1	-1	-1	-1	6,8805	8,2712
19	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
20	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
21	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
22	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
23	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
24	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
25	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
26	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
27	-1	1	1	1	6,8805	8,2712
28	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
29	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
30	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
31	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
32	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
33	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
34	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
35	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714
36	-1	-1	-1	1	6,8805	8,2714

Một cách tùy chọn, bảng 7 có thể được sử dụng để thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF 320 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 1,6 μ s.

Các trị số của c_j trong các nhóm của các kết quả được thu nhận được sử dụng riêng

biệt theo công thức 7 nêu trên, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF 320 MHz có thể được biểu diễn như sau:

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2};
\end{aligned}$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\}^* \\ (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\ \{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\}^* \\ (1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$ và $-\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, M, -1, -M, -1, M, -1, M\}$ được thay thế thành chuỗi hướng dẫn ngắn. Chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được thu nhận.

Cần hiểu rằng chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với EHT-STF mà độ rộng dải kênh của nó là 320 MHz có thể được biểu diễn theo bất kỳ một trong số các cách thức biểu diễn nêu trên.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz được xác định nhờ sử dụng chuỗi liên quan đến chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với trường hướng dẫn ngắn 80 MHz mà độ dài chu kỳ của nó là 0,8 μs . Do đó, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz. Ngoài ra, chuỗi hướng dẫn ngắn 320 MHz có thể hỗ trợ việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn (độ rộng dải lớn hơn 160 MHz). Sau khi việc xác minh mô phỏng được thực hiện, các PAPR trong bảng 7 được so với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Các tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình của các chuỗi hướng dẫn ngắn này là tương đối nhỏ, và việc điều khiển khuếch đại tự động trên độ rộng dải kênh lớn có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu có thể được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng, theo các phương án của sáng chế, các chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với các EHT-STF 240 MHz và 320 MHz được đề xuất theo các phương án của sáng chế, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF có thể được lưu trữ trực tiếp ở đầu cục bộ. Theo cách khác, chuỗi M có thể được lưu trữ ở đầu cục bộ hoặc được quy định trong giao thức, và chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận thông qua phép tính dựa vào chuỗi M nhờ sử dụng công thức tương ứng. Theo cách khác, chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF có thể được lưu trữ, và chuỗi hướng dẫn

ngắn tương ứng với EHT-STF được thu nhận thông qua phép tính dựa vào chuỗi hướng dẫn ngắn tương ứng với HE-STF theo công thức tương ứng. Điều này không giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý rằng phương pháp mô tả chi tiết nêu trên được đề xuất theo sáng chế nhờ sử dụng chỉ 240 MHz và 320 MHz là các ví dụ. Tuy nhiên, điều này không cấu thành giới hạn về độ rộng dải kênh trong đó phương pháp được đề xuất theo sáng chế có khả năng áp dụng được. Các chuỗi hướng dẫn ngắn khác tương ứng với các độ rộng dải, ví dụ, 200 MHz, 280 MHz, và tương tự, mà lớn hơn 160 MHz, tất cả có thể được thu nhận dựa vào phương pháp thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo các phương án của sáng chế, và tất cả có thể tương thích với chuỗi hướng dẫn ngắn 80 MHz hiện thời (hoặc hệ số quay). Dựa vào phương pháp thiết kế chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo sáng chế, người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng nghĩ rằng sự thay đổi hoặc sự thay thế của phương pháp có thể được áp dụng cho độ rộng dải kênh có kích thước khác.

Có thể nhận biết từ phần nêu trên rằng đối với 240 MHz và 320 MHz, các độ dài chu kỳ là 0,8 μ s và 1,6 μ s. Các chuỗi hướng dẫn ngắn S tương ứng với các nhóm của các EHT-STF được đề xuất dựa vào các chuỗi miền tần số HES tương ứng với các HE-STF mà các độ rộng dải của nó là 80 MHz và 160 MHz. Do đó, EHT-STF của kênh mà độ rộng dải của nó là 240 MHz và EHT-STF của kênh mà độ rộng dải của nó là 320 MHz được xét đến tương thích với HE-STF, trong 802.11ax hiện thời, mà độ rộng dải của nó là 80 MHz. Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, đối với các kênh mà các độ rộng dải của nó là 240 MHz và 320 MHz, việc xác minh mô phỏng đầy đủ được thực hiện trên các thông số, để so sánh các PAPR trong bảng 2 đến bảng 7 với các PAPR (bảng 1) trong 802.11ax. Tỷ lệ công suất đỉnh trên công suất trung bình (PAPR) tương ứng với chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo các phương án của sáng chế là tương đối nhỏ, và có hiệu suất tương đối tốt. Do đó, hiệu quả đánh giá của mạch điều khiển khuếch đại tự động ở đầu thu được nâng cao, và tỷ lệ lỗi bit thu được giảm. Do đó, PAPR của chuỗi hướng dẫn ngắn được đề xuất theo giải pháp này của sáng chế đối với độ rộng dải kênh lớn có thể được điều khiển tới trị số rất nhỏ.

Dựa vào Fig.1 đến Fig.6, phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.7 đến Fig.9, phần sau đây mô tả chi tiết các máy để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược của máy để gửi và thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, máy 700 có thể bao gồm bộ phận truyền thông 710 và bộ phận xử lý 720. Bộ phận truyền thông 710 có thể truyền thông với bên ngoài, và bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu. Bộ phận truyền thông 710 cũng có thể được gọi là giao diện truyền thông hoặc bộ phận bộ thu phát.

Theo thiết kế khả thi, máy 700 có thể thực hiện bước hoặc thủ tục được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên, ví dụ, có thể là thiết bị mạng, hoặc chip hoặc mạch được tạo cấu hình trong thiết bị mạng. Trong trường hợp này, máy 700 có thể được gọi là thiết bị mạng. Bộ phận truyền thông 710 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác liên quan đến việc gửi/thu ở phía thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác liên quan đến việc xử lý của thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Theo cách thực hiện khả thi, bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU. PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, và độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất. Độ dài thứ nhất là độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz. Bộ phận truyền thông 710 được tạo cấu hình để gửi PPDU qua kênh đích, trong đó độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned} & \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$\{\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$; hoặc

$\{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$.

$\text{HES-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$\{\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}$;

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 1, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', -1, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', -1, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 1, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1,$

$1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned} & \{\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\ & \{-\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, -\text{HES}_{-496:16:496}', 0, \text{HES}_{-496:16:496}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}. \end{aligned}$$

$\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned} & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * \\ & (1+j)/\sqrt{2}; \\ & \{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \end{aligned}$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', -1, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 1, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$\text{HES}_{-504:8:504}'$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, -\text{HES}_{-504:8:504}', 0, \text{HES}_{-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

HES-504:8:504' được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $0,8 \mu s$ hoặc $1,6 \mu s$.

Cụ thể là, máy 700 có thể bao gồm môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp 500. Ngoài ra, các môđun trong máy 700 và các thao tác và/hoặc các chức năng khác nêu trên lần lượt được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng của phương pháp 500 trên Fig.5.

Khi máy 700 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp 500 trên Fig.5, bộ phận xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước 510 theo phương pháp 500 và bước tạo ra chuỗi hướng dẫn ngắn, và bộ phận truyền thông 710 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước 520 theo phương pháp 500.

Cần hiểu rằng, quy trình xử lý cụ thể để thực hiện bước tương ứng bởi mỗi môđun đã được mô tả chi tiết theo các phương án về phương pháp nêu trên. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu thêm rằng bộ phận xử lý 720 trong máy 700 có thể tương ứng với bộ xử lý 820 trong thiết bị mạng 800 được thể hiện trên Fig.8, và bộ phận truyền thông 710 có thể tương ứng với bộ thu phát 810 trong thiết bị mạng 800 được thể hiện trên Fig.8.

Theo thiết kế khả thi, máy 700 có thể thực hiện bước hoặc thủ tục được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên, ví dụ, có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc chip hoặc mạch được tạo cấu hình ở thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, máy 700 có thể được gọi là thiết bị đầu cuối. Bộ phận truyền thông 710 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác liên quan đến việc gửi/thu ở phía thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên, và bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác liên quan đến việc xử lý của thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Theo cách thực hiện khả thi, bộ phận truyền thông 710 được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU qua kênh đích. PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, và độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn lớn hơn độ dài thứ nhất. Độ dài thứ nhất là độ dài của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn mà được truyền qua kênh độ rộng dải 160 MHz, và độ rộng dải của kênh đích lớn hơn 160 MHz. Bộ phận xử

lý 720 được tạo cấu hình để phân tách PPDU.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned}
 &\{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
 &\{-\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.
 \end{aligned}$$

HES-496:16:496' được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 240 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned}
 &\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
 &\{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc} \\
& \{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2}.
\end{aligned}$$

HES-504:8:504' được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\begin{aligned}
& \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', -1, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', -1, -\text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{-\text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 0, \text{HES-496:16:496}', 1, \text{HES-496:16:496}'\} * \\
& (1+j)/\sqrt{2}; \\
& \{\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}', 0, -\text{HES-496:16:496}', 1, -\text{HES-496:16:496}'\} *
\end{aligned}$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496'}, 1, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, -\text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496'}, -1, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 1, \text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-496:16:496'}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}; \text{ hoặc}$$

$$\{-\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, -\text{HES}_{-496:16:496'}, 0, \text{HES}_{-496:16:496'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-496:16:496'}$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, -1, \text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, \text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 0, -\text{HES-504:8:504}', 1, -\text{HES-504:8:504}'\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', 0, \text{HES-504:8:504}', -1, \text{HES-504:8:504}'\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 1, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau đây:

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2};$$

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\} * (1+j)/\sqrt{2};$$

hoặc

$$\{-\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, -\text{HES}_{-504:8:504'}, 0, \text{HES}_{-504:8:504'}\} *$$

$$(1+j)/\sqrt{2}.$$

$\text{HES}_{-504:8:504'}$ được biểu diễn là $\{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\}$, và $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$.

Một cách tùy chọn, độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là 0,8 μs hoặc 1,6 μs .

Cụ thể là, máy 700 có thể bao gồm môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương pháp 500. Ngoài ra, các môđun trong máy 700 và các thao tác và/hoặc các chức năng khác nêu trên lần lượt được sử dụng để thực hiện các thủ tục tương ứng của phương pháp 500 trên Fig.5.

Khi máy 700 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp 500 trên Fig.5, bộ phận xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước chẳng hạn như phân tách PPDU theo phương pháp 500, và bộ phận truyền thông 710 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước 520 theo phương pháp 500.

Cần hiểu rằng, quy trình xử lý cụ thể để thực hiện bước tương ứng bởi mỗi môđun đã được mô tả chi tiết theo các phương án về phương pháp nêu trên. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu thêm rằng bộ phận xử lý 720 trong máy 700 có thể tương ứng với bộ xử

lý 920 ở thiết bị đầu cuối 900 được thể hiện trên Fig.9, và bộ phận truyền thông 710 có thể tương ứng với bộ thu phát 910 ở thiết bị đầu cuối 900 được thể hiện trên Fig.9.

Phương án của sáng chế còn đề xuất máy 800. Máy 800 có thể là thiết bị mạng hoặc chip. Máy 800 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Khi máy 800 là thiết bị mạng, ví dụ, trạm gốc, Fig.8 là hình vẽ giản lược được đơn giản hóa của cấu trúc của trạm gốc. Trạm gốc bao gồm phần 810 và phần 820. Phần 810 chủ yếu được tạo cấu hình để: gửi và thu tín hiệu tần số radio, và thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu tần số radio và tín hiệu dải tần cơ sở. Phần 820 chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện việc xử lý dải tần cơ sở, điều khiển trạm gốc, và tương tự. Phần 810 thường có thể được gọi là bộ phận bộ thu phát, thiết bị bộ thu phát, mạch bộ thu phát, bộ thu phát, hoặc tương tự. Phần 820 thường là trung tâm điều khiển của trạm gốc, thường có thể được gọi là bộ phận xử lý, và được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc thực hiện thao tác xử lý ở phía thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Bộ phận bộ thu phát của phần 810 cũng có thể được gọi là thiết bị bộ thu phát, bộ thu phát, hoặc tương tự, và bao gồm anten và bộ phận tần số radio. Bộ phận tần số radio chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý tần số radio. Một cách tùy chọn, bộ phận mà của phần 810 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng thu có thể được xét đến là bộ phận thu, và bộ phận mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi có thể được xét đến là bộ phận gửi. Nói cách khác, phần 810 bao gồm bộ phận thu và bộ phận gửi. Bộ phận thu cũng có thể được gọi là thiết bị bộ thu, bộ thu, mạch bộ thu, hoặc tương tự. Bộ phận gửi có thể được gọi là thiết bị bộ truyền, bộ truyền, mạch bộ truyền, hoặc tương tự.

Phần 820 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng, và mỗi bảng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực hiện chương trình trong bộ nhớ để thực hiện chức năng xử lý dải tần cơ sở và điều khiển trạm gốc. Nếu có các bảng, thì các bảng có thể được liên kết để nâng cao khả năng xử lý. Theo cách thực hiện tùy chọn, theo cách khác, các bảng có thể dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc các bảng dùng chung một hoặc nhiều bộ nhớ, hoặc các bảng dùng chung đồng thời một hoặc nhiều bộ xử lý.

Ví dụ, theo cách thực hiện, bộ phận bộ thu phát trong phần 810 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác gửi ở phía thiết bị mạng ở bước 520 trên Fig.5, và/hoặc bộ phận bộ thu

phát trong phần 810 còn được tạo cấu hình để thực hiện các bước thu và gửi khác ở phía thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế. Bộ phận xử lý trong phần 820 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác xử lý ở bước 510 trên Fig.5, và/hoặc bộ phận xử lý trong phần 820 còn được tạo cấu hình để thực hiện bước xử lý ở phía thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng Fig.8 chỉ là ví dụ thay vì giới hạn. Thiết bị mạng bao gồm bộ phận bộ thu phát và bộ phận xử lý có thể không tùy thuộc vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.8.

Khi máy truyền thông 800 là chip, chip bao gồm bộ phận bộ thu phát và bộ phận xử lý. Bộ phận bộ thu phát có thể là mạch đầu vào/đầu ra hoặc giao diện truyền thông. Bộ phận xử lý là bộ xử lý, bộ vi xử lý, hoặc mạch tích hợp mà được tích hợp trên chip.

Ngoài ra, thiết bị mạng không giới hạn ở các dạng nêu trên, và cũng có thể dưới dạng khác. Ví dụ, thiết bị mạng bao gồm BBU và bộ phận radio thích ứng (adaptive radio unit, viết tắt là ARU), hoặc bao gồm BBU và bộ phận anten hoạt động (active antenna unit, viết tắt là AAU), hoặc có thể là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (customer-premises equipment, viết tắt là CPE), hoặc có thể dưới dạng khác. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

BBU có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động mà được thực hiện bên trong thiết bị mạng và được mô tả theo các phương án về phương pháp nêu trên, và RRU có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động thu hoặc gửi mà được thực hiện bởi thiết bị mạng từ hoặc tới thiết bị đầu cuối và được mô tả theo các phương án về phương pháp nêu trên. Nhằm biết thêm thông tin chi tiết, xem các phần mô tả theo các phương án về phương pháp nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất máy truyền thông. Máy truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối hoặc chip. Máy truyền thông có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Khi máy truyền thông là thiết bị đầu cuối, Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược được đơn giản hóa của thiết bị đầu cuối. Nhằm hiểu dễ dàng và thuận tiện về việc minh họa hình vẽ, ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối là điện thoại di động được sử dụng trên Fig.9. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch tần số radio, anten, và máy đầu vào/đầu ra. Bộ xử lý chủ yếu được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị đầu cuối, thực hiện chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, và tương tự. Bộ nhớ chủ yếu được tạo cấu hình để lưu trữ

chương trình phần mềm và dữ liệu. Mạch tần số radio chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu dải tần cơ sở và tín hiệu tần số radio, và xử lý tín hiệu tần số radio. Anten chủ yếu được tạo cấu hình để gửi và thu tín hiệu tần số radio dưới dạng sóng điện từ. Máy đầu vào/đầu ra, ví dụ, màn hình chạm, màn hình hiển thị, hoặc bàn phím, chủ yếu được tạo cấu hình để: thu dữ liệu được nhập bởi người dùng, và đưa ra dữ liệu tới người dùng. Cần lưu ý rằng một số loại của các thiết bị đầu cuối có thể không có máy đầu vào/đầu ra.

Khi dữ liệu cần được gửi, sau khi thực hiện việc xử lý dải tần cơ sở trên dữ liệu cần được gửi, bộ xử lý đưa ra tín hiệu dải tần cơ sở tới mạch tần số radio. Sau khi thực hiện việc xử lý tần số radio trên tín hiệu dải tần cơ sở, mạch tần số radio gửi tín hiệu tần số radio tới bên ngoài dưới dạng sóng điện từ thông qua anten. Khi dữ liệu được gửi tới thiết bị đầu cuối, mạch tần số radio thu tín hiệu tần số radio thông qua anten, chuyển đổi tín hiệu tần số radio thành tín hiệu dải tần cơ sở, và đưa ra tín hiệu dải tần cơ sở tới bộ xử lý. Bộ xử lý chuyển đổi tín hiệu dải tần cơ sở thành dữ liệu, và xử lý dữ liệu. Nhằm dễ dàng cho việc mô tả, Fig.9 thể hiện chỉ một bộ nhớ và một bộ xử lý. Trong sản phẩm thiết bị đầu cuối thực tế, có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là phương tiện lưu trữ, thiết bị lưu trữ, hoặc tương tự. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập với bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Điều này không giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, mạch tần số radio và anten mà có các chức năng thu và gửi có thể được xét đến là bộ phận bộ thu phát của thiết bị đầu cuối, và bộ xử lý mà có chức năng xử lý có thể được xét đến là bộ phận xử lý của thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ phận bộ thu phát 910 và bộ phận xử lý 920. Bộ phận bộ thu phát 910 cũng có thể được gọi là bộ thu phát, thiết bị bộ thu phát, máy bộ thu phát, hoặc tương tự. Bộ phận xử lý 920 cũng có thể được gọi là bộ xử lý, bảng xử lý, môđun xử lý, máy xử lý, hoặc tương tự. Một cách tùy chọn, bộ phận mà trong bộ phận bộ thu phát 910 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng thu có thể được xét đến là bộ phận thu, và bộ phận mà trong bộ phận bộ thu phát 910 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi có thể được xét đến là bộ phận gửi. Nói cách khác, bộ phận bộ thu phát 910 bao gồm bộ phận thu và bộ phận gửi. Bộ phận bộ thu phát cũng thỉnh thoảng có thể được gọi là thiết bị bộ thu phát, bộ thu phát, mạch bộ thu phát, hoặc tương tự. Bộ phận thu thỉnh thoảng cũng có thể được gọi là thiết bị bộ thu, bộ thu, mạch thu, hoặc tương tự. Bộ phận

gửi thỉnh thoảng cũng có thể được gọi là thiết bị bộ truyền, bộ truyền, mạch bộ truyền, hoặc tương tự.

Ví dụ, theo cách thực hiện, bộ phận xử lý 920 được tạo cấu hình để thực hiện bước 530 được thể hiện trên Fig.5. Bộ phận bộ thu phát 910 còn được tạo cấu hình để thực hiện bước 520 được thể hiện trên Fig.5, và/hoặc bộ phận bộ thu phát 910 còn được tạo cấu hình để thực hiện các bước thu và gửi khác ở phía thiết bị đầu cuối.

Cần hiểu rằng Fig.9 chỉ là ví dụ thay vì giới hạn. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ phận bộ thu phát và bộ phận xử lý có thể không tùy thuộc vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.9.

Khi thiết bị truyền thông là chip, chip bao gồm bộ phận bộ thu phát và bộ phận xử lý. Bộ phận bộ thu phát có thể là mạch đầu vào/đầu ra hoặc giao diện truyền thông. Bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, bộ vi xử lý, hoặc mạch tích hợp được tích hợp trên chip.

Phương án của sáng chế còn đề xuất máy xử lý, bao gồm bộ xử lý và giao diện. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả theo các phương án về phương pháp.

Cần hiểu rằng máy xử lý nêu trên có thể là chip. Ví dụ, máy xử lý có thể là mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, viết tắt là FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), hệ thống trên chip (system on chip, viết tắt là SoC), bộ phận bộ xử lý trung tâm (central processor unit, viết tắt là CPU), bộ xử lý mạng (network processor, viết tắt là NP), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor, viết tắt là DSP), bộ phận bộ vi điều khiển (micro controller unit, viết tắt là MCU), hoặc thiết bị logic có thể lập trình (programmable logic device, viết tắt là PLD) hoặc chip được tích hợp khác.

Theo quy trình thực hiện, các bước theo các phương án nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc nhờ sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng sự kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong phương tiện lưu trữ hoàn chỉnh trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ tia chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình, bộ nhớ có thể lập trình xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn tất các bước theo

các phương án nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh khỏi lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, bộ xử lý theo các phương án của sáng chế có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo quy trình thực hiện, các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc nhờ sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc bộ phận phần cứng rời rạc. Nó có thể thực hiện hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic mà được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn thành bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và được hoàn thành nhờ sử dụng sự kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong phương tiện lưu trữ hoàn chỉnh trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ tia chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình, bộ nhớ có thể lập trình xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn tất các bước theo các phương án nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (programmable ROM, viết tắt là PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (erasable PROM, viết tắt là EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (electrically EPROM, viết tắt là EEPROM), hoặc bộ nhớ tia chớp. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), được sử dụng làm bộ nhớ đệm bên ngoài. Thông qua ví dụ nhưng không mô tả giới hạn, nhiều dạng của các RAM có thể được sử dụng, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, viết tắt là SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic RAM, viết tắt là DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, viết tắt là SDRAM), bộ nhớ truy cập

ngẫu nhiên đồng bộ tốc độ dữ liệu gấp đôi (double data rate SDRAM, viết tắt là DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên đồng bộ nâng cao (enhanced SDRAM, viết tắt là ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên đồng bộ liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, viết tắt là SDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên đồng bộ Rambus trực tiếp (direct rambus RAM, viết tắt là DR RAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ của các hệ thống và các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không giới hạn ở các bộ nhớ này và bộ nhớ bất kỳ của loại thích hợp khác.

Theo các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.5.

Theo các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ mã chương trình. Khi mã chương trình được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.5.

Theo các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất hệ thống. Hệ thống bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối nêu trên và một hoặc nhiều thiết bị mạng nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể nhận biết rằng, khi kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc xem các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng cách thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng, nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, máy, và bộ phận nêu trên, xem quy trình xử lý tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo nhiều phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, phương án máy được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo cách thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự ghép nối lẫn nhau được thảo luận hoặc được hiển thị hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các máy hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới các dạng điện tử, cơ, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể được hoặc có thể không được tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị là các bộ phận có thể là hoặc có thể không là các bộ phận vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng khác nhau. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp vào một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ được đọc bởi máy tính. Dựa vào sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về bản chất, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật đã biết, hoặc một vài trong số các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm nhiều lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một vài trong số các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa tia chớp USB, đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phân mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc sự thay thế bất kỳ được chỉ ra dễ dàng

bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra PPDU qua kênh đích, trong đó

PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn,

PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là

$$S_{-2032:16:2032}, S_{-2032:16:2032} = \{ C_1 * \\ HES_{-496:16:496}', a_1, c_2 * \\ HES_{-496:16:496}', 0, c_3 * \\ HES_{-496:16:496}', a_2, c_4 * \\ HES_{-496:16:496}' \{ * (1+j)/\sqrt{2} \}$$

$-2032:16:2032$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm, và trị số của chuỗi miền tần số trên các âm khác là 0, và

$a_1=0$ và $a_2=0$; trị số của c_j là một trong số $\{-1, 1\}$, và $j=1, 2, 3$ và 4 ; $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và

$M=\{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$; và

gửi PPDU qua kênh đích.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $0,8 \mu s$.

3. Phương pháp thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), phương pháp này bao gồm các bước:

thu PPDU qua kênh đích; và

thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động (automatic gain control, AGC) dựa vào chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn của PPDU,

chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn của PPDU liên quan đến chuỗi được định rõ, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, chuỗi được định rõ là

$$S_{-2032:16:2032}, S_{-2032:16:2032} = \{ c_1^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', a_1, c_2^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', 0, c_3^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', a_2, c_4^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}' \} (1+j)/\sqrt{2},$$

$-2032:16:2032$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm, và trị số của chuỗi miền tần số trên các âm khác là 0, và

$a_1=0$ và $a_2=0$; trị số của c_j là một trong số $\{-1, 1\}$, và $j=1, 2, 3$ và 4 ; $\text{HES}_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và

$$M=\{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}.$$

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số được định rõ của trường hướng dẫn ngắn cho độ rộng dải của 320 MHz là $0,8 \mu s$.

5. Máy gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), máy này bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ thu phát, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra PPDU qua kênh đích, trong đó

PPDU bao gồm trường hướng dẫn ngắn, độ rộng dải của kênh đích là 320 MHz, và chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là

$$S_{-2032:16:2032}, S_{-2032:16:2032} = \{ C_1^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', a_1, c_2^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', 0, c_3^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}', a_2, c_4^* \cdot \text{HES}_{-496:16:496}' \}^* (1+j)/\sqrt{2},$$

$-2032:16:2032$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm, và trị số của chuỗi miền tần số trên các âm khác

là 0, và

$a_1=0$ và $a_2=0$, trị số của c_j là một trong số $\{-1, 1\}$, và $j=1, 2, 3$ và 4 ; $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và

$M=\{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$; và

bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi PPDU qua kênh đích.

6. Máy theo điểm 5, trong đó độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn là $0,8 \mu s$.

7. Máy thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), máy này bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý, trong đó

bộ thu phát được tạo cấu hình để thu PPDU qua kênh đích; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện việc điều khiển khuếch đại tự động (automatic gain control, AGC) dựa vào chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn của PPDU, trong đó

chuỗi miền tần số của trường hướng dẫn ngắn của PPDU liên quan đến chuỗi được định rõ, độ rộng dải của kênh đích là

$$S_{-2032:16:2032}, S_{-2032:16:2032} = \{ C_1 * \\ HES_{-496:16:496}', a_1, c_2 * \\ HES_{-496:16:496}', 0, c_3 * \\ HES_{-496:16:496}', a_2, c_4 * \\ HES_{-496:16:496}' \{ * (1+j)/\sqrt{2},$$

$-2032:16:2032$ chỉ báo các âm từ âm mà chỉ số dưới của nó là -2032 đến âm mà chỉ số dưới của nó là 2032 ở khoảng cách 16 âm, và trị số của chuỗi miền tần số trên các âm khác là 0, và

$a_1=0$ và $a_2=0$, trị số của c_j là một trong số $\{-1, 1\}$, và $j=1, 2, 3$ và 4 ; $HES_{-496:16:496}'$ được biểu diễn là $\{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\}$, và

$$M=\{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}.$$

8. Máy theo điểm 7, trong đó độ dài chu kỳ của chuỗi miền tần số được định rõ của trường hướng dẫn ngắn cho độ rộng dải của 320 MHz là 0,8 μ s.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó $c_1=1$, $c_2=1$, và $c_4=-1$.
10. Phương pháp theo điểm 3, trong đó $c_1=1$, $c_2=1$, và $c_4=-1$.
11. Máy theo điểm 5, trong đó $c_1=1$, $c_2=1$, và $c_4=-1$.
12. Máy theo điểm 7, trong đó $c_1=1$, $c_2=1$, và $c_4=-1$.

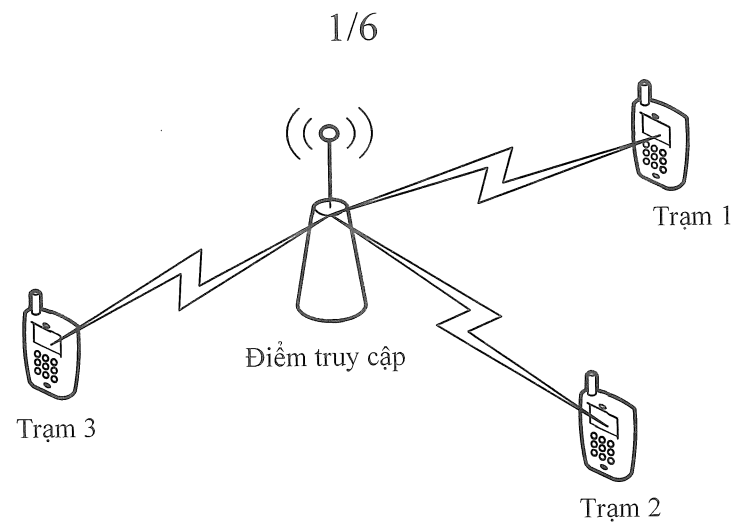


FIG. 1

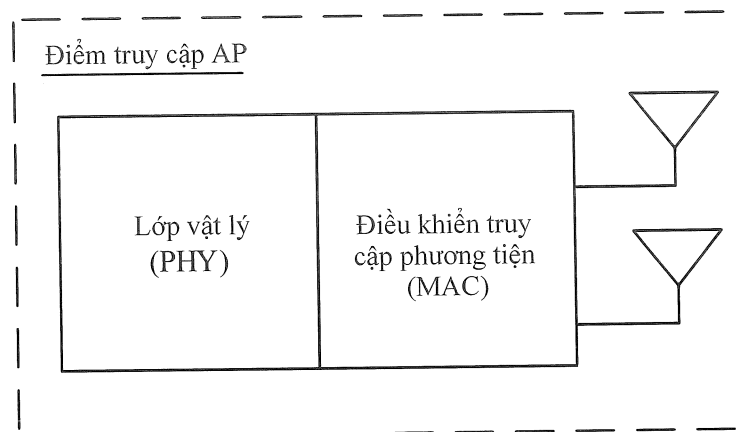


FIG. 2

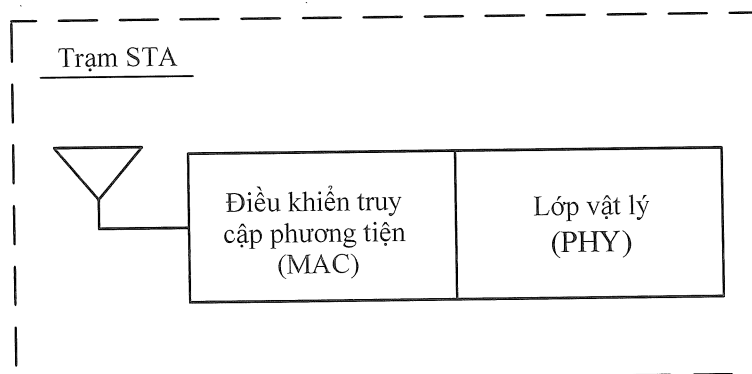


FIG. 3

2/6

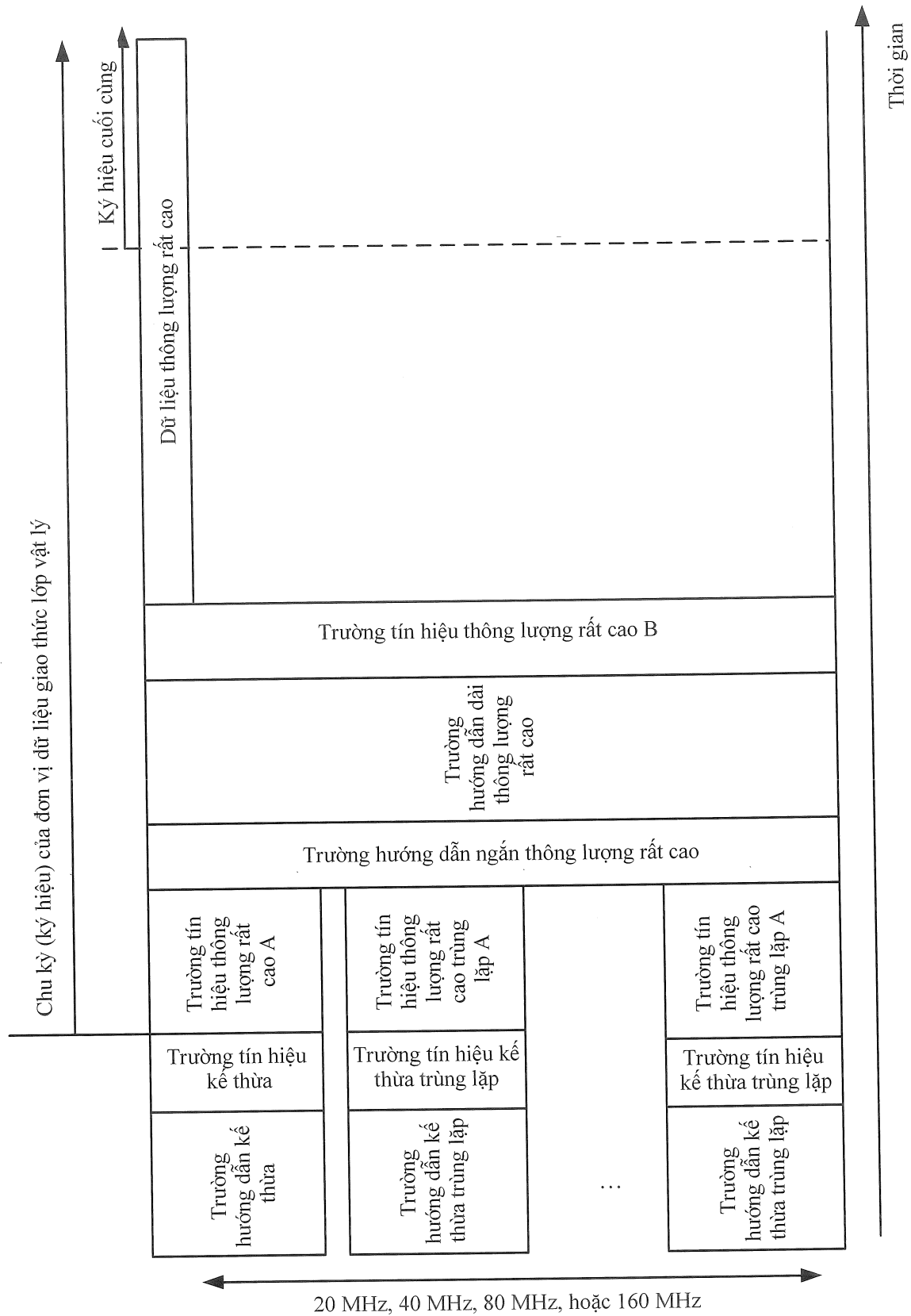


FIG. 4

3/6

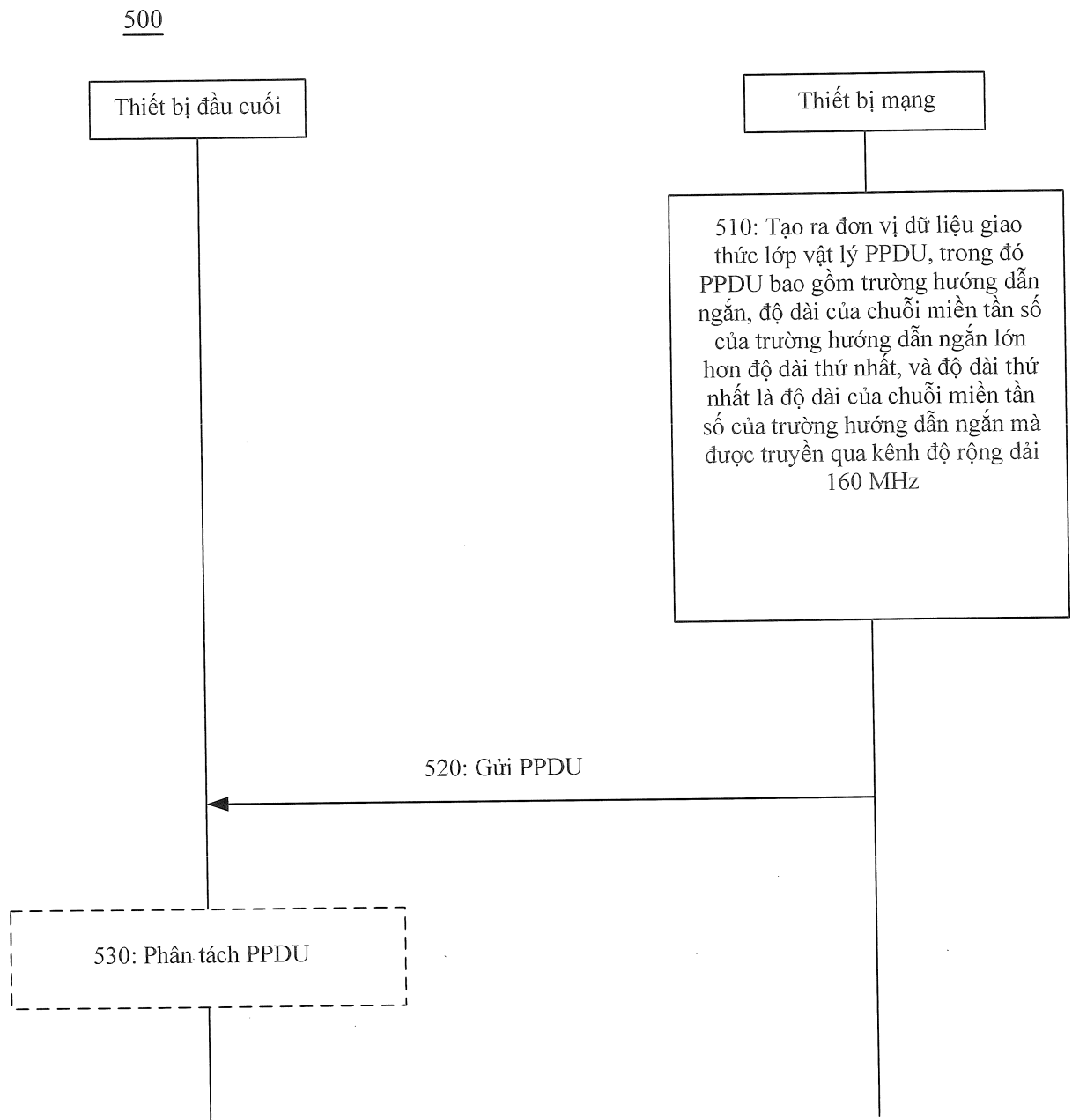


FIG. 5

4/6

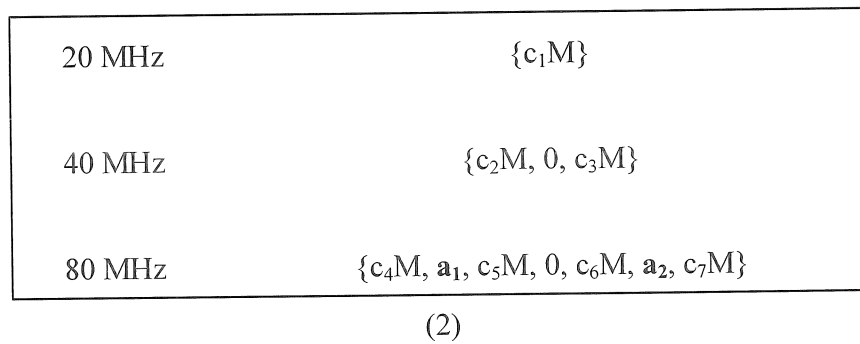
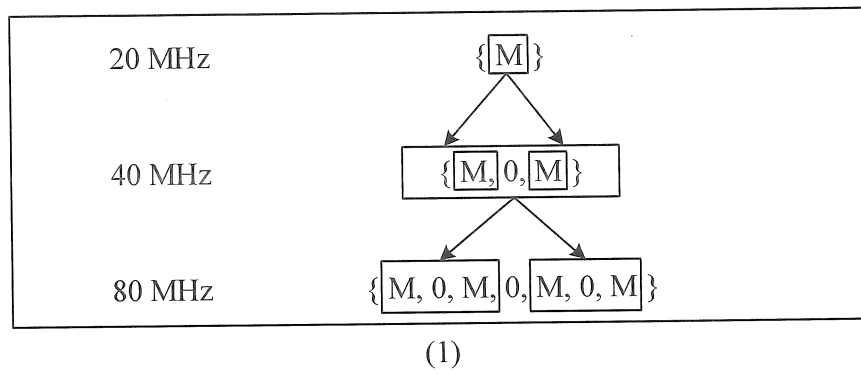


FIG. 6

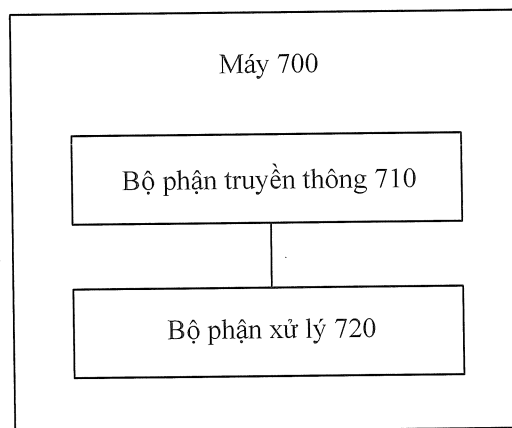


FIG. 7

5/6

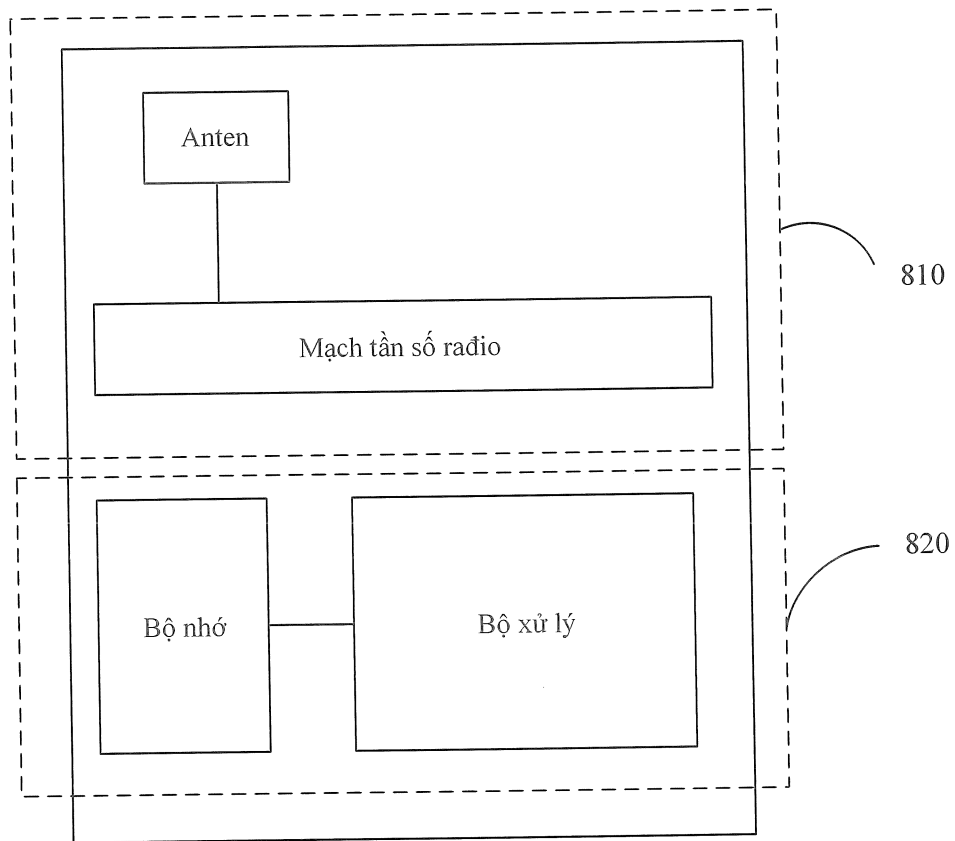


FIG. 8

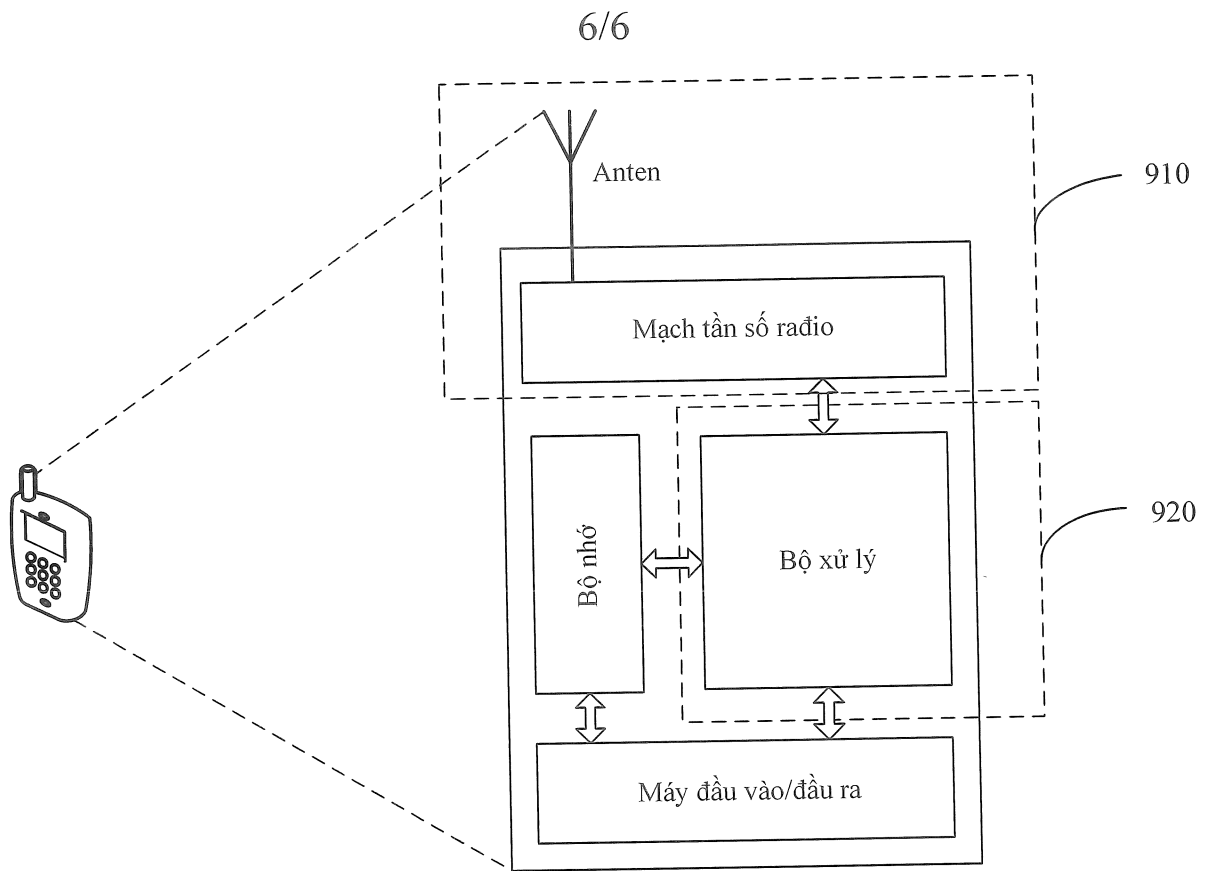


FIG. 9