



(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)



1-0054053

(51)^{2022.01} H04W 24/06

(13) B

(21) 1-2023-01929

(22) 24/08/2021

(86) PCT/CN2021/114246 24/08/2021

(87) WO2022/042523 03/03/2022

(30) 202010864940.0 25/08/2020 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2023 424A

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

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

(72) HUANGFU, Yourui (CN); WANG, Jian (CN); LI, Rong (CN); WANG, Jun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC
ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, CHIP, VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2023-01929

(57) Các phương án của sáng chế đề cập đến phương pháp và máy truyền thông, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, chip và hệ thống truyền thông, để thiết kế sơ đồ chòm sao mà phù hợp với tình huống truyền thông. Sơ đồ chòm sao có thể thích ứng với các tình huống truyền thông khác nhau và đáp ứng các yêu cầu hiệu năng truyền thông khác nhau, nhờ đó nâng cao hiệu năng của mạng. Phương pháp truyền thông bao gồm: Máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông. Máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Máy truyền thông thứ nhất thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

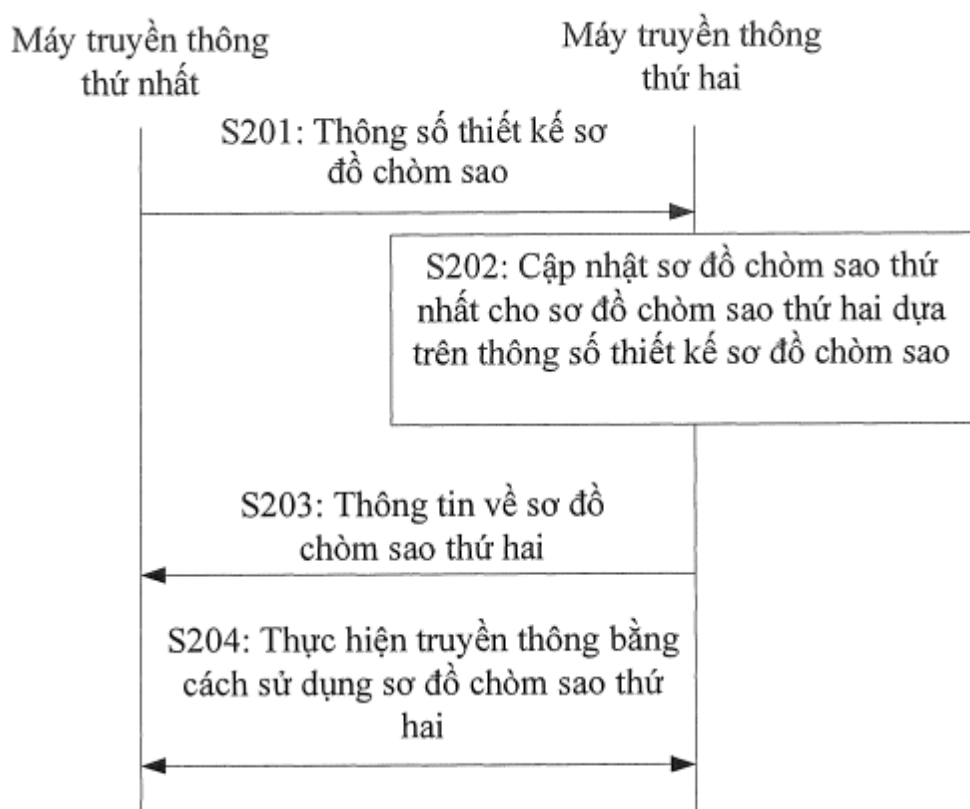


FIG. 2

Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kĩ thuật truyền thông, và cụ thể là đến phương pháp và máy truyền thông.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông số là hệ thống mà sử dụng các tín hiệu số để truyền thông tin. Trong hệ thống truyền thông số, thông tin cần được gửi được truyền trên sóng mang. Việc ánh xạ thông tin cần được gửi đến thông tin được truyền trên sóng mang thường được thực hiện qua việc điều biến số. Việc điều biến số có thể phân biệt các tín hiệu bằng các biên độ và các pha. Mỗi sự kết hợp của biên độ và pha có thể được biểu diễn dưới dạng một điểm trong không gian hai chiều. Các điểm của tất cả các sự kết hợp của các biên độ và các pha có thể được coi là một sơ đồ chòm sao (constellation diagram) trên mặt phẳng hai chiều. Nói cách khác, sơ đồ chòm sao bao gồm nhiều điểm chòm sao, và mỗi điểm trong số các điểm chòm sao được thu nhận bằng cách kết hợp biên độ và pha. Nói chung, thông tin cần được gửi được mã hóa và sau đó được ánh xạ đến sơ đồ chòm sao (hoặc điểm chòm sao tương ứng trong sơ đồ chòm sao), để thực thi việc điều biến số.

Thiết kế cố định của sơ đồ chòm sao được sử dụng trong hệ thống truyền thông sẵn có. Các vị trí của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao được cố định. Hai bên truyền thông thực hiện việc điều biến và giải điều biến khi truyền thông dựa trên sơ đồ chòm sao cố định.

Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của các kĩ thuật truyền thông và các tình huống truyền thông và yêu cầu cao hơn đối với hiệu năng hệ thống truyền thông, sơ đồ chòm sao cố định không thể thích ứng với tình huống truyền thông thay đổi và không thể đáp ứng yêu cầu thay đổi đối với hiệu năng truyền thông. Kết quả là, hiệu năng truyền thông là tương đối kém trong quy trình truyền thông thực tế.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và máy, để thiết kế sơ đồ chòm sao mà phù hợp với tình huống truyền thông. Sơ đồ chòm sao có thể thích ứng với các tình huống truyền thông khác nhau và đáp ứng các yêu cầu hiệu năng truyền thông, nhờ đó nâng cao hiệu năng của mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước: Máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông. Máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Máy truyền thông thứ nhất thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

Hai bên truyền thông thực hiện điều biến và giải điều biến bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao trong suốt quá trình truyền thông. Cùng với các sự thay đổi trong các tình huống truyền thông và yêu cầu cao hơn đối với hiệu năng truyền thông, sơ đồ chòm sao cố định không thể đáp ứng yêu cầu truyền thông. Do đó, máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ hai tạo ra sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và gửi sơ đồ chòm sao thứ hai đến máy truyền thông thứ nhất. Máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai mới. Có thể thấy rằng trong phương pháp này, sơ đồ chòm sao được sử dụng bởi hai bên truyền thông trong suốt quá trình truyền thông có thể thay đổi một cách thích ứng dựa trên các tình huống truyền thông khác nhau. Sơ đồ chòm sao mà phù hợp hơn với tình huống truyền thông hiện hành được thiết kế, sao cho mạng hiệu năng có thể được nâng cao, và hiệu năng mạng tối đa có thể được đảm bảo.

Theo một cách thực hiện khả thi, trước khi máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, máy truyền thông thứ nhất còn có thể thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Tùy chọn là, máy truyền thông thứ nhất có thể gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất, và máy truyền thông thứ hai có thể nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện khả thi, trước khi máy truyền thông thứ nhất thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, máy truyền thông thứ nhất còn có thể cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

Sơ đồ chòm sao thứ hai có thể được tạo ra bởi máy truyền thông thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Tùy chọn là, trong sơ đồ chòm sao thứ nhất và sơ đồ chòm sao thứ hai, có cùng số lượng điểm chòm sao, và các tọa độ của ít nhất một điểm chòm sao tương ứng là khác nhau. Ít nhất một điểm chòm sao tương ứng này có thể là ít nhất một điểm chòm sao được định vị trong cùng góc phần tư.

Theo một cách thực hiện khả thi, thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều.

Thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông, sự phân phối tính di động của máy truyền thông, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông, hiệu năng được tính toán bởi

bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

Máy truyền thông bao gồm máy truyền thông thứ nhất và/hoặc máy truyền thông thứ hai. Ví dụ, sự phân phối vị trí của máy truyền thông có thể bao gồm sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất và/hoặc sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ hai; sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông bao gồm sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất và/hoặc sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ hai; sự phân phối tính di động của máy truyền thông bao gồm sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất và/hoặc sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ hai; sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông bao gồm sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất và/hoặc sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ hai; sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radiô của máy truyền thông bao gồm sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radiô của máy truyền thông thứ nhất và/hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radiô của máy truyền thông thứ hai; và hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông bao gồm hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất và/hoặc hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, sau khi máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, máy truyền thông thứ nhất còn có thể thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

Việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thứ ba ít phức tạp hơn so với việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thứ hai.

Nếu sơ đồ chòm sao thứ hai được thu nhận qua việc học tăng cường sâu, thì sơ đồ chòm sao thứ hai có thể là bất quy tắc, và việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thứ hai có thể phức tạp hơn. Do đó, các sơ đồ chòm sao có quy tắc có thể được thiết đặt trước để làm giảm độ phức tạp của việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thu được thông qua học sâu. Sơ đồ chòm sao thứ ba có thể là sơ đồ chòm sao có quy tắc. Nói cách khác, có tính quy tắc trong các sự phân phối hoặc các vị trí của các điểm chòm sao trong sơ đồ

chòm sao thứ ba. Ví dụ, sơ đồ chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ ba được phân phối đối xứng.

Theo một cách thực hiện khả thi, sau khi máy truyền thông thứ nhất thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

Máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ (rollback), và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo cách khác, máy truyền thông thứ nhất gửi bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Sơ đồ chòm sao được cập nhật có thể không làm việc, hoặc mức độ giảm sút hiệu năng trong suốt quá trình làm việc vượt quá ngưỡng một cách đáng kể. Điều này chỉ báo rằng sơ đồ chòm sao được cập nhật không thể thích ứng với tình huống hiện hành, và hoạt động truyền thông không thể được thực hiện tốt bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao được cập nhật. Do đó, sơ đồ chòm sao thứ hai có thể được thay thế bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất bằng cách sử dụng cơ chế hủy bỏ. Cơ chế hủy bỏ có thể được khởi tạo bởi máy truyền thông thứ nhất, hoặc có thể được khởi tạo bởi máy truyền thông thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, máy truyền thông thứ nhất còn có thể lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, máy truyền thông thứ nhất còn có thể tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể tạo cùng sơ đồ chòm sao dựa trên cùng tình huống truyền thông hoặc các tình huống truyền thông tương tự. Do đó, máy truyền thông thứ nhất có thể lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ

chòm sao, sao cho các sơ đồ chòm sao tương ứng với cùng tình huống truyền thông có thể được thu nhận nhanh chóng sau đó.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước: Máy truyền thông thứ hai nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông. Máy truyền thông thứ hai gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Máy truyền thông thứ hai thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, trước khi máy truyền thông thứ hai nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, máy truyền thông thứ hai còn có thể thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện khả thi, thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều.

Thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông, sự phân phối tính di động của máy truyền thông, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

Theo một cách thực hiện khả thi, trước khi máy truyền thông thứ hai gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, máy truyền thông thứ hai còn có thể cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, việc máy truyền thông thứ hai cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm: Máy truyền thông thứ hai có thể đưa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao vào bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, và máy truyền thông thứ hai cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

Ví dụ, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể tạo sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Quy trình để tạo sơ đồ chòm sao thứ hai bằng cách thiết kế sơ đồ chòm sao có thể được nhận biết dưới dạng quy trình để học tăng cường sâu.

Theo một cách thực hiện khả thi, việc máy truyền thông thứ hai cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm: Tác tử xác định mức điều biến của sơ đồ chòm sao thứ hai cần được tạo, và xác định số lượng N của các điểm chòm sao mà tương ứng với mức điều biến, trong đó N là số nguyên dương. Tác tử xác định các tọa độ của N điểm chòm sao. Bộ đánh giá xác định giải mã các kết quả của N điểm chòm sao dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và các trạng thái tình huống tương ứng với các tọa độ của N điểm chòm sao. Tác tử điều chỉnh, dựa trên các kết quả giải mã của N điểm chòm sao, các tọa độ của N điểm chòm sao cho đến khi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao hội tụ.

Mức điều biến của sơ đồ chòm sao thứ hai cần được tạo có thể giống như mức điều biến của sơ đồ chòm sao thứ nhất, hoặc mức điều biến của sơ đồ chòm sao thứ hai cần được tạo có thể được thỏa thuận/được thương lượng từ trước bởi máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai trong suốt quá trình truyền thông. Điều kiện hội tụ của bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể là số lượng giai đoạn (episode) của việc học tăng cường sâu. Theo cách khác, sự hội tụ của bộ thiết kế sơ đồ chòm sao được xác định khi sự trả lại không làm tăng/thay đổi thêm nữa. Sự trả lại được sử dụng để đánh giá hiệu năng truyền thông của sơ đồ chòm sao được tạo ra, và có thể bao gồm một hoặc nhiều

bộ chỉ báo trong số các bộ chỉ báo sau đây: thông lượng, tỷ lệ lỗi bit (bit error ratio, BER), tỷ lệ lỗi khối (block error rate, BLER), và hiệu quả phổ.

Theo cách thực hiện này, trạng thái khi học tăng cường sâu bao gồm sơ đồ chòm sao được tạo ra bởi tác tử, hành động (action) khi học tăng cường sâu bao gồm việc điều chỉnh được thực hiện bởi tác tử trên các tọa độ của các điểm chòm sao, và sự trả lại khi học tăng cường sâu bao gồm các kết quả giải mã được xác định bởi bộ đánh giá.

Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao được định vị trong liên kết truyền thông. Cụ thể, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có trong liên kết truyền thông giữa máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai. Tùy chọn là, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm tác tử và bộ đánh giá; hoặc bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm tác tử, nhưng bộ đánh giá được định vị bên ngoài bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

Tùy chọn là, các kết quả giải mã theo cách khác có thể là các tỷ lệ lỗi bit. Nói cách khác, các tỷ lệ lỗi bit được phản hồi đến tác tử dưới dạng sự trả lại.

Theo một cách thực hiện khả thi, việc tác tử điều chỉnh, dựa trên các kết quả giải mã của N điểm chòm sao, các tọa độ của N điểm chòm sao bao gồm: Tác tử điều biến các tọa độ của một số điểm chòm sao trong số N điểm chòm sao dựa trên các kết quả giải mã của N điểm chòm sao.

Theo cách thực hiện này, tác tử có thể thiết kế chỉ một phần của sơ đồ chòm sao. Ví dụ, có tổng cộng tám điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao. Việc học tăng cường có thể khảo sát và thiết kế chỉ hai trong số các điểm chòm sao, và các tọa độ của các điểm chòm sao khác vẫn không thay đổi. Điều này tương đương với việc hiệu chỉnh một phần và điều hướng tinh của sơ đồ chòm sao, làm giảm mạnh các bước thời gian để thiết kế sơ đồ chòm sao. Do đó, việc tiêu tốn tài nguyên gây ra bởi sự khảo sát khi học tăng cường sâu có thể được giảm bớt. Hơn nữa, có thể đảm bảo rằng hiệu năng của sơ đồ chòm sao thu nhận được nhờ sự khảo sát không bị giảm sút quá nhiều so với hiệu năng của sơ đồ chòm sao theo tiêu chuẩn hiện hành, và do đó hoạt động truyền đáng tin cậy trong hệ thống có thể được đảm bảo.

Theo một cách thực hiện khả thi, việc bộ thiết kế sơ đồ chòm sao xác định các tọa độ điểm chòm sao của N điểm chòm sao bao gồm: Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể xác định, trong các khoảng tọa độ được quy định, các tọa độ điểm chòm sao của N điểm chòm sao.

Theo cách thực hiện này, việc thiết đặt ranh giới để khảo sát điểm chòm sao được xem xét. Các giá trị của các tọa độ của điểm chòm sao được lấy mẫu từ các sự phân phối Gauxơ (Gaussian distribution), và do đó các khoảng giá trị của các tọa độ của điểm chòm sao là vô hạn về mặt lý thuyết. Các khoảng giá trị tọa độ được thiết đặt để khảo sát điểm chòm sao. Theo cách này, khi các giá trị tọa độ mà được đưa ra thông qua khảo sát nằm bên ngoài các khoảng giá trị tọa độ, thì các tọa độ của điểm chòm sao có thể được thiết đặt ở các khoảng giá trị tọa độ đó. Điều này đảm bảo rằng hiệu năng của sơ đồ chòm sao được thu nhận nhờ khảo sát không phải là quá kém.

Theo một cách thực hiện khả thi, bộ đánh giá còn có thể xác định các kết quả giải mã của các tọa độ của N điểm chòm sao được thu nhận bởi mỗi lần điều chỉnh, và tác tử chọn các tọa độ của N điểm chòm sao với các kết quả giải mã tối ưu, để tạo sơ đồ chòm sao thứ hai.

Mục tiêu của tác tử là tối đa hóa hiệu năng giải mã. Nói cách khác, mục tiêu của tác tử là tối ưu hóa hiệu năng giải mã và hội tụ dần dần. Sau khoảng thời gian huấn luyện, hiệu năng giải mã hầu như không tăng lên nữa. Trong trường hợp này, giai đoạn với hiệu năng tốt nhất có thể được chọn, hành động/hành động của mỗi bước thời gian được ghi, và sơ đồ chòm sao hoàn thành được tạo ra liên tục, để thu nhận sơ đồ chòm sao thứ hai được thiết kế cho tình huống hiện hành.

Theo một cách thực hiện khả thi, nếu thông tin mềm sẽ không được đưa ra trong suốt quá trình giải điều biến, thì thiết bị mạng còn có thể xác định, dựa trên khoảng cách giữa tín hiệu nhận được của dữ liệu dịch vụ và mỗi điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai, điểm chòm sao được thu nhận nhờ giải điều biến tín hiệu của dữ liệu dịch vụ. Ví dụ, có thể xác định được rằng điểm chòm sao với khoảng cách nhỏ nhất là điểm chòm sao được thu nhận nhờ giải điều biến tín hiệu của dữ liệu dịch vụ.

Nếu thông tin mềm sẽ được đưa ra trong suốt quá trình giải điều biến, thì thiết bị mạng còn có thể giải mã tín hiệu nhận được của dữ liệu dịch vụ dựa trên khoảng cách giữa tín hiệu của dữ liệu dịch vụ và mỗi điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai, và xác định kết quả đánh giá của dữ liệu dịch vụ. Ví dụ, phương pháp giải mã có thể được sử dụng để tính toán kết quả đánh giá, cụ thể, thông tin mềm, của dữ liệu dịch vụ.

Theo một cách thực hiện khả thi, tác tử còn có thể đưa ra các thông số khác của liên kết truyền thông, ví dụ, thông số lọc, thông số cấu hình tín hiệu hướng dẫn, thông số cấu hình xử lý thông tin mềm, và thông số cấu hình tiền mã hóa mà là của liên kết truyền thông. Các thông số này và sơ đồ chòm sao được điều chỉnh và được tối ưu hóa đồng thời, để thu nhận hiệu năng giải mã tối ưu.

Theo một cách thực hiện khả thi, trước khi máy truyền thông thứ hai thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, máy truyền thông thứ hai còn có thể thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

Việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thứ ba ít phức tạp hơn so với việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao thứ hai. Thay thế sơ đồ chòm sao thứ ba bằng sơ đồ chòm sao thứ ba hỗ trợ việc điều biến và giải điều biến trong quy trình truyền thông, nhờ đó nâng cao hiệu năng truyền thông.

Theo một cách thực hiện khả thi, sau khi máy truyền thông thứ hai thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

Máy truyền thông thứ hai gửi thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo cách khác, máy truyền thông thứ hai nhận bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy

bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Sơ đồ chòm sao được cập nhật có thể không làm việc, hoặc mức độ giảm sút hiệu năng trong suốt quá trình làm việc vượt quá ngưỡng một cách đáng kể. Điều này chỉ báo rằng sơ đồ chòm sao được cập nhật không thể thích ứng với tình huống hiện hành. Cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chuyển trở lại từ sơ đồ chòm sao thứ hai về sơ đồ chòm sao thứ nhất. Điều này tránh tác động lên hoạt động truyền thông giữa các máy truyền thông, nhờ đó đảm bảo hoạt động truyền thông bình thường giữa các máy truyền thông.

Theo một cách thực hiện khả thi, máy truyền thông thứ hai còn có thể lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện khả thi, máy truyền thông thứ hai còn có thể tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể tạo cùng sơ đồ chòm sao dựa trên cùng tình huống truyền thông hoặc các tình huống truyền thông tương tự. Do đó, máy truyền thông thứ hai có thể lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao, sao cho các sơ đồ chòm sao tương ứng với cùng tình huống truyền thông có thể được thu nhận nhanh chóng sau đó, và hiệu năng mạng có thể được nâng cao.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế còn đề xuất máy truyền thông. Máy truyền thông có chức năng thực thi máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây. Các chức năng này có thể được thực thi bởi phần cứng, hoặc có thể được thực thi bởi phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun chức năng tương ứng với các chức năng trên đây.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế còn đề xuất máy truyền thông. Máy truyền thông có thể là máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây, hoặc chip được bố trí trong máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông bao gồm bộ thu-phát và bộ

xử lý. Tùy chọn là, máy truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính hoặc các lệnh. Bộ xử lý được ghép nối với mỗi loại trong số bộ nhớ và bộ thu-phát. Khi bộ xử lý thực hiện chương trình máy tính hoặc các lệnh, máy truyền thông được phép thực hiện phương pháp được thực hiện bởi máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống chip, trong đó hệ thống chip bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, và bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối điện. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính trong bộ nhớ. Khi một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính được thực hiện, phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây được thực thi.

Theo một thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ thu-phát. Bộ thu-phát được tạo cấu hình để gửi tín hiệu được xử lý bởi bộ xử lý, hoặc nhận tín hiệu và đưa vào tín hiệu đến bộ xử lý. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng rẽ khác.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được chạy, phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây được thực thi.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống có thể bao gồm máy truyền thông thứ nhất mà thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc một cách thực hiện khả thi bất kỳ trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, và máy truyền thông thứ hai mà thực hiện phương pháp

pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện khả thi bất kỳ trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Đối với các hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi một khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ tám và một cách thực hiện khả thi bất kỳ trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ tám, có thể tham khảo các phần mô tả về các hiệu quả kỹ thuật mà có thể được mang lại bởi khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện tương ứng của khía cạnh thứ nhất. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kiến trúc của hệ thống mạng có thể áp dụng được vào một phương án của sáng chế;

Fig.2, Fig.3B, và Fig.6, mỗi hình vẽ là hình vẽ dưới dạng giản đồ của thủ tục truyền thông có thể áp dụng được vào một phương án của sáng chế;

Fig.3A, Fig.3C, Fig.4A, và Fig.4B, mỗi hình vẽ là hình vẽ dưới dạng giản đồ của thiết kế sơ đồ chòm sao có thể áp dụng được vào một phương án của sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B, mỗi hình vẽ là hình vẽ dưới dạng giản đồ của sơ đồ chòm sao có thể áp dụng được vào một phương án của sáng chế; và

Fig.7 và Fig.8, mỗi hình vẽ là sơ đồ cấu trúc của máy truyền thông có thể áp dụng được vào một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây còn mô tả sáng chế chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Tất cả các khía cạnh, các phương án, hoặc các dấu hiệu được nêu trong sáng chế bằng cách mô tả hệ thống mà có thể bao gồm các thiết bị, các thành phần, các môđun, và tương tự. Cần hiểu rằng và nhận thức rằng, mỗi hệ thống có thể bao gồm thiết bị, thành phần, môđun, và tương tự khác, và/hoặc có thể không bao gồm tất cả các thiết bị, các thành phần, các môđun, và tương tự được thảo luận dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, sự kết hợp của các giải pháp này cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, từ "ví dụ" trong các phương án của sáng chế được sử dụng để đại diện cho việc đưa ra một ví dụ, một sự minh họa, hoặc một phần mô tả. Phương án hoặc thiết kế bất kỳ được mô tả dưới dạng "ví dụ" trong sáng chế sẽ không được giải thích là được ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn so với một phương án hoặc thiết kế khác. Cụ thể, thuật ngữ "ví dụ" được sử dụng để thể hiện khái niệm theo cách cụ thể.

Kiến trúc mạng và tình huống dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế được dự định để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, và không tạo thành giới hạn bất kỳ đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể biết rằng cùng với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện tình huống dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế cũng có thể áp dụng được vào các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Phần sau đây mô tả một số thuật ngữ trong các phương án của sáng chế, để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng hiểu rõ.

(1) Thiết bị đầu cuối là thiết bị mà cung cấp kết nối dữ liệu và/hoặc tiếng nói cho người dùng. Cụ thể, thiết bị đầu cuối là thiết bị mà cung cấp tiếng nói cho người dùng, hoặc là thiết bị mà cung cấp kết nối dữ liệu cho người dùng, hoặc là thiết bị mà cung cấp kết nối dữ liệu và tiếng nói cho người dùng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị cầm tay có chức năng kết nối vô tuyến, hoặc thiết bị xử lý được kết nối với môđem vô tuyến. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi qua mạng truy cập radiô (radio access network, RAN), và trao đổi tiếng nói hoặc dữ liệu với RAN, hoặc tương tác tiếng nói và dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối vô tuyến, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối thiết bị-đến-thiết bị (device-to-device, D2D), thiết bị đầu cuối xe-đến-mọi đối tượng (vehicle to everything, V2X), thiết bị đầu cuối máy-đến-máy/truyền thông kiểu máy (machine-to-machine/machine-type communication, M2M/MTC), thiết bị đầu cuối internet vạn vật (internet of things, IoT), dụng cụ đầu cuối chiếu sáng (light UE), đơn vị thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), trạm ở xa (remote station), điểm truy cập (access point, AP), thiết bị đầu cuối ở

xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), đại lý người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), hoặc tương tự. Ví dụ, dụng cụ đầu cuối có thể là điện thoại di động (hoặc được gọi là "điện thoại dạng ô), máy tính có thiết bị đầu cuối di động, hoặc máy di động xách tay, bỏ túi, cầm tay, hoặc lắp sẵn trong máy tính. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service, PCS), máy điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm mạng vô tuyến nội vùng (wireless local loop, WLL), hoặc thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối theo cách khác có thể là thiết bị có giới hạn như thiết bị mức tiêu thụ năng lượng thấp, thiết bị có khả năng lưu trữ giới hạn, hoặc thiết bị có khả năng tính toán giới hạn. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị nhận biết thông tin như mã vạch, nhận dạng qua tần số radio (radio frequency identification, RFID), cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc máy quét laser.

Như một ví dụ thay vì giới hạn, thiết bị đầu cuối theo cách khác có thể là thiết bị đeo được theo các phương án của sáng chế. Thiết bị đeo được cũng có thể được gọi là thiết bị thông minh đeo được, thiết bị đeo được thông minh, hoặc tương tự, và là thuật ngữ chung của các thiết bị đeo được mà được thiết kế thông minh và được phát triển cho việc đeo hàng ngày bằng cách sử dụng kỹ thuật đeo được, ví dụ, kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày. Thiết bị đeo được là thiết bị xách tay mà được đeo trực tiếp trên phần thân hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đeo được không chỉ là thiết bị phần cứng, mà còn được sử dụng để thực thi chức năng mạnh mẽ thông qua sự hỗ trợ của phần mềm, sự tương tác dữ liệu, và sự tương tác đám mây. Theo nghĩa rộng, các thiết bị thông minh đeo được bao gồm các thiết bị đầy đủ đặc tính và có kích thước lớn mà có thể thực hiện tất cả hoặc một số chức năng mà không phụ thuộc vào các điện thoại thông minh, ví dụ, các đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh, và bao gồm các thiết bị mà tập trung chỉ vào một loại chức năng ứng dụng và cần làm việc với các thiết bị khác như các điện thoại thông minh, ví dụ, các vòng đeo tay

thông minh, các mũ bảo hộ thông minh khác nhau hoặc trang sức thông minh để giám sát các dấu hiệu vật lý.

Nếu các thiết bị đầu cuối khác nhau được mô tả trên đây được định vị trong xe (ví dụ, được đặt trong xe hoặc được lắp đặt trong xe), thì các thiết bị đầu cuối đều có thể được hiểu là các thiết bị đầu cuối được lắp trên xe. Thiết bị đầu cuối được lắp trên xe cũng được gọi là, ví dụ, bộ phận có sẵn (on-board unit, OBU).

Các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối theo cách khác có thể bộ chuyển tiếp (relay). Có thể hiểu rằng thiết bị bất kỳ mà có thể thực hiện việc truyền thông dữ liệu với trạm gốc có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối.

Theo các phương án của sáng chế, máy được tạo cấu hình để thực thi chức năng của thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là máy mà có thể hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi thực thi chức năng, ví dụ, hệ thống chip. Máy này có thể được lắp đặt trong thiết bị đầu cuối. Theo các phương án của sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng rẽ khác. Theo các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó máy được tạo cấu hình để thực thi chức năng của thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối.

(2) Thiết bị mạng có thể là, ví dụ, thiết bị mạng truy cập (access network, AN) như trạm gốc (ví dụ, điểm truy cập). Thiết bị mạng truy cập có thể là thiết bị mà ở trong mạng truy cập và truyền thông với thiết bị đầu cuối vô tuyến qua giao diện qua không trung qua một hoặc nhiều ô. Thiết bị mạng theo cách khác có thể là, ví dụ, bộ phận ở lề đường (road side unit, RSU) trong kỹ thuật xe-đến-mọi đối tượng (vehicle-to-everything, V2X). Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển đổi lẫn nhau giữa khung vô tuyến được nhận và gói IP, và có thể đảm nhiệm vai trò bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy cập. Phần còn lại của mạng truy cập có thể bao gồm mạng IP. RSU có thể là thực thể hạ tầng cố định hỗ trợ ứng dụng V2X, và có thể trao đổi bản tin với một thực thể khác hỗ trợ ứng dụng V2X. Thiết bị mạng còn có thể điều phối việc quản lý thuộc tính của giao diện qua không trung. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là nút B phát triển (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB, evolutionary NodeB) trong

hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) hoặc hệ thống phát triển dài hạn-cải tiến (long term evolution-advanced, LTE-A), hoặc có thể là NodeB thế hệ tiếp theo (next generation NodeB, gNB) trong hệ thống truyền thông di động NR thế hệ thứ năm (5th generation, 5G) (hoặc được gọi là hệ thống NR cho ngắn gọn), hoặc có thể bao gồm bộ phận trung tâm (central unit, CU) và bộ phận phân tán (distributed unit, DU) trong hệ thống mạng truy cập radiô đám mây (cloud radio access network, Cloud RAN), hoặc có thể là máy thực hiện chức năng là thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông tương lai. Điều này không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Thiết bị mạng theo cách khác có thể là thiết bị mạng lõi. Thiết bị mạng lõi bao gồm, ví dụ, thiết bị chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function, AMF) hoặc thiết bị chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF).

Thiết bị mạng có thể là máy thực hiện chức năng là thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông thiết bị-đến-thiết bị (Device to Device, D2D), hệ thống truyền thông máy-đến-máy (Machine to Machine, M2M), hệ thống internet của các xe, hoặc hệ thống truyền thông vệ tinh.

(3) Sơ đồ chòm sao được sử dụng bởi máy truyền thông để điều biến tín hiệu trong suốt quá trình gửi, và cũng được sử dụng bởi máy truyền thông để giải điều biến tín hiệu trong suốt quá trình nhận. Do đó, bộ nhận và bộ truyền cần sử dụng cùng sơ đồ chòm sao để truyền thông. Nói chung, sơ đồ chòm sao có thể được sử dụng để xác định biên độ và pha của phần tử tín hiệu, và việc điều biến số có thể phân biệt các tín hiệu bằng các biên độ và các pha. Trong sơ đồ chòm sao, một phần tử tín hiệu có thể được biểu diễn bởi một điểm chòm sao, và mỗi sự kết hợp của biên độ và pha có thể được biểu diễn dưới dạng một điểm chòm sao. Ví dụ, trục ngang x của sơ đồ chòm sao liên quan đến sóng mang đồng pha, và trục thẳng đứng y của sơ đồ chòm sao liên quan đến sóng mang trực giao.

Các số lượng và các tọa độ của các điểm chòm sao có thể khác nhau trong các sơ đồ chòm sao có các sơ đồ điều biến và giải điều biến khác nhau. Ví dụ, các sơ đồ điều biến và giải điều biến bao gồm khóa dịch pha vuông góc (quadrature phase shift keying,

QPSK), 16 điều biến biên độ cầu phương (điều biến biên độ cầu phương, QAM), hoặc 64QAM. Khi có x điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao, điều này có nghĩa là mỗi điểm trong số các điểm chòm sao có thể là thông tin nhị phân $\log_2(x)$ -bit. Nói cách khác, sơ đồ chòm sao tương ứng với mức điều biến của $\log_2(x)$. Ví dụ, có bốn điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao QPSK. Mỗi điểm trong số các điểm chòm sao có thể là thông tin nhị phân 2 bit. Mỗi điểm trong số các điểm này cũng có thể được hiểu là mã với thông tin nhị phân 2 bit. Các mã tương ứng với bốn điểm chòm sao là 00, 01, 10, và 11. Các tọa độ của bốn điểm chòm sao có thể được thiết kế dưới dạng $[1, 1]$, $[-1, 1]$, $[1, -1]$, và $[-1, -1]$. Xét đến sự chuẩn hóa năng lượng, các tọa độ x và y của mỗi điểm trong số các điểm chòm sao có thể còn được chia cho $\sqrt{2}$.

Trong suốt quá trình điều biến, thông tin nhị phân cần được gửi được mã hóa và sau đó được ánh xạ đến điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao, để thực thi việc điều biến số (cũng được gọi là điều biến chòm sao). Trong suốt quá trình giải điều biến, tín hiệu được gửi bởi bộ truyền được xác định dựa trên khoảng cách giữa tín hiệu nhận được và mỗi điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao, để thu nhận dữ liệu thông qua việc giải điều biến chính xác. Ví dụ, trong suốt quá trình giải điều biến của tín hiệu QPSK nhận được, nếu tín hiệu QPSK gần điểm 00 nhất trong số bốn điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao, thì có thể xác định được rằng tín hiệu QPSK nhận được là 00. Theo một ví dụ khác, bốn điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao QPSK được phân phối đối xứng trong bốn góc phần tư. Bộ nhận có thể giải điều biến tín hiệu nhận được bằng cách xác định góc phần tư trong đó tín hiệu được định vị.

Khi thiết kế của sơ đồ chòm sao thỏa mãn thuộc tính của các mã Gray, các mã được biểu diễn bởi các điểm chòm sao liên kề trong sơ đồ chòm sao chỉ khác 1 bit là nhiều nhất có thể. Trong trường hợp này, có thể đảm bảo rằng khi điểm chòm sao bị nhầm là mã liên kề với điểm chòm sao, thì số lượng bit ít nhất bị nhầm. Nói cách khác, BER có thể được giảm thiểu.

Hiệu năng truyền thông bị ảnh hưởng bởi sơ đồ điều biến. Sơ đồ điều biến bao gồm các thiết kế sau đây: Trong thiết kế a, các điểm chòm sao để điều biến được thiết

kế dựa trên các giả định về các bit mà là ngẫu nhiên và có các xác suất bằng nhau và kênh với nhiễu âm Gausse trắng cộng sinh (additive white Gaussian noise, AWGN), sao cho các điểm chòm sao liên kế thỏa mãn thuộc tính của các mã Gray. Trong thiết kế b, các phương pháp như tạo hình chòm sao và tạo hình theo xác suất được sử dụng để nâng cao hiệu năng truyền thông. Theo cách a, sơ đồ chòm sao được thiết kế trong trường hợp lý tưởng, và không thể thích ứng tốt với tình huống truyền thông thực tế. Theo cách b, việc ánh xạ chòm sao với các xác suất không bằng nhau còn được thiết kế khi sơ đồ chòm sao được thiết kế được sử dụng. Các vị trí của các điểm chòm sao không thay đổi. Chỉ xác suất của ánh xạ được thay đổi. Thiết kế cố định của sơ đồ chòm sao được sử dụng trong hệ thống truyền thông sẵn có. Nói cách khác, các vị trí của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao được cố định. Hai bên truyền thông lưu trữ sơ đồ chòm sao cố định, và có thể thực hiện việc điều biến và giải điều biến khi truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao cố định.

Cùng với sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông và các tình huống truyền thông, yêu cầu về hiệu năng hệ thống truyền thông ngày càng cao, và các tình huống ứng dụng dọc (như internet công nghiệp và internet của các xe) xuất hiện. Điều này đặt ra yêu cầu thiết kế cao hơn đối với sơ đồ chòm sao. Sơ đồ chòm sao cố định không thể thích ứng với tình huống truyền thông thay đổi và không thể đáp ứng yêu cầu thay đổi đối với hiệu năng truyền thông. Kết quả là, hiệu năng truyền thông là tương đối kém trong quy trình truyền thông thực tế.

Theo sáng chế, sơ đồ chòm sao được sử dụng bởi thiết bị truyền thông trong suốt quá trình truyền thông có thể thay đổi một cách thích ứng dựa trên các tình huống truyền thông khác nhau. Nói cách khác, các sơ đồ chòm sao khác nhau có hiệu năng khác nhau trong các tình huống khác nhau, và sơ đồ chòm sao mà phù hợp hơn với tình huống hiện hành có thể được thiết kế, để tối đa hóa hiệu năng mạng. Tùy chọn là, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể được sử dụng để thiết kế sơ đồ chòm sao dựa trên các tình huống khác nhau. Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao sử dụng thông tin liên quan về tình huống hiện hành làm đầu vào cơ bản nhất, và đưa ra sơ đồ chòm sao thích ứng với tình huống. Quy trình

thiết kế sơ đồ chòm sao bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể được thực hiện dựa trên việc học tăng cường sâu.

(4) Việc học tăng cường sâu (deep reinforcement learning, DRL) kết hợp mạng noron sâu và việc học tăng cường.

Mạng noron sâu có lớp đầu vào và lớp đầu ra, và có ít nhất một lớp ẩn giữa lớp đầu vào và lớp đầu ra. Việc xử lý sử dụng hàm kích hoạt phi tuyến như hàm đơn vị tuyến tính chỉnh lưu (rectified linear unit, ReLU) hoặc hàm tanh có thể theo lớp ẩn. Lớp đầu vào, lớp đầu ra, và lớp ẩn đều có thể được gọi là các lớp mạng, hoặc gọi tắt là các lớp. Các kết nối giữa các lớp được thiết lập bằng cách kết nối các nút trong các lớp. Cặp nút được kết nối có trọng số và độ chệnh. Mạng noron sâu có thể được hiểu là việc biến đổi phi tuyến từ đầu vào đến đầu ra. Đầu ra còn có thể tính toán tổn thất bằng cách sử dụng hàm tổn thất (loss function). Gradient được tạo ra thông qua tính toán có thể được truyền trở lại từ lớp đầu ra đến lớp đầu vào bằng cách sử dụng truyền ngược thuật toán (back-propagation), để cập nhật trọng số và độ chệnh của mỗi lớp và tối thiểu hóa tổn thất.

Việc học tăng cường là quy trình trong đó tác tử (agent) tương tác với môi trường và học chính sách (policy) tối ưu thông qua thử và sai (hoặc khảo sát). Việc học tăng cường có thể cung cấp giải pháp một cách đặc biệt cho vấn đề với một loạt quyết định mà khó giải quyết hoặc đối với vấn đề mà việc tạo hình lý thuyết không thể được thực hiện. Việc học tăng cường cũng có thể bao gồm các khái niệm sau đây: trạng thái (state) (hoặc quan sát (observation)), chính sách, sự trả lại (return) (cũng được gọi là phần thưởng (reward)), bước thời gian, giai đoạn, và hàm giá trị. Tác tử có thể thực hiện hành động/hành động trên môi trường dựa trên trạng thái được phản hồi bởi môi trường, để thu nhận trạng thái của thời điểm tiếp theo và trả lại (return). Mục tiêu là để cho phép tác tử tích lũy sự trả lại tối đa trong một khoảng thời gian (tức là, để tối đa hóa tổng trả lại của mỗi giai đoạn). Chính sách xác định hành động cần được tiến hành bởi tác tử ở trạng thái đã cho. Do đó, chính sách có thể được hiểu là ánh xạ từ trạng thái đến hành động. Trong quá trình học tăng cường sâu, quan sát có thể là đầu vào của mạng noron sâu, và tương ứng, hành động có thể là đầu ra của mạng noron sâu. (Giá trị) trả lại là giá trị được phản hồi bởi môi trường sau khi tác tử thực hiện hành động trong môi trường

hiện hành, cụ thể, việc đánh giá hành động được thực hiện bởi tác tử. Ở mỗi bước thời gian, tác tử thực hiện hành động, và sau đó môi trường phản hồi giá trị trả lại. Vấn đề gặp phải thường không được giải quyết bằng cách tối ưu hóa hành động đơn lẻ, mà bằng kết quả cuối cùng hoặc kết quả toàn diện được mang lại nhờ tối ưu hóa một loạt quyết định. Do đó, vấn đề có thể được tối ưu hóa bởi các giai đoạn trong suốt quá trình học tăng cường, và mỗi giai đoạn bao gồm các bước thời gian. Môi trường có thể phản hồi giá trị thường ở bước thời gian vào cuối của mỗi giai đoạn. Trong trường hợp này, giá trị thường của mỗi bước thời gian trước cuối của mỗi giai đoạn có thể được thay thế bằng không (zero). Theo cách khác, môi trường có thể phản hồi giá trị thường khác không trước cuối của mỗi giai đoạn, trong đó các môi trường khác nhau tương ứng với các cách phản hồi khác nhau. Các hàm giá trị cũng là ánh xạ. Đầu vào của hàm giá trị có thể là trạng thái hoặc tập hợp của trạng thái và hành động. Đầu ra của hàm giá trị là giá trị, tức là, giá trị được ước lượng bởi tác tử của tổng trả lại mà có thể được tích lũy trong tương lai. Giá trị này càng lớn thì hành động hiện được chọn càng tốt. Trong suốt quá trình học tăng cường sâu, hàm giá trị cũng có thể được biểu diễn bởi mạng nơron sâu. Đầu vào của hàm giá trị là đầu vào của mạng nơron sâu, và đầu ra của hàm giá trị là đầu ra của mạng nơron sâu.

(5) Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng hoán đổi trong các phương án của sáng chế. "Ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều, và "các" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. "Và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng được liên kết, và chỉ báo rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể chỉ báo các trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó mỗi trong số A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" chỉ báo chung mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. "Ít nhất một trong số các mục sau đây" hoặc cách diễn đạt tương tự của nó chỉ báo sự kết hợp bất kỳ của các mục này, bao gồm sự kết hợp bất kỳ của một mục đơn lẻ hoặc nhiều mục. Ví dụ, ít nhất một trong số a, b hoặc c có thể chỉ báo: a, b, c, a và b, a và c, b và c, hoặc a, b, và c, trong đó mỗi trong số a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều.

Ngoài ra, trừ khi được nêu khác, các số chỉ thứ tự như "thứ nhất" và "thứ hai" trong các phương án của sáng chế được dự định để phân biệt giữa các đối tượng, mà không được dự định để giới hạn trình tự, trình tự thời gian, mức ưu tiên, hoặc mức độ quan trọng của các đối tượng. Ví dụ, gói dữ liệu thứ nhất và gói dữ liệu thứ hai chỉ được dự định để phân biệt giữa các gói dữ liệu khác nhau, mà không chỉ báo sự khác nhau giữa hai gói dữ liệu về nội dung, mức ưu tiên, thứ tự gửi, mức độ quan trọng, hoặc tương tự.

Phương pháp truyền thông được đề xuất ở các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, các hệ thống truyền thông vệ tinh, các hệ thống internet vạn vật (internet of things, IoT), các hệ thống internet vạn vật dải hẹp (narrowband internet of things, NB-IoT), các hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (global systems for mobile communication, GSM), các hệ thống tốc độ dữ liệu tăng cường cho sự phát triển GSM (enhanced data rates for GSM evolution, EDGE), các hệ thống đa truy cập chia mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), các hệ thống đa truy cập chia mã 2000 (code division multiple access, CDMA2000), các hệ thống đa truy cập chia mã đồng bộ chia thời gian (time division-synchronous code division multiple access, TD-SCDMA), các hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), các hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5G), như radiô mới (new radio, NR) 5G và ba tình huống ứng dụng của các hệ thống truyền thông di động 5G: dải rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband, eMBB), truyền thông độ trễ thấp và cực kỳ đáng tin cậy (ultra-reliable low-latency communication, URLLC), và truyền thông kiểu máy lớn (massive machine type communication, mMTC), hoặc các hệ thống truyền thông khác hoặc các hệ thống truyền thông tương lai.

Để giúp hiểu các phương án của sáng chế, kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.1 được sử dụng để mô tả tình huống ứng dụng của các phương án của sáng chế. Kiến trúc mạng có thể được áp dụng vào các hệ thống truyền thông khác nhau trên đây. Kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.1 bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao. Có thể có một hoặc nhiều thiết bị mạng, và có thể có một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối (như được

thể hiện trên Fig.1, có hai thiết bị đầu cuối). Các loại và các số lượng thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Các tiêu chuẩn truyền thông hiện hành quy định các thiết kế sơ đồ chòm sao cố định để sử dụng. Ví dụ, sơ đồ chòm sao thứ nhất cố định được thỏa thuận được sử dụng khi sơ đồ điều biến và giải điều biến là QPSK, và sơ đồ chòm sao thứ hai cố định được thỏa thuận được sử dụng khi sơ đồ điều biến và giải điều biến là 16QAM. Cùng với sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông và các tình huống truyền thông, yêu cầu về hiệu năng hệ thống truyền thông ngày càng cao, và các tình huống ứng dụng dọc (như internet công nghiệp và internet của các xe) xuất hiện. Sơ đồ chòm sao cố định không thể thích ứng với tình huống truyền thông thay đổi và không thể đáp ứng yêu cầu thay đổi đối với hiệu năng truyền thông. Kết quả là, hiệu năng truyền thông là tương đối kém trong quy trình truyền thông thực tế.

Trên cơ sở này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể áp dụng được vào hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Trong phương pháp này, máy truyền thông có thể thực hiện, dựa trên thông tin liên quan của tình huống hiện hành, thiết kế thích ứng trên sơ đồ chòm sao được sử dụng để truyền thông. Điều này có thể đảm bảo rằng sơ đồ chòm sao mà phù hợp hơn với tình huống hiện hành được thiết kế, nhờ đó nâng cao hiệu năng mạng truyền thông. Thông tin liên quan của tình huống có thể được hiểu là thông số thiết kế sơ đồ chòm sao của bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Như được thể hiện trên Fig.2, thủ tục cụ thể của phương pháp truyền thông có thể bao gồm các bước sau đây.

S201: Máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và máy truyền thông thứ hai nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông.

Máy truyền thông thứ nhất có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Ví dụ, máy truyền thông thứ nhất là thiết bị đầu cuối. Máy truyền thông thứ hai có thể là thiết

bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng. Ví dụ, máy truyền thông thứ hai là thiết bị mạng (như trạm gốc).

Theo một ví dụ, máy truyền thông thứ nhất có thể gửi một cách tự nguyện thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Ví dụ, máy truyền thông thứ nhất có thể thu nhận một cách định kỳ thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và sau đó gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao thu nhận được đến máy truyền thông thứ hai. Theo một ví dụ khác, khi kết nối điều khiển tài nguyên radiô (radio resource control, RRC) được thiết lập giữa máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai, máy truyền thông thứ nhất thu nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và sau đó gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao thu nhận được đến máy truyền thông thứ hai.

Theo một ví dụ khác, máy truyền thông thứ hai có thể gửi bản tin thứ nhất đến máy truyền thông thứ nhất. Bản tin thứ nhất được sử dụng để truy vấn liệu máy truyền thông thứ nhất có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Nói cách khác, bản tin thứ nhất được sử dụng để truy vấn liệu máy truyền thông thứ nhất có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Theo cách khác, bản tin thứ nhất được sử dụng để thông báo/chỉ báo/yêu cầu máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Tùy chọn là, trước khi máy truyền thông thứ hai gửi bản tin thứ nhất, máy truyền thông thứ nhất còn có thể yêu cầu một cách tự nguyện máy truyền thông thứ hai cập nhật sơ đồ chòm sao.

Nếu bản tin thứ nhất được sử dụng để truy vấn liệu máy truyền thông thứ nhất có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không, thì máy truyền thông thứ nhất có thể phản hồi thông tin khả năng đến máy truyền thông thứ hai, để chỉ báo liệu máy truyền thông thứ nhất có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Ví dụ, trường `updateConstellation` mới được bổ sung có thể được sử dụng để chỉ báo liệu máy truyền thông thứ nhất có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Khi giá trị của trường `updateConstellation` là đúng (`true`), thì điều này chỉ báo rằng máy truyền thông thứ nhất hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao. Khi giá trị của trường `updateConstellation` là sai (`false`), thì điều này chỉ báo rằng máy truyền thông thứ nhất không hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao. Nếu máy truyền thông thứ nhất hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao, thì sau đó máy truyền thông thứ nhất có

thể gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao trên đường lên. Nói chung, việc máy truyền thông thứ nhất hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao là, ví dụ, phần cứng của máy truyền thông thứ nhất hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao được sử dụng để truyền thông, hoặc phần cứng của máy truyền thông thứ nhất hỗ trợ thu nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi còn có thể thực hiện xác thực trên thông tin khả năng của máy truyền thông thứ nhất.

Nếu bản tin thứ nhất được sử dụng để thông báo/chỉ báo/yêu cầu máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, thì máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến máy truyền thông thứ hai như được thông báo/được chỉ báo/được yêu cầu bởi bản tin thứ nhất.

Trước bước S201, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất. Ví dụ, sơ đồ chòm sao thứ nhất có thể là sơ đồ chòm sao cố định được quy định trong tiêu chuẩn hiện hành. Theo một ví dụ khác, sơ đồ chòm sao thứ nhất có thể là sơ đồ chòm sao được tạo ra dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Tùy chọn là, ở S201, máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất, và máy truyền thông thứ hai nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Thông thường, người dùng di chuyển trong quá trình sử dụng thiết bị đầu cuối, nhưng thiết bị mạng không di chuyển sau khi triển khai. Do đó, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao có thể liên quan chủ yếu đến máy truyền thông thứ nhất. Ví dụ, máy truyền thông liên quan đến thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông chủ yếu là máy truyền thông thứ nhất. Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là tác động của thông số thiết kế liên quan đến máy truyền thông thứ hai lên thiết kế sơ đồ chòm sao không được xem xét.

Thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một trong số thông tin sau đây: thông tin liên quan của tình huống (ngữ cảnh) như đặc tính kênh, thông tin hiện hình hóa môi trường, thời gian, và thời tiết.

Đặc tính kênh là sự mô tả của môi trường kênh trong đó máy truyền thông được định vị, và có thể là kết quả thống kê được thu thập trong một khoảng thời gian. Đặc tính kênh có thể bao gồm chỉ báo loại môi trường kênh, ví dụ, thông tin chỉ báo mà có thể phản ánh các đặc tính kênh khác nhau, như thành phố, nông thôn, văn phòng A, phố B, và nhà C. Ví dụ, nếu thiết bị truyền thông ở nhà trong nửa ngày và ở văn phòng trong nửa ngày, thì thông tin như nhà, 0,5, văn phòng, và 0,5 có thể được sử dụng làm chỉ báo loại môi trường kênh. Đặc tính kênh có thể bao gồm chỉ báo mô hình kênh. Các mô hình kênh có thể được lưu trữ trong hệ thống truyền thông, và các mô hình kênh có thể tương ứng với các tình huống khác nhau. Chỉ báo mô hình kênh được cung cấp, sao cho bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể được thông báo về đặc tính kênh của tình huống hiện hành. Để làm giảm lượng thông tin báo hiệu thừa, một số thông số thay thế trong mô hình kênh đã biết cũng có thể được gửi. Đặc tính kênh có thể là mô hình kênh thu nhận được nhờ thu thập thống kê, hoặc có thể là mô hình kênh được xác định dựa trên phương pháp như dựng tia, hoặc có thể là mô hình kênh được thực thi bằng cách sử dụng mạng nơron. Có thể hiểu rằng máy truyền thông theo phương án này của sáng chế bao gồm máy truyền thông thứ nhất và/hoặc máy truyền thông thứ hai.

Chỉ báo loại môi trường kênh có thể cung cấp cách hiểu chung về đặc tính kênh. Thông tin hiện hình hóa môi trường còn có thể mô tả tình huống. Do đó, sơ đồ chòm sao được thiết kế bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao sẽ chính xác hơn. Việc cung cấp thông tin hiện hình hóa môi trường giúp hệ thống truyền thông thiết lập mô hình đối với môi trường bằng cách sử dụng phương pháp dựng tia. Sau đó, mô hình đối với môi trường được sử dụng để thiết lập mô hình kênh hoặc được sử dụng làm đầu vào của mô hình kênh. Thông tin hiện hình hóa môi trường được sử dụng để mô tả kích thước và vị trí của đối tượng trong không gian, và có thể bao gồm một hoặc nhiều ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều.

Các sơ đồ chòm sao khác nhau được thiết kế dựa trên các thông số thiết kế sơ đồ chòm sao khác nhau. Do đó, các sơ đồ chòm sao tối ưu có thể được khảo sát đối với các tình huống khác nhau, để đảm bảo rằng hiệu năng sơ đồ chòm sao có thể được nâng cao

hơn nữa. Các sơ đồ chòm sao mà sự phù hợp nhất với các tình huống hiện hành có thể được thiết kế bằng cách chọn các thông số thiết kế sơ đồ chòm sao khác nhau.

Thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng, thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc thông số huấn luyện bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

Hồ sơ hành vi người dùng (user behavior profile) chỉ báo sở thích hành vi của người dùng trong một khoảng thời gian. Do đó, hồ sơ hành vi người dùng có thể được biểu diễn bởi sự phân phối, và sự phân phối này được thu thập thống kê trong khoảng thời gian đó. Hồ sơ hành vi người dùng có thể bao gồm sự phân phối vị trí của máy truyền thông. Sự phân phối vị trí có thể là thống kê về sự thay đổi trong vị trí địa lý của máy truyền thông trong khoảng thời gian đó. Hồ sơ hành vi người dùng có thể bao gồm loại dịch vụ của máy truyền thông. Loại dịch vụ là tình huống, mà trên đó thống kê được thu thập trong khoảng thời gian đó, của loại của dịch vụ được sử dụng bởi máy truyền thông, ví dụ, dịch vụ tiếng nói hoặc dịch vụ dữ liệu. Dịch vụ dữ liệu có thể được phân loại thành loại trò chơi hoặc loại thực tế ảo (virtual reality, VR) mà có yêu cầu tương đối cao đối với độ trễ, và/hoặc loại trang web hoặc tương tự mà có yêu cầu tương đối thấp đối với độ trễ. Loại dịch vụ có thể tác động đến sự phân phối của dữ liệu nhận được, cụ thể, sự phân phối nguồn. Hồ sơ hành vi người dùng có thể bao gồm sự phân phối tính di động của máy truyền thông. Sự phân phối tính di động là thống kê về tính di động của máy truyền thông trong khoảng thời gian đó. Tính di động là việc máy truyền thông di chuyển nhanh hoặc chậm như thế nào, ví dụ, tính bất động, tính di động thấp, hoặc tính di động cao. Theo cách khác, tính di động có thể là tốc độ cụ thể của chuyển động. Hồ sơ hành vi người dùng có thể bao gồm thông tin cấu hình lớp vật lý. Thông tin cấu hình lớp vật lý có thể được thu nhận bằng cách thu thập thống kê trong khoảng thời gian đó. Thông tin cấu hình lớp vật lý có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số tốc độ bit, loại bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, loại bộ lọc, thông tin dạng sóng, thông tin hướng dẫn, cấu hình ăng ten, thông tin tiền mã hóa, và tương tự. Hồ sơ hành vi người dùng bao gồm sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông. Sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio là thống kê về sự thay đổi ở thông số phần

cứng trong khoảng thời gian đó. Thông số phần cứng liên kết tần số radiô bao gồm một hoặc nhiều thông tin liên quan đến phần cứng như bộ nhận dạng thiết bị duy nhất được sử dụng bởi thiết bị truyền thông, định danh thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI), môđen thiết bị, môđen ăng ten, độ chính xác của bộ chuyển đổi số sang tương tự (digital-to-analog converter, DAC)/bộ chuyển đổi tương tự sang số (analog-to-digital converter, ADC) trong liên kết tần số radiô, và chế độ làm việc kép.

Thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao. Hiệu năng đề cập đến bộ chỉ báo mà tác động đến hiệu năng hệ thống truyền thông, như thông lượng, tỷ lệ lỗi bit, tốc độ dữ liệu, hoặc tỷ số công suất đỉnh trên công suất trung bình (peak-to-average power ratio, PAPR). Hiệu năng cũng có thể đề cập đến chỉ số đánh giá hiệu quả quan trọng (key performance indicator, KPI) được phản hồi bởi máy truyền thông, như khả năng, chất lượng dịch vụ, độ trễ, và thống kê rớt cuộc gọi. Công thức để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao có thể là công thức để tính toán liệu sơ đồ chòm sao có thỏa mãn mã Gray hay không, công thức để tính toán khoảng cách mã của sơ đồ chòm sao, hoặc công thức đánh giá khác mà có thể phản ánh hiệu năng của sơ đồ chòm sao trong hệ thống truyền thông.

Thông số huấn luyện bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một thông tin sau đây: điều kiện hội tụ của việc huấn luyện, số lượng giai đoạn huấn luyện, bước thời gian có trong mỗi giai đoạn, số lượng bước lặp của việc huấn luyện, các khoảng tọa độ của các điểm chòm sao, hoặc số lượng điểm chòm sao cần được huấn luyện.

Khi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao đạt đến điều kiện hội tụ của việc huấn luyện, điều có thể hiểu được là bộ thiết kế sơ đồ chòm sao hội tụ. Điều kiện hội tụ của việc huấn luyện có thể là việc số lượng bước lặp của việc huấn luyện được đạt đến, hoặc có thể là việc số lượng giai đoạn huấn luyện được đạt đến, hoặc có thể là việc hiệu năng giải mã không được nâng cao nữa. Tất cả hoặc một số điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao có thể được khảo sát bằng cách thiết đặt số lượng điểm chòm sao cần được huấn luyện. Khi

một số điểm chòm sao được khảo sát, việc tiêu tốn tài nguyên gây ra bởi việc học tăng cường sâu có thể được giảm bớt, và có thể đảm bảo rằng hiệu năng của sơ đồ chòm sao thu nhận được bởi việc khảo sát không làm giảm sút quá nhiều so với hiệu năng của sơ đồ chòm sao thứ nhất nhóm. Các tọa độ của các điểm chòm sao có thể bị hạn chế đến các khoảng giá trị cụ thể bằng cách thiết đặt các khoảng tọa độ của các điểm chòm sao. Điều này đảm bảo rằng hiệu năng của sơ đồ chòm sao được thu nhận nhờ khảo sát không phải là quá kém.

Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể dự đoán tình huống bằng cách sử dụng thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Ví dụ, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể suy luận tình huống tương lai khả thi dựa trên tình huống lịch sử, và thiết kế sơ đồ chòm sao dựa trên tình huống tương lai khả thi.

S202: Máy truyền thông thứ hai cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Sơ đồ chòm sao thứ hai được sử dụng bởi máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai truyền thông với nhau. Theo cách khác, sơ đồ chòm sao thứ hai được sử dụng bởi máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai để thực thi việc điều biến và giải điều biến. Sơ đồ chòm sao thứ hai khác với sơ đồ chòm sao thứ nhất. Tùy chọn là, số lượng điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai giống như số lượng điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ nhất, nhưng các tọa độ của điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai khác với các tọa độ của điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ nhất. Các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai có thể được phân phối bất quy tắc, hoặc có thể được phân phối đối xứng.

Có bộ thiết kế sơ đồ chòm sao trong liên kết truyền thông. Ví dụ, máy truyền thông thứ hai có thể có bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể sử dụng phương pháp học tăng cường sâu. Đầu vào của bộ thiết kế sơ đồ chòm sao là thông tin liên quan của tình huống, cụ thể, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao. Đầu ra của bộ thiết kế sơ đồ chòm sao là sơ đồ chòm sao thứ hai. Cách xác định sơ đồ chòm sao dựa trên tình huống này có thể được hiểu là thiết kế của sơ đồ chòm sao mục tiêu.

Như được thể hiện trên Fig.3a, ở S202, máy truyền thông thứ nhất gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến các máy truyền thông thứ nhất và thứ hai. Máy truyền thông thứ hai đưa vào thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Máy truyền thông thứ hai có thể tạo sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Sau đó, máy truyền thông thứ hai có thể cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai. Sơ đồ chòm sao thứ hai là sơ đồ chòm sao có thể áp dụng được vào tình huống hiện hành. Máy truyền thông thứ hai có thể gửi sơ đồ chòm sao thứ hai đến máy truyền thông thứ nhất.

Đối với quy trình tạo sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, tham khảo phần mô tả chi tiết dưới đây.

S203: Máy truyền thông thứ hai gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, và máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai.

Thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai có thể là thông tin nhận dạng của sơ đồ chòm sao thứ hai, hoặc các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai, hoặc tương tự.

Sau khi máy truyền thông thứ nhất nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, máy truyền thông thứ nhất có thể gửi tin nhắn thứ hai đến máy truyền thông thứ hai. Tin nhắn thứ hai được sử dụng để yêu cầu chuyển sang sơ đồ chòm sao được cập nhật (cụ thể, sơ đồ chòm sao thứ hai) để truyền thông. Máy truyền thông thứ hai khởi tạo việc tái cấu hình kết nối RRC. Sau khi tái cấu hình kết nối RRC được hoàn thành, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao được cập nhật.

S204: Máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

Fig.3B thể hiện quy trình để thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai được cập nhật. Bộ truyền thực hiện việc lập mã kênh trên bit thông tin cần được gửi; điều biến, bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, tín hiệu được thu nhận bằng cách lập mã; và gửi tín hiệu được thu nhận bằng cách điều biến đến

bộ nhận trên kênh. Sơ đồ chòm sao thứ hai được tạo ra dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Bộ nhận giải điều biến tín hiệu nhận được bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, và thực hiện việc giải mã kênh trên tín hiệu được thu nhận bằng cách giải điều biến, để thu nhận bit được giải mã. Bit được giải mã có thể được hiểu là thông tin được gửi bởi bộ gửi.

Sơ đồ chòm sao được thiết kế thông qua việc học tăng cường sâu không bị giới hạn bởi quy tắc. Do đó, có xác suất cao là sơ đồ chòm sao được thiết kế là bất quy tắc. Việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao bất quy tắc phức tạp hơn việc giải điều biến với sơ đồ chòm sao có quy tắc. Không có tính quy tắc trong các sự phân phối/các vị trí/các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao bất quy tắc, nhưng có tính quy tắc trong các sự phân phối/các vị trí/các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao có quy tắc (ví dụ, các điểm chòm sao được phân phối đối xứng). Trong trường hợp này, máy truyền thông thứ nhất còn có thể thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, và máy truyền thông thứ hai cũng có thể thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba. Sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất. Ví dụ, sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước có thể là sơ đồ chòm sao có quy tắc. Cụ thể, sơ đồ chòm sao thứ ba có thể là sơ đồ chòm sao trong sơ đồ chòm sao có quy tắc, trong đó sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai có cùng số lượng điểm chòm sao, và các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao gần các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao thứ hai nhất. Sau khi máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai còn có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ ba.

Nếu máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai không thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, hoặc mức độ giảm sút hiệu năng vượt quá đáng kể ngưỡng thứ nhất sau khi máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, cơ chế hủy bỏ có thể được sử dụng để chuyển trở lại từ sơ đồ chòm sao thứ hai mới về

sơ đồ chòm sao thứ nhất ban đầu. Ngưỡng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mức độ giảm sút hiệu năng của hệ thống truyền thông. Giá trị của ngưỡng thứ nhất không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Tùy chọn là, cơ chế hủy bỏ có thể được khởi tạo bởi máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ hai gửi thông tin chỉ báo đến máy truyền thông thứ nhất. Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ. Cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất. Tùy chọn là, cơ chế hủy bỏ có thể được khởi tạo bởi máy truyền thông thứ nhất. Máy truyền thông thứ nhất gửi bản tin yêu cầu thứ nhất đến máy truyền thông thứ hai. Bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu để sử dụng cơ chế hủy bỏ. Cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất. Sau khi tái cấu hình kết nối RRC được hoàn thành, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Có thể hiểu rằng quy trình thiết kế sơ đồ chòm sao có thể xảy ra trực tuyến trong suốt quá trình sử dụng máy truyền thông. Nói cách khác, máy truyền thông thiết kế và cập nhật cho sơ đồ chòm sao trực tuyến khi máy truyền thông đang hoạt động trong môi trường thay đổi và tình huống thay đổi. Theo cách khác, sơ đồ chòm sao mục tiêu có thể được thiết kế ngoại tuyến dựa trên tình huống cụ thể. Ví dụ, khi máy truyền thông đang được sản xuất, điều xác định được là máy truyền thông sẽ được áp dụng vào tình huống cụ thể, và tình huống này về cơ bản là không thay đổi. Trong trường hợp này, sơ đồ chòm sao có thể được thiết kế cho tình huống từ trước. Tuy nhiên, thiết kế ngoại tuyến thường không linh hoạt bằng thiết kế trực tuyến. Hầu hết các máy truyền thông hoạt động trong môi trường thay đổi hoặc tình huống thay đổi. Việc thiết kế và cập nhật cho sơ đồ chòm sao trực tuyến có thể cung cấp sự linh hoạt tốt hơn, sao cho máy truyền thông luôn hoạt động với hiệu suất cao. Do đó, việc thiết kế trực tuyến sơ đồ chòm sao hoặc việc thiết kế ngoại tuyến sơ đồ chòm sao có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực tế.

Bộ thiết kế sơ đồ chòm sao sử dụng thông tin liên quan của tình huống làm đầu vào. Do đó, cùng sơ đồ chòm sao có thể được trả lại đối với "thông tin liên quan của

tình huống" giống hoặc tương tự. Do đó, bảng ánh xạ có thể được lưu trữ trong suốt quá trình thực thi thiết kế sơ đồ chòm sao, và sơ đồ chòm sao thu nhận được thông qua việc học tăng cường sâu được lưu trữ trong bảng ánh xạ. Theo cách này, sơ đồ chòm sao tương ứng có thể được xác định trực tiếp bằng cách tra bảng dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao được thu nhận. Cả máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể lưu trữ bảng ánh xạ. Máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể cập nhật một cách định kỳ bảng ánh xạ, hoặc chọn, dựa trên số thứ tự sơ đồ chòm sao trong bảng, sơ đồ chòm sao tương ứng để cập nhật. Bảng ánh xạ có thể là bảng 1. Bảng 1 lưu trữ một số sự tương ứng giữa các thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và các sơ đồ chòm sao, và số thứ tự/thông tin nhận dạng được cấp phát cho mỗi sự tương ứng trong số các sự tương ứng này. Trong sự tương ứng được đánh số 1, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm: sự phân phối nguồn x là sự phân phối nguồn, kênh trong nhà tần số cao là đặc tính kênh, tốc độ bit là 0,5 là cấu hình lớp vật lý, ADC 3 bit là thông số phần cứng, và sơ đồ chòm sao A là sơ đồ chòm sao. Trong sự tương ứng được đánh số 2, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm: sự phân phối nguồn y là sự phân phối nguồn, kênh đô thị tần số thấp là đặc tính kênh, tốc độ bit là 0,75 là cấu hình lớp vật lý, song công toàn phần là thông số phần cứng, và sơ đồ chòm sao B là sơ đồ chòm sao.

Bảng 1

Số thứ tự	Sự phân phối nguồn	Đặc tính kênh	Cấu hình lớp vật lý	Thông số phần cứng	Thiết kế sơ đồ chòm sao
1	Sự phân phối nguồn x	Kênh trong nhà tần số cao	Tốc độ bit là 0,5	ADC 3 bit	Sơ đồ chòm sao A
2	Sự phân phối nguồn y	Kênh đô thị tần số thấp	Tốc độ bit là 0,75	Song công toàn phần	Sơ đồ chòm sao B

...	...	...	...	...	...
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Cụ thể, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai. Tùy chọn là, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể cấp phát thông tin nhận dạng (ví dụ, thông tin nhận dạng thứ nhất) cho sự tương ứng. Trong quá trình sử dụng sau đó, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai còn có thể tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Nếu máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai lưu trữ bảng ánh xạ, thì máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai có thể trước tiên tìm kiếm bảng ánh xạ đối với sơ đồ chòm sao tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao trong suốt quá trình thiết kế sơ đồ chòm sao. Nếu bảng ánh xạ không bao gồm sơ đồ chòm sao tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao cụ thể, thì máy truyền thông thứ hai có thể tạo sơ đồ chòm sao tương ứng dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Phần sau đây mô tả chi tiết quy trình tạo sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Quy trình tạo sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao có thể được hiểu là quy trình học và huấn luyện của việc thiết kế sơ đồ chòm sao. Trong quy trình này, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao có thể bao gồm thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao và/hoặc thông số huấn luyện thiết kế sơ đồ chòm sao.

Trong quy trình học và huấn luyện của việc thiết kế sơ đồ chòm sao, tác tử có thể cố gắng tạo sơ đồ chòm sao dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao thu nhận được từ bên ngoài. Bộ đánh giá có thể đánh giá hiệu năng của sơ đồ chòm sao mà tác tử thử tạo, và xác định liệu sơ đồ chòm sao mà tác tử thử tạo có phải là sơ đồ chòm sao mà phù hợp nhất với tình huống hiện hành hay không. Cụ thể, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao mà tác tử thử tạo được sử dụng làm các đầu vào của bộ đánh giá, và điều kiện đánh giá của bộ đánh giá được thay đổi. Bộ đánh giá tính toán lại thường dựa trên điều kiện đánh giá được thay đổi. Tác tử có thể dự định tăng sự trả lại. Khi sự trả

lại không tăng nữa, thì hiểu là tác tử hội tụ. Sơ đồ chòm sao mà là đầu ra ở trạng thái hội tụ là sơ đồ chòm sao cuối cùng, cụ thể, sơ đồ chòm sao thứ hai. Trạng thái là sơ đồ chòm sao khả thi. Hành động là sự thay đổi đối với sơ đồ chòm sao. Thường là giá trị của sơ đồ chòm sao mới, cụ thể, hiệu năng của sơ đồ chòm sao sau khi hành động được thực hiện.

Bộ đánh giá có thể là bộ mô phỏng mức liên kết, bộ mô phỏng mức hệ thống, công thức tính toán lý thuyết, phương pháp tra bảng, hoặc thống kê và tổ hợp mà là của tình huống truyền thông thực tế. Điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, miễn là bộ đánh giá có thể đánh giá các giá trị trả lại tương ứng đối với các sơ đồ chòm sao khác nhau. Ví dụ, sơ đồ chòm sao được tạo ra bởi tác tử được đưa vào bộ đánh giá. Bộ đánh giá xác định rằng sơ đồ chòm sao vi phạm quy tắc của thiết kế sơ đồ chòm sao đã biết và đáng tin cậy, ví dụ, không thỏa mãn thuộc tính của các mã Gray. Sau đó, bộ đánh giá có thể trực tiếp đưa ra giá trị trả lại tương đối nhỏ đối với sơ đồ chòm sao mà không sử dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo. Điều này làm giảm sự tiêu tốn thời gian gây ra bởi một lượng khảo sát không đúng lớn. Theo một ví dụ khác, nhiều thiết bị mạng có thể chia sẻ kinh nghiệm đánh giá. Khi sơ đồ chòm sao được tạo ra bởi tác tử được đưa vào bộ đánh giá, bộ đánh giá có thể truy vấn kết quả đánh giá lịch sử của thiết bị hoặc một hoặc nhiều thiết bị mạng khác. Nếu kết quả đánh giá của sơ đồ chòm sao mà giống hoặc tương tự như sơ đồ chòm sao được tìm thấy, thì kết quả đánh giá có thể được sử dụng lại trực tiếp. Điều này có thể tiết kiệm thời gian của mô phỏng Monte Carlo, và làm giảm sự tiêu tốn thời gian. Theo một ví dụ khác, hai bên truyền thông truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao được tạo ra bởi tác tử. Bộ đánh giá thu thập thống kê về bộ chỉ báo hiệu năng (thông số như thông lượng, BER, BLER, hoặc hiệu quả phổ) sau khi hai bên truyền thông truyền thông với nhau bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao mới, và phản hồi bộ chỉ báo hiệu năng đến tác tử dưới dạng sự trả lại. Tác tử điều chỉnh sơ đồ chòm sao tạo thành dựa trên sự trả lại cho đến khi tác tử hội tụ.

Khi bộ đánh giá là bộ mô phỏng liên kết, quy trình tương tác giữa tác tử và bộ đánh giá được thể hiện trên Fig.3c. Tác tử đưa ra sơ đồ chòm sao được thiết kế dưới

dạng hành động. Bộ mô phỏng liên kết (cụ thể, bộ đánh giá) xác định tỷ lệ lỗi bit của sơ đồ chòm sao, và phản hồi tỷ lệ lỗi bit đến tác tử dưới dạng sự trả lại.

Cụ thể, trong quy trình thiết kế sơ đồ chòm sao thông qua việc học tăng cường sâu, tác tử trước tiên xác định mức điều biến của sơ đồ chòm sao cần được tạo. Ví dụ, mức điều biến của sơ đồ chòm sao cần được tạo là 3. Sơ đồ chòm sao bao gồm $2^3 = 8$ điểm chòm sao. Mỗi điểm trong số các điểm chòm sao bao gồm hai số thực. Do đó, sơ đồ chòm sao được thiết kế có $8 \times 2 = 16$ số thực. Hai số thực mà tạo thành điểm chòm sao có thể là giá trị tọa độ x và giá trị tọa độ y trong hệ tọa độ Đề các (Cartesian), hoặc có thể là các giá trị tọa độ, tương ứng với biên độ và pha, trong các tọa độ cực.

Đối với tác tử, trạng thái trong các phần tử của việc học tăng cường sâu có thể là vector 1×16 (hoặc vector có các kích cỡ bất kỳ mà có tổng cộng 16 hoặc nhiều hơn 16 phần tử), hoặc có thể là ma trận 4×4 (hoặc ma trận có các kích cỡ bất kỳ mà có tổng cộng 16 hoặc nhiều hơn 16 phần tử). Giá trị của phần tử trong vector hoặc ma trận có thể là số thực bất kỳ, và chỉ báo tọa độ vị trí của mỗi điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao.

Hành động trong các phần tử của việc học tăng cường sâu là các sự phân phối của các tọa độ của các điểm chòm sao được xác định ở tất cả các bước thời gian. Ví dụ, giả sử rằng một điểm chòm sao được xác định ở mỗi bước trong số các bước thời gian, các sự phân phối của hai giá trị tọa độ được bao gồm. Các sự phân phối của các giá trị tọa độ có thể là các sự phân phối Gausơ (Gaussian). Mỗi sự phân phối trong số các sự phân phối Gausơ bao gồm hai số thực: kỳ vọng và phương sai. Mạng nơron sâu đưa ra $2 \times 2 = 4$ số thực ở mỗi bước thời gian, trong đó các số thực có thể là các số thực bất kỳ. Tuy nhiên, không gian của các số thực bất kỳ là quá lớn cho việc hội tụ của tác tử. Ngoài ra, cuối cùng, sơ đồ chòm sao sẽ được chuẩn hóa. Không gian lớn quá mức để khảo sát các số thực là không cần thiết. Do đó, hàm kích hoạt tanh có thể được bổ sung trước đầu ra của mạng nơron sâu, sao cho mỗi số thực trong số các số thực mà được đưa ra bởi mạng nơron nằm trong khoảng $[-1, 1]$. Trong trường hợp này, điều khả thi là các kỳ vọng của các sự phân phối của các tọa độ của các điểm chòm sao, mỗi kỳ vọng nằm trong khoảng $[-1, 1]$, nhưng các phương sai của các sự phân phối đòi hỏi xử lý. Giả sử rằng các phương sai mà được đưa ra bởi mạng nơron sâu, mỗi phương sai là w, giá trị

của $2^{(10 \times w)}$ có thể được sử dụng làm mỗi phương sai trong số các phương sai của các sự phân phối. Khi giá trị của w nằm trong khoảng $[-1, 1]$, phương sai lớn hơn 0, và phương sai có thể là giá trị cực nhỏ hoặc giá trị cực lớn. Với thiết đặt này, phân tập của kỳ vọng có thể được đảm bảo (phương sai ban đầu là tương đối lớn), và cuối cùng, kỳ vọng có thể hội tụ (phương sai càng nhỏ hơn). Bốn giá trị phân phối trên đây tạo thành hai sự phân phối Gauss, mà từ đó hai giá trị thực có thể được lấy mẫu. Hai giá trị thực là các giá trị tọa độ được thu nhận cuối cùng ở bước thời gian.

Ở đầu giai đoạn huấn luyện, trạng thái có thể đều bằng không (zero) hoặc các giá trị ban đầu bất kỳ. Tác tử đưa ra các tọa độ của điểm chòm sao dựa trên trạng thái đầu vào. Các tọa độ của điểm chòm sao gây ra sự thay đổi cho trạng thái. Cụ thể, các giá trị được quy định tại vị trí mà là của điểm chòm sao và đang ở sự thay đổi vector trạng thái từ các giá trị ban đầu sang các tọa độ của điểm chòm sao mà được đưa ra bởi hành động. Trong ví dụ này, sau tám bước thời gian khi tất cả các điểm chòm sao đã được thiết kế, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và trạng thái cuối cùng, cụ thể, sơ đồ chòm sao hoàn chỉnh được đưa vào bộ đánh giá. Trong ví dụ này, bộ đánh giá là bộ mô phỏng liên kết. Bộ mô phỏng liên kết đưa ra các kết quả giải mã của sơ đồ chòm sao và thông số thiết kế sơ đồ chòm sao dưới dạng sự trả lại. Kết quả giải mã có thể là BLER (mà giá trị của nó có thể được chuyển đổi thành, ví dụ, $\log_{10}(\text{BLER})$) hoặc BER. Việc liệu thiết kế của sơ đồ chòm sao có thỏa mãn thuộc tính của các mã Gray hay không phụ thuộc vào BER. Do đó, BER có thể được sử dụng làm sự trả lại. Có thể thấy rằng quy trình trên đây phản ánh quy trình trong đó tác tử tương tác với môi trường qua hành động. Cụ thể, hành động được đưa vào môi trường, và thay đổi trạng thái; và sau đó phản hồi được thu nhận từ môi trường. Lúc này, một giai đoạn kết thúc. Sự trả lại của giai đoạn là sự trả lại được thu nhận ở bước thời gian cuối cùng, do hiệu năng có thể được đánh giá chỉ sau khi việc thiết kế sơ đồ chòm sao hoàn chỉnh được kết thúc. Tất nhiên, các tọa độ của tất cả các điểm chòm sao có thể được đưa ra ở một bước thời gian. Trong trường hợp này, một giai đoạn là một bước thời gian. Theo cách khác, chỉ một giá trị tọa độ (giá trị tọa độ của một điểm chòm sao trên trục ngang hoặc giá trị tọa độ của một điểm chòm sao trên trục thẳng đứng) có thể được đưa ra ở một bước thời gian. Do đó, cần 16 bước thời gian

trong một giai đoạn để thiết kế sơ đồ chòm sao hoàn chỉnh trong ví dụ này. Có thể hiểu rằng quy trình thiết kế cụ thể có thể được thay đổi dựa trên các yêu cầu khác nhau đối với việc học tăng cường sâu.

Trong các giai đoạn huấn luyện thông qua việc học tăng cường sâu, mục tiêu của tác tử là tối đa hóa tổng của hiệu năng giải mã. Nói cách khác, mục tiêu của tác tử là tối ưu hóa hiệu năng giải mã và hội tụ dần dần. Sau khoảng thời gian huấn luyện, hiệu năng giải mã hầu như không tăng lên nữa. Trong trường hợp này, giai đoạn có hiệu năng giải mã tốt nhất có thể được chọn, hành động của mỗi bước thời gian trong giai đoạn này được ghi, và các giá trị tọa độ mà được đưa ra ở tất cả các bước thời gian liên tiếp tạo thành sơ đồ chòm sao hoàn chỉnh. Sơ đồ chòm sao có thể được hiểu là sơ đồ chòm sao được thiết kế thông qua việc học tăng cường sâu đối với tình huống hiện hành.

Theo một cách thực hiện, như được thể hiện trên Fig.4a, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm tác tử và bộ đánh giá. Nói cách khác, máy truyền thông thứ hai bao gồm cả tác tử và bộ đánh giá.

Trong trường hợp này, bộ đánh giá có thể bao gồm bộ mô phỏng kênh. Khi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm đặc tính kênh, bộ mô phỏng kênh trong bộ đánh giá có thể mô phỏng đặc tính kênh, đưa ra giá trị kênh dựa trên đặc tính kênh, và cung cấp giá trị kênh cho bộ mô phỏng liên kết trong bộ đánh giá. Đặc tính kênh có thể bao gồm cường độ kênh, sự phân phối kênh, sự phân phối đa đường dẫn, trễ, và tương tự.

Máy truyền thông thứ hai có thể thử tạo sơ đồ chòm sao bằng cách chỉ thu nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao từ bên ngoài, và có thể đánh giá sơ đồ chòm sao được tạo ra trong việc thử này.

Theo một cách thực hiện khác, như được thể hiện trên Fig.4b, bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm tác tử. Nói cách khác, máy truyền thông thứ hai bao gồm tác tử, và bộ đánh giá được định vị bên ngoài máy truyền thông thứ hai. Ví dụ, máy truyền thông thứ hai bao gồm tác tử, và máy truyền thông thứ nhất bao gồm bộ đánh giá.

Máy truyền thông thứ hai thu nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao từ bên ngoài, thử tạo sơ đồ chòm sao, và gửi sơ đồ chòm sao được tạo ra trong việc thử này đến máy

truyền thông thứ nhất. Máy truyền thông thứ nhất đánh giá sơ đồ chòm sao. Máy truyền thông thứ hai điều chỉnh sơ đồ chòm sao dựa trên kết quả đánh giá/sự trả lại cho đến khi tác tử hội tụ.

Tùy chọn là, nếu có các bộ đánh giá bên ngoài máy truyền thông thứ hai, thì tác tử có thể đồng thời gửi sơ đồ chòm sao đến các bộ đánh giá, và nhận các kết quả đánh giá từ các bộ đánh giá.

Như được thể hiện trên Fig.3b, tác tử và bộ đánh giá được định vị trong các máy truyền thông khác nhau. Khi tác tử được bố trí ở phía điều biến/bộ truyền, thông tin về sơ đồ chòm sao mới có thể được gửi đến phía giải điều biến/bộ nhận thông qua kênh. Khi tác tử được bố trí ở phía giải điều biến/bộ nhận, thông tin về sơ đồ chòm sao mới có thể được gửi đến phía điều biến/bộ truyền thông qua kênh.

Sơ đồ chòm sao mới được thu nhận thông qua việc học tăng cường sâu có thể là sơ đồ chòm sao bất quy tắc. Phương pháp giải điều biến dựa trên sơ đồ chòm sao bất quy tắc có thể khác với phương pháp giải điều biến dựa trên sơ đồ chòm sao có quy tắc. Nếu thông tin mềm sẽ được đưa ra trong suốt quá trình giải điều biến với sơ đồ chòm sao mới, thì có thể xác định được, bằng cách tính toán khoảng cách giữa tín hiệu nhận được và mỗi điểm chòm sao, rằng điểm chòm sao với khoảng cách nhỏ nhất là điểm chòm sao được thu nhận nhờ giải điều biến. Nếu thông tin mềm sẽ được đưa ra trong suốt quá trình giải điều biến với sơ đồ chòm sao mới, thì khoảng cách giữa tín hiệu nhận được và mỗi điểm chòm sao có thể được tính toán, và sau đó thông tin mềm được tính toán dựa vào thuật toán giải mã chung. Ví dụ, thông tin mềm có thể được tính toán bằng cách sử dụng phương pháp giải mã max-log.

Các sơ đồ chòm sao khác nhau được tạo ra dựa trên các độ dài bit thông tin khác nhau. Fig.5a và Fig.5b, mỗi hình vẽ là hình vẽ dưới dạng giản đồ của sơ đồ chòm sao được tạo ra thông qua việc học tăng cường sâu theo một phương án của sáng chế.

Fig.5A thể hiện sơ đồ chòm sao 8QAM được thu nhận thông qua việc học tăng cường khi ADC 2 bit được sử dụng trong liên kết. Bảng 2 thể hiện các giá trị tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao. Có thể hiểu rằng các điểm chòm sao của thứ

tự được thay đổi trong sơ đồ chòm sao vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, và các giá trị tọa độ được định tỷ lệ của các điểm chòm sao hoặc các giá trị tọa độ mà được thu nhận bằng cách điều hướng tinh trong phạm vi cụ thể và là của các điểm chòm sao vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Bảng 2

Điểm chòm sao	000	001	010	011	100	101	110	111
Tọa độ ngang	0,942	0,995	0,18	-0,861	-0,088	0,218	-0,902	-0,885
Tọa độ thẳng đứng	-0,78	0,484	-0,874	-0,902	0,191	0,979	0,959	-0,081

Fig.5B thể hiện sơ đồ chòm sao 8QAM được thu nhận thông qua việc học tăng cường khi ADC 3 bit được sử dụng trong liên kết. Bảng 3 thể hiện các giá trị tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao. Có thể hiểu rằng các điểm chòm sao của thứ tự được thay đổi trong sơ đồ chòm sao vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, và các giá trị tọa độ được định tỷ lệ của các điểm chòm sao hoặc các giá trị tọa độ mà được thu nhận bằng cách điều hướng tinh trong phạm vi cụ thể và là của các điểm chòm sao vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Bảng 3

Điểm chòm sao	000	001	010	011	100	101	110	111
Tọa độ ngang	-1,011	-0,922	-0,922	0,047	0,956	-0,029	1,003	0,639
Tọa độ thẳng	-0,084	0,958	-0,969	-0,567	0,81	0,66	0,014	-0,972

đúng								
------	--	--	--	--	--	--	--	--

Phần sau đây mô tả phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế với phương án cụ thể được thể hiện trên Fig.6. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S601: Trạm gốc truy vấn liệu thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao hay không.

S602: Thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao.

Trường/bản tin báo hiệu có thể còn được bổ sung theo phương án này của sáng chế dựa trên các tình huống sử dụng cụ thể khác nhau. Như được thể hiện trong bảng 4, các trường (IE)/tên nhóm (Group name) được bổ sung mới theo phương án này của sáng chế, bao gồm trường bit cờ sơ đồ chòm sao cập nhật (updateConstellationFlag), trường sơ đồ chòm sao cập nhật (updateConstellation), và trường thông số liên quan đến sơ đồ chòm sao (ConstellationRelatedParameters). Khoảng giá trị của trường updateConstellationFlag là giá trị luận lý (Boolean) 0 hoặc 1. Trường updateConstellationFlag được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Nói cách khác, trường updateConstellationFlag được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Giá trị của trường updateConstellation là số nguyên nằm trong khoảng [0, 1024]. Trường updateConstellation được sử dụng để chỉ báo sơ đồ chòm sao được cập nhật. Do đó, trường updateConstellation có thể bao gồm các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao được cập nhật. Trường ConstellationRelatedParameters là một tập hợp, và là tập hợp của các thông số liên quan đến sơ đồ chòm sao. Do đó, trường ConstellationRelatedParameters có thể bao gồm thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Bảng 4

Trường (IE/Tên nhóm)	Loại và giá trị (loại IE và tham chiếu)	Phần mô tả các ngữ nghĩa (Semantics)
----------------------	---	--------------------------------------

	của trường	description) của trường
Bit cờ sơ đồ chòm sao cập nhật (updateConstellationFlag)	Số nguyên (0, 1) INTEGER (0, 1)	Giá trị luận lý (Boolean), chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ cập nhật sơ đồ chòm sao hay không
Sơ đồ chòm sao cập nhật (updateConstellation)	Số nguyên (1–1024) INTEGER (1–1024)	Cập nhật sơ đồ chòm sao
Thông số liên quan đến sơ đồ chòm sao (ConstellationRelatedParameters)	Tập hợp (Set)	Tập hợp của các thông số liên quan đến sơ đồ chòm sao.

Ở S602, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng trường updateConstellationFlag mới được bổ sung ở bảng 4, liệu thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao hay không. Khoảng giá trị của trường updateConstellationFlag có thể là giá trị luận lý (Boolean) 0 hoặc 1. Nếu giá trị của trường updateConstellationFlag là 1, thì điều này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao; hoặc nếu giá trị của trường updateConstellationFlag là 0, thì điều này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao. Nói chung, thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao theo phương án này của sáng chế.

Trạm gốc có thể gửi các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao được cập nhật đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng trường updateConstellation mới được bổ sung ở bảng 4. Giá trị của trường updateConstellation có thể là số thực bất kỳ. Ví dụ, giá trị của trường updateConstellation là số thực bất kỳ nằm trong khoảng $[-1,5, 1,5]$ như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b; hoặc giá trị của trường

updateConstellation là số nguyên nằm trong khoảng $[0, 1024]$ như được thể hiện ở bảng 4. Có thể hiểu rằng, nếu máy truyền thông mà tạo ra sơ đồ chòm sao là thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể gửi các tọa độ của các điểm chòm sao trong sơ đồ chòm sao được cập nhật đến trạm gốc bằng cách sử dụng trường updateConstellation. Tùy chọn là, trường updateConstellation có thể được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu RRC.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi tập hợp của các thông số liên quan đến sơ đồ chòm sao, cụ thể, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng trường ConstellationRelatedParameters mới được bổ sung ở bảng 4. ConstellationRelatedParameters là tập hợp.

S603: Thiết bị mạng lõi thực hiện việc xác thực trên thông tin chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có khả năng cập nhật sơ đồ chòm sao.

S604: Thiết bị đầu cuối yêu cầu cập nhật sơ đồ chòm sao.

S605: Trạm gốc khởi động thủ tục cập nhật sơ đồ chòm sao, và truy vấn thiết bị đầu cuối về thông số để cập nhật sơ đồ chòm sao.

S606: Thiết bị đầu cuối gửi, dựa trên thông kê trong thiết bị đầu cuối, thông số để cập nhật sơ đồ chòm sao (cụ thể, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao).

Ở S606, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bằng cách sử dụng trường ConstellationRelatedParameters mới được bổ sung.

S607: Trạm gốc tạo ra sơ đồ chòm sao mới dựa trên thông số và bộ thiết kế sơ đồ chòm sao. Trạm gốc gửi thông tin về sơ đồ chòm sao mới đến thiết bị đầu cuối.

S608: Sau khi nhận sơ đồ chòm sao mới, thiết bị đầu cuối yêu cầu trạm gốc chuyển sang sơ đồ chòm sao mới.

S609: Tái cấu hình kết nối RRC được thực hiện giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, và sau khi tái cấu hình kết nối RRC được hoàn thành, trạm gốc và thiết bị đầu cuối chuyển sang sơ đồ chòm sao mới.

Tùy chọn S610a: Trạm gốc xác định rằng sơ đồ chòm sao mới không làm việc, hoặc hiệu năng giảm sút đáng kể trong suốt quá trình làm việc; và trạm gốc khởi tạo chỉ

báo để chuyển trở lại sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn (cụ thể, sơ đồ chòm sao ban đầu). Thiết bị đầu cuối xác định để chuyển trở lại sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn.

Tùy chọn S610b: Thiết bị đầu cuối xác định rằng sơ đồ chòm sao mới không làm việc, hoặc hiệu năng giảm sút đáng kể trong suốt quá trình làm việc; và thiết bị đầu cuối yêu cầu chuyển trở lại sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn.

Khi sơ đồ chòm sao mới không làm việc hoặc hiệu năng giảm sút đáng kể trong suốt quá trình làm việc, việc chuyển trở lại sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn có thể được thực hiện. Thủ tục chuyển trở lại sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn có thể được khởi tạo bởi trạm gốc (ví dụ, ở S610a), hoặc có thể được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối (ví dụ, ở S610b). S610a hoặc S610b có thể được thực hiện.

S611: Trạm gốc và thiết bị đầu cuối thực hiện tái cấu hình kết nối RRC, và sau khi tái cấu hình kết nối RRC được hoàn thành, trạm gốc và thiết bị đầu cuối chuyển sang sơ đồ chòm sao tiêu chuẩn.

Theo phương án này của sáng chế, máy truyền thông có thể tạo, thông qua việc học tăng cường sâu, sơ đồ chòm sao dựa trên thông số liên quan đến tình huống hiện hành, để đảm bảo rằng sơ đồ chòm sao tạo thành phù hợp nhất với tình huống hiện hành. Ngoài ra, quy trình thương lượng và hợp tác giữa hai bên truyền thông trong suốt quá trình thiết kế sơ đồ chòm sao còn được thiết kế, nhờ đó đảm bảo hiệu năng truyền thông.

Phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6. Dựa trên cùng ý tưởng sáng tạo với phương pháp truyền thông, một phương án của sáng chế còn đề xuất máy truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.7, máy truyền thông 700 bao gồm bộ phận xử lý 701 và bộ phận thu-phát 702. Máy 700 có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây.

Theo một phương án, máy 700 được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất. Máy truyền thông thứ nhất có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Ví dụ, máy truyền thông thứ nhất là thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, bộ phận xử lý 701 được tạo cấu hình để xác định thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Bộ phận thu-phát 702 được tạo cấu hình để: gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông; nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, bộ phận thu-phát 702 còn được tạo cấu hình để: trước khi gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận thu-phát 702 thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều.

Thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy

truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận thu-phát 702 nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận thu-phát 702 còn được tạo cấu hình để: sau khi thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc gửi bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Theo một phương án khác, máy 700 được áp dụng vào máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ hai có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Ví dụ, máy truyền thông thứ hai là thiết bị mạng (như trạm gốc).

Cụ thể, bộ phận thu-phát 702 được tạo cấu hình để nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông.

Bộ phận xử lý 701 được tạo cấu hình để: xác định thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và xác định sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Bộ phận thu-phát 702 còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, và thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, bộ phận thu-phát 702 còn được tạo cấu hình để: trước khi nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận thu-phát 702 gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều.

Thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 được tạo cấu hình cụ thể để: đưa vào thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, và cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận thu-phát 702 còn được tạo cấu hình để: sau khi thực hiện hoạt động truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, gửi thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc nhận bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

Theo một cách thực hiện, bộ phận xử lý 701 còn được tạo cấu hình để tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, việc phân chia thành các môđun là ví dụ, và chỉ là việc chia chức năng logic. Trong suốt quá trình thực hiện thực tế, có thể có cách phân chia khác. 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 bộ phận trong số các bộ phận chức năng có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận có thể được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận tích hợp có thể được thực thi dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực thi dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận tích hợp được thực thi dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, thì bộ phận tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần góp phần vào kỹ thuật hiện hành, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực thi dưới dạng sản phẩm phần

mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) thực hiện tất cả hoặc một số bước trong số các bước của phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ trên đây bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như thẻ nhớ USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Dựa trên cùng ý tưởng với phương pháp truyền thông trên đây, một phương án của sáng chế còn đề xuất máy truyền thông 800 được thể hiện trên Fig.8. Máy 800 có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây. Đối với các nội dung chi tiết, tham khảo các phân mô tả trong các phương án phương pháp trên đây. Máy 800 có thể được bố trí trong máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai, hoặc có thể là máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai.

Máy 800 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 801. Bộ xử lý 801 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý chuyên dụng, hoặc tương tự. Ví dụ, bộ xử lý 801 có thể là bộ xử lý dải gốc hoặc bộ xử lý trung tâm. Bộ xử lý dải gốc có thể được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông. Bộ xử lý trung tâm có thể được tạo cấu hình để: điều khiển máy truyền thông (ví dụ, trạm gốc, thiết bị đầu cuối, hoặc chip), thực hiện chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Máy truyền thông có thể bao gồm bộ phận thu-phát, được tạo cấu hình để đưa vào (nhận) và đưa ra (gửi) tín hiệu. Ví dụ, bộ phận thu-phát có thể là bộ thu-phát, chip tần số radiô, hoặc tương tự.

Máy 800 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 801, và một hoặc nhiều bộ xử lý 801 có thể thực thi phương pháp được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án trên đây.

Tùy chọn là, ngoài thực thi phương pháp theo các phương án trên đây, bộ xử lý 801 còn có thể thực thi chức năng khác.

Tùy chọn là, theo một thiết kế, bộ xử lý 801 có thể thực hiện các lệnh, để cho phép máy 800 thực hiện phương pháp theo các phương án phương pháp trên đây. Tất cả hoặc một số lệnh, ví dụ, lệnh 803, có thể được lưu trữ trong bộ xử lý. Theo cách khác, tất cả hoặc một số lệnh, ví dụ, lệnh 804, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 802 được ghép nối với bộ xử lý. Theo cách khác, các lệnh 803 và 804 có thể được thực hiện đồng thời, để cho phép máy 800 thực hiện phương pháp theo các phương án phương pháp trên đây.

Theo một thiết kế khả thi khác, máy truyền thông 800 theo cách khác có thể bao gồm mạch. Mạch có thể thực thi các chức năng của máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo các phương án phương pháp trên đây.

Theo một thiết kế khả thi khác nữa, máy 800 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ 802. Một hoặc nhiều bộ nhớ 802 lưu trữ lệnh 804. Lệnh có thể được chạy trên bộ xử lý, để cho phép máy 800 thực hiện phương pháp theo các phương án phương pháp trên đây. Tùy chọn là, bộ nhớ còn có thể lưu trữ dữ liệu. Tùy chọn là, bộ xử lý cũng có thể lưu trữ các lệnh và/hoặc dữ liệu. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ 802 có thể lưu trữ sự tương ứng được mô tả theo các phương án trên đây, hoặc các thông số hoặc các bảng liên quan theo các phương án trên đây. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bố trí riêng rẽ, hoặc có thể được tích hợp với nhau.

Theo một thiết kế khả thi khác nữa, máy 800 có thể còn bao gồm bộ thu-phát 805 và ăng ten 806. Bộ xử lý 801 có thể được gọi là bộ phận xử lý, và điều khiển máy (thiết bị đầu cuối hoặc trạm gốc). Bộ thu-phát 805 có thể được gọi là bộ thu-phát, mạch thu-phát, bộ phận thu-phát, hoặc tương tự, và được tạo cấu hình để thực thi các chức năng gửi và nhận của máy bằng cách sử dụng ăng ten 806.

Cần lưu ý rằng, bộ xử lý theo phương án này của sáng chế có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một quy trình thực hiện, các bước trong các phương án phương pháp trên đây có thể được thực thi bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phân cứng trong bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị

logic lập trình được khác, cổng riêng biệt hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng riêng biệt. Bộ xử lý có thể thực thi 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 trong phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện và được hoàn thành một cách trực tiếp nhờ bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sự kết hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ hoàn thiện trong lĩnh vực kỹ thuật, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ tác động nhanh (flash memory), bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được hoặc bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được định vị trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước trong phương pháp trên đây 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 (ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ tác động nhanh (flash memory). Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), được sử dụng làm bộ nhớ sẵn ngoài (external cache). Bằng cách làm ví dụ và không phải giới hạn, các RAM ở nhiều dạng có thể được sử dụng, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (tốc độ dữ liệu gấp đôi SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ cải tiến (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động synchlink (synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DR RAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ trong hệ thống và phương

pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bộ nhớ này và bộ nhớ bất kỳ thuộc loại thích hợp khác.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực hiện bởi máy tính, phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp được thực thi.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện bởi máy tính, phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp được thực thi.

Tất cả hoặc một số phương án trên đây có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực thi các phương án, tất cả hoặc một số phương án có thể được thực thi dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh máy tính được nạp và được thực hiện trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ một phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính đến phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ vị trí web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến vị trí web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách hữu tuyến (ví dụ, cáp đồng trục, cáp sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc vô tuyến (ví dụ, hồng ngoại, radiô, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ có thể truy cập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện

quang học (ví dụ, đĩa video số (digital video disc, DVD) mật độ cao), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ trạng thái rắn (solid state disk, SSD)), hoặc tương tự.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất máy xử lý, bao gồm bộ xử lý và giao diện. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp.

Cần hiểu rằng máy xử lý có thể là chip. Bộ xử lý có thể được thực thi bằng phần cứng, hoặc có thể được thực thi bằng phần mềm. Khi bộ xử lý được thực thi bằng phần cứng, bộ xử lý có thể là mạch logic, mạch tích hợp, hoặc tương tự. Khi bộ xử lý được thực thi bằng phần mềm, bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng. Bộ xử lý đa năng được thực thi bằng cách đọc mã phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý, hoặc có thể được đặt bên ngoài bộ xử lý và tồn tại một cách độc lập.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất chip, bao gồm mạch logic và giao diện vào/ra. Giao diện vào/ra được tạo cấu hình để nhận/đưa ra các lệnh mã hoặc thông tin. Mạch logic được tạo cấu hình để: thực hiện các lệnh mã, hoặc thực hiện, dựa trên thông tin, phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất hoặc máy truyền thông thứ hai theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp.

Chip có thể thực thi các chức năng của bộ phận xử lý và/hoặc bộ phận thu-phát theo các phương án trên đây.

Ví dụ, giao diện vào/ra được tạo cấu hình để đưa ra thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và giao diện vào/ra còn được tạo cấu hình để đưa vào thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai. Tùy chọn là, giao diện vào/ra có thể còn được tạo cấu hình để nhận lệnh mã. Lệnh mã được sử dụng để ra lệnh để cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, hoặc ra lệnh để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba.

Theo một ví dụ khác, giao diện vào/ra được tạo cấu hình để đưa vào thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và giao diện vào/ra còn được tạo cấu hình để đưa ra thông tin

về sơ đồ chòm sao thứ hai. Tùy chọn là, giao diện vào/ra có thể còn được tạo cấu hình để nhận lệnh mã. Lệnh mã được sử dụng để ra lệnh để cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, hoặc ra lệnh để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ nhất theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp. Máy truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông được áp dụng vào máy truyền thông thứ hai theo phương án bất kỳ trong số các phương án phương pháp.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể nhận thấy rằng, các bộ phận và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực thi bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc sự kết hợp của chúng. Để mô tả rõ tính thay thế được giữa phần cứng và phần mềm, phần trên đây đã mô tả chung các thành phần và các bước trong các ví dụ dựa trên các chức năng. Việc liệu các chức năng này được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không có nghĩa là cách thức thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể hiểu rõ rằng, để mô tả dễ dàng và ngắn gọn, đối với các quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị, và bộ phận trên đây, tham khảo các quy trình tương ứng trong các phương án phương pháp trên đây. Các nội dung chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, các phương án thiết bị trên đây chỉ là các ví dụ. Ví dụ, việc phân chia thành các bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic. Trong suốt quá trình thực hiện thực tế, có thể có cách

phân chia khác. 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 với nhau được thể hiện hoặc thảo luận hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện qua một số giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện ở dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc có thể không được tách rời về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như là các bộ phận có thể hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, nơi cách khác, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực tế, để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án của sáng chế.

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, mỗi bộ phận trong số các bộ phận này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận có thể được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận tích hợp có thể được thực thi dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực thi dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Với các phần mô tả về các cách thực hiện trên đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực thi bằng phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp của chúng. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng trên đây có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ truy cập được vào máy tính. Phần sau đây đưa ra ví dụ nhưng không phải là giới hạn. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ lưu trữ đĩa compac khác, phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể

được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ vị trí web, máy chủ, hoặc nguồn ở xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL), hoặc các kỹ thuật vô tuyến như tia hồng ngoại, radio, và vi sóng, cáp đồng trục, sợi/cáp quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các kỹ thuật vô tuyến như tia hồng ngoại, radio, và vi sóng có trong sự bố trí của phương tiện mà chúng thuộc về. Cơ cấu đĩa (disk) và đĩa (disc) được sử dụng trong sáng chế bao gồm đĩa compac (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD), đĩa mềm, và đĩa Blu-ray, trong đó cơ cấu đĩa thường sao chép dữ liệu theo cách từ tính, và đĩa sao chép dữ liệu bằng quang học nhờ sử dụng laze. Sự kết hợp trên đây cũng sẽ có trong phạm vi bảo hộ của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Tóm lại, các phần mô tả trên đây chỉ là các ví dụ của các phương án của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không được dự định để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự cải biến, thay thế tương đương, hoặc cải tiến bất kỳ được thực hiện mà không nằm ngoài mục đích và nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi máy truyền thông thứ nhất, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao (constellation diagram), trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông;

nhận, bởi máy truyền thông thứ nhất, thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và

thực hiện, bởi máy truyền thông thứ nhất, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước gửi, bởi máy truyền thông thứ nhất, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi máy truyền thông thứ nhất, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trước bước thực hiện, bởi máy truyền thông thứ nhất, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

cập nhật, bởi máy truyền thông thứ nhất, sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

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

thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều; và

thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ

sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó sau bước nhận, bởi máy truyền thông thứ nhất, thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

thay thế, bởi máy truyền thông thứ nhất, sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó sau bước thực hiện, bởi máy truyền thông thứ nhất, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi máy truyền thông thứ nhất, thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc

gửi, bởi máy truyền thông thứ nhất, bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, phương pháp này còn bao gồm bước:

lưu trữ, bởi máy truyền thông thứ nhất, sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm bước:

tìm kiếm, bởi máy truyền thông thứ nhất dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

9. Phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi máy truyền thông thứ hai, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông;

gửi, bởi máy truyền thông thứ hai, thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và

thực hiện, bởi máy truyền thông thứ hai, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trước bước nhận, bởi máy truyền thông thứ hai, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện, bởi máy truyền thông thứ hai, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó trước bước gửi, bởi máy truyền thông thứ hai, thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

cập nhật, bởi máy truyền thông thứ hai, sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó:

thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều; và

thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước cập nhật, bởi máy truyền thông thứ hai, sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm:

đưa vào, bởi máy truyền thông thứ hai, thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến bộ thiết kế sơ đồ chòm sao; và

cập nhật, bởi máy truyền thông thứ hai, sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 13, trong đó trước khi thực hiện, bởi máy truyền thông thứ hai, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

thay thế, bởi máy truyền thông thứ hai, sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 14, trong đó sau bước thực hiện, bởi máy truyền thông thứ hai, truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi máy truyền thông thứ hai, thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc

nhận, bởi máy truyền thông thứ hai, bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 15, phương pháp này còn bao gồm bước:

lưu trữ, bởi máy truyền thông thứ hai, sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

17. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm bước:

tìm kiếm, bởi máy truyền thông thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

18. Máy truyền thông, bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu-phát, trong đó:

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và

bộ phận thu-phát được tạo cấu hình để: gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông; nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

19. Máy theo điểm 18, trong đó bộ phận thu-phát còn được tạo cấu hình để: trước khi gửi thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

20. Máy theo điểm 19, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận thu-phát thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, cập

nhất sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

21. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 20, trong đó:

thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều; và

thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phần cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

22. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 21, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận thu-phát nhận thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

23. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó bộ phận thu-phát còn được tạo cấu hình để: sau khi thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ

chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc gửi bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

24. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 23, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

25. Máy theo điểm 24, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

26. Máy truyền thông, bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu-phát, trong đó:

bộ phận thu-phát được tạo cấu hình để nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó thông số thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm thông số thiết kế tình huống truyền thông và thông số thiết kế máy truyền thông;

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để: xác định thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, và xác định sơ đồ chòm sao thứ hai, trong đó sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao; và

bộ phận thu-phát còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, và thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai.

27. Máy theo điểm 26, trong đó bộ phận thu-phát còn được tạo cấu hình để: trước khi nhận thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

28. Máy theo điểm 27, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận thu-phát gửi thông tin về sơ đồ chòm sao thứ hai, cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó sơ đồ chòm sao thứ nhất khác với sơ đồ chòm sao thứ hai.

29. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 28, trong đó:

thông số thiết kế tình huống truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: thông tin hiện hình hóa môi trường hoặc đặc tính kênh, trong đó đặc tính kênh bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: chỉ báo loại môi trường kênh, chỉ báo mô hình kênh, hoặc mô hình kênh, và thông tin hiện hình hóa môi trường bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: ảnh được thu thập trong môi trường, bản đồ độ sâu, dữ liệu đám mây điểm, hoặc ảnh ba chiều; và

thông số thiết kế máy truyền thông bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hồ sơ hành vi người dùng hoặc thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, trong đó hồ sơ hành vi người dùng bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: sự phân phối vị trí của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối loại dịch vụ của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tính di động của máy truyền thông thứ nhất, sự phân phối tốc độ bit của máy truyền thông thứ nhất, hoặc sự phân phối thông số phân cứng liên kết tần số radio của máy truyền thông thứ nhất, và thông số trả lại bộ thiết kế sơ đồ chòm sao bao gồm ít nhất một phần của thông tin sau đây: hiệu năng được phản hồi bởi máy truyền thông thứ nhất, hiệu năng được tính toán bởi bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, hoặc công thức được sử dụng để đánh giá hiệu năng sơ đồ chòm sao.

30. Máy theo điểm 28, trong đó bộ phận xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: đưa vào thông số thiết kế sơ đồ chòm sao đến bộ thiết kế sơ đồ chòm sao, và cập nhật sơ đồ chòm sao thứ nhất cho sơ đồ chòm sao thứ hai dựa trên bộ thiết kế sơ đồ chòm sao.

31. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 30, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ ba, trong đó sơ đồ chòm sao thứ ba là sơ đồ chòm sao mà ở trong sơ đồ chòm sao được thiết đặt trước và gần sơ đồ chòm sao thứ hai nhất.

32. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 31, trong đó bộ phận thu-phát còn được tạo cấu hình để: sau khi thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng sơ đồ chòm sao thứ hai, gửi thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo để sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất; hoặc nhận bản tin yêu cầu thứ nhất, trong đó bản tin yêu cầu thứ nhất được sử dụng để yêu cầu sử dụng cơ chế hủy bỏ, và cơ chế hủy

bỏ được sử dụng để chỉ báo để thay thế sơ đồ chòm sao thứ hai bằng sơ đồ chòm sao thứ nhất.

33. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 32, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để lưu trữ sự tương ứng giữa thông số thiết kế sơ đồ chòm sao và sơ đồ chòm sao thứ hai.

34. Máy theo điểm 33, trong đó bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để tìm kiếm, dựa trên thông số thiết kế sơ đồ chòm sao, sự tương ứng đối với sơ đồ chòm sao thứ hai tương ứng với thông số thiết kế sơ đồ chòm sao.

35. Máy truyền thông, trong đó máy này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, và bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối điện;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính trong bộ nhớ, và khi một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính được thực hiện, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 được thực thi.

36. Máy truyền thông, trong đó máy này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, và bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối điện;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính trong bộ nhớ, và khi một số hoặc tất cả các lệnh chương trình máy tính được thực hiện, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 17 được thực thi.

37. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh đọc được bằng máy tính, và khi máy tính đọc và thực hiện các lệnh đọc được bằng máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

38. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh đọc được bằng máy tính, và khi máy tính đọc và thực

hiện các lệnh đọc được bằng máy tính, máy tính được phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 17.

39. Chip, bao gồm: mạch logic và giao diện vào/ra, trong đó giao diện vào/ra được tạo cấu hình để nhận các lệnh mã hoặc thông tin, và mạch logic được tạo cấu hình để: thực hiện các lệnh mã, hoặc thực hiện, dựa trên thông tin, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

40. Chip, bao gồm: mạch logic và giao diện vào/ra, trong đó giao diện vào/ra được tạo cấu hình để nhận các lệnh mã hoặc thông tin, và mạch logic được tạo cấu hình để: thực hiện các lệnh mã, hoặc thực hiện, dựa trên thông tin, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 17.

41. Hệ thống truyền thông, bao gồm máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 25 và máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 34.

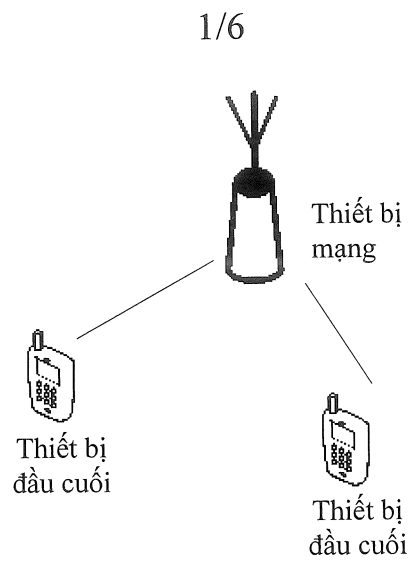


FIG. 1

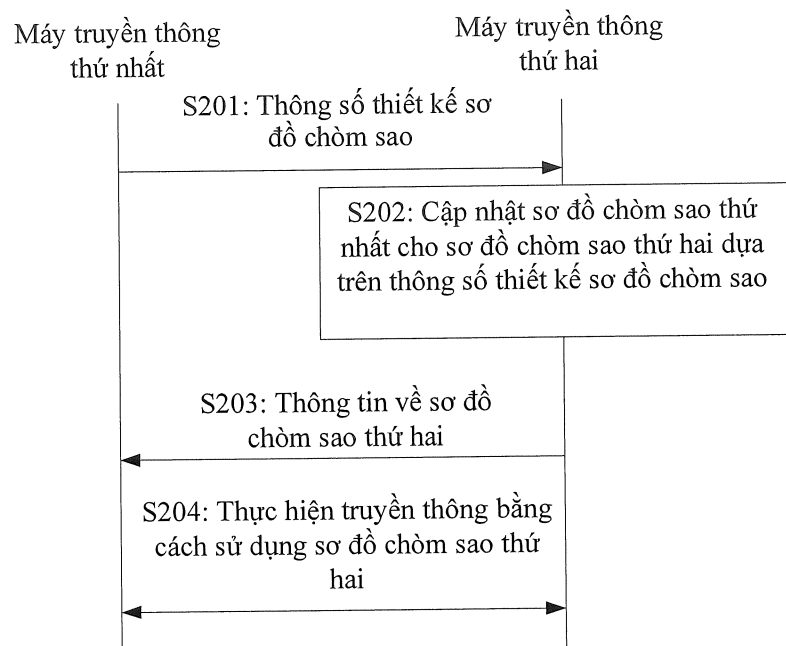


FIG. 2

2/6

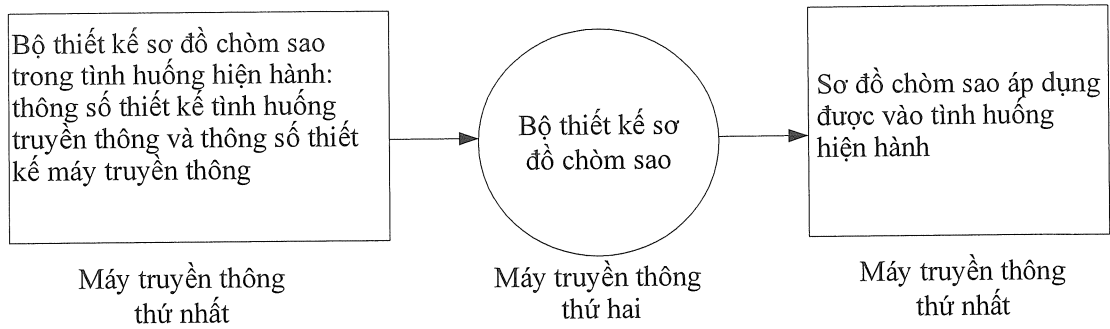


FIG. 3a

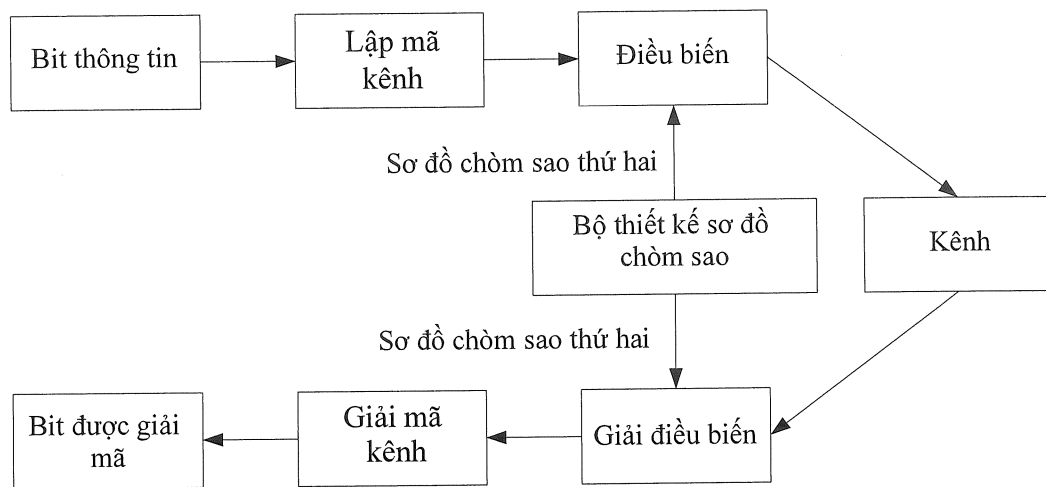


FIG. 3b

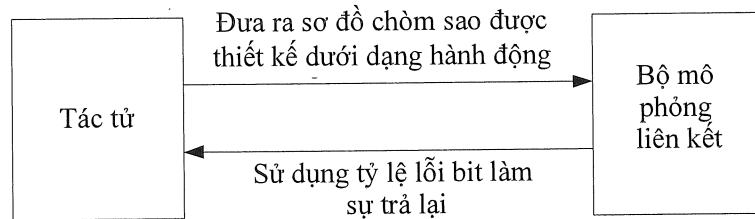


FIG. 3c

3/6

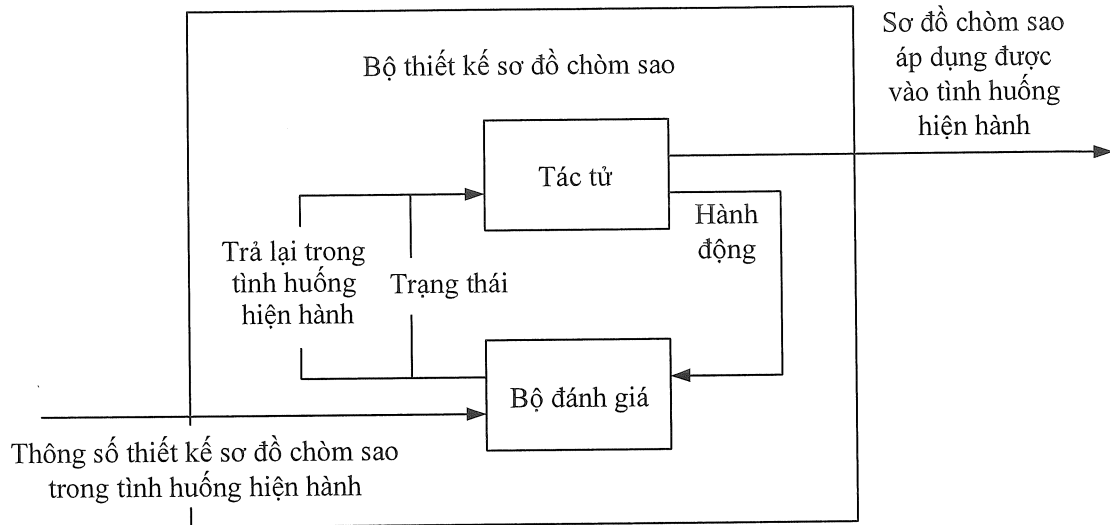


FIG. 4a

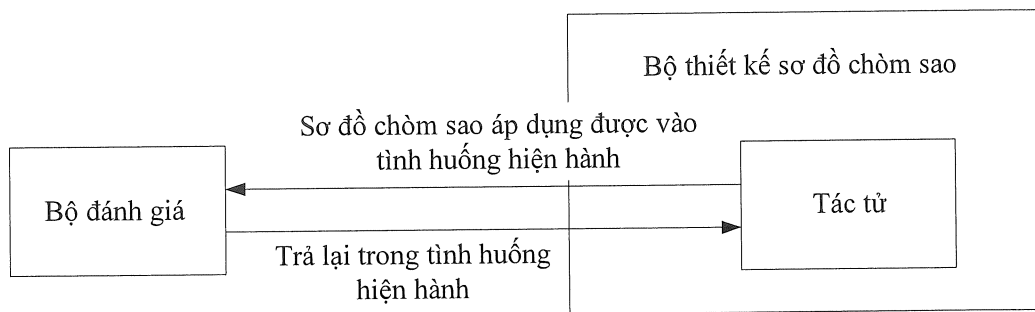


FIG. 4b

4/6

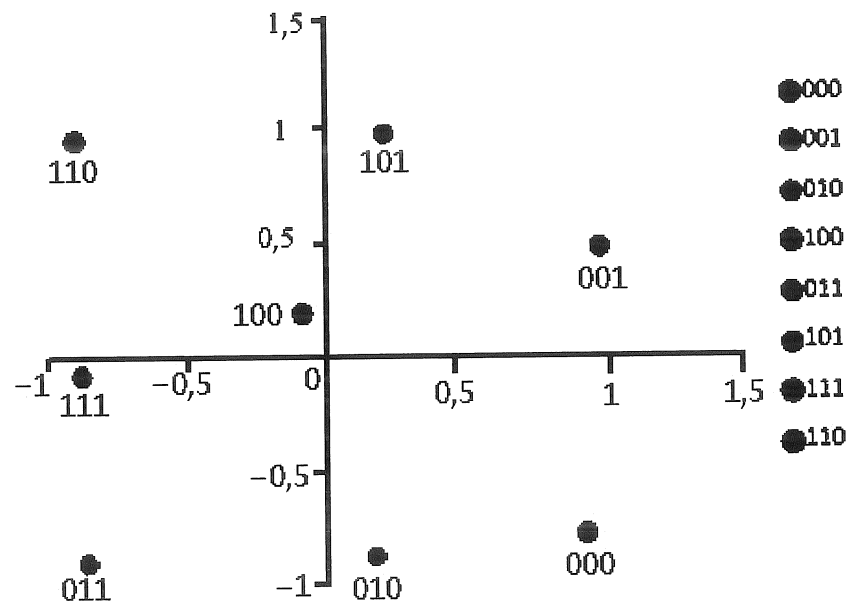


FIG. 5a

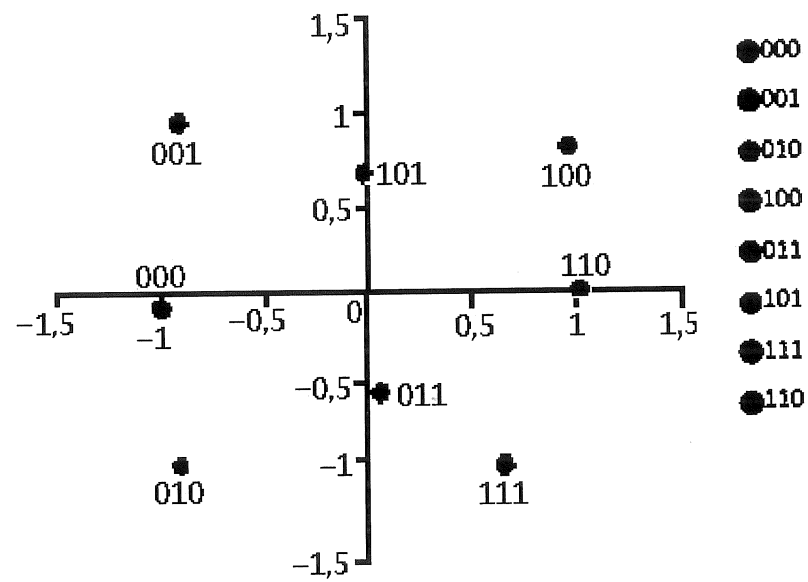


FIG. 5b

5/6

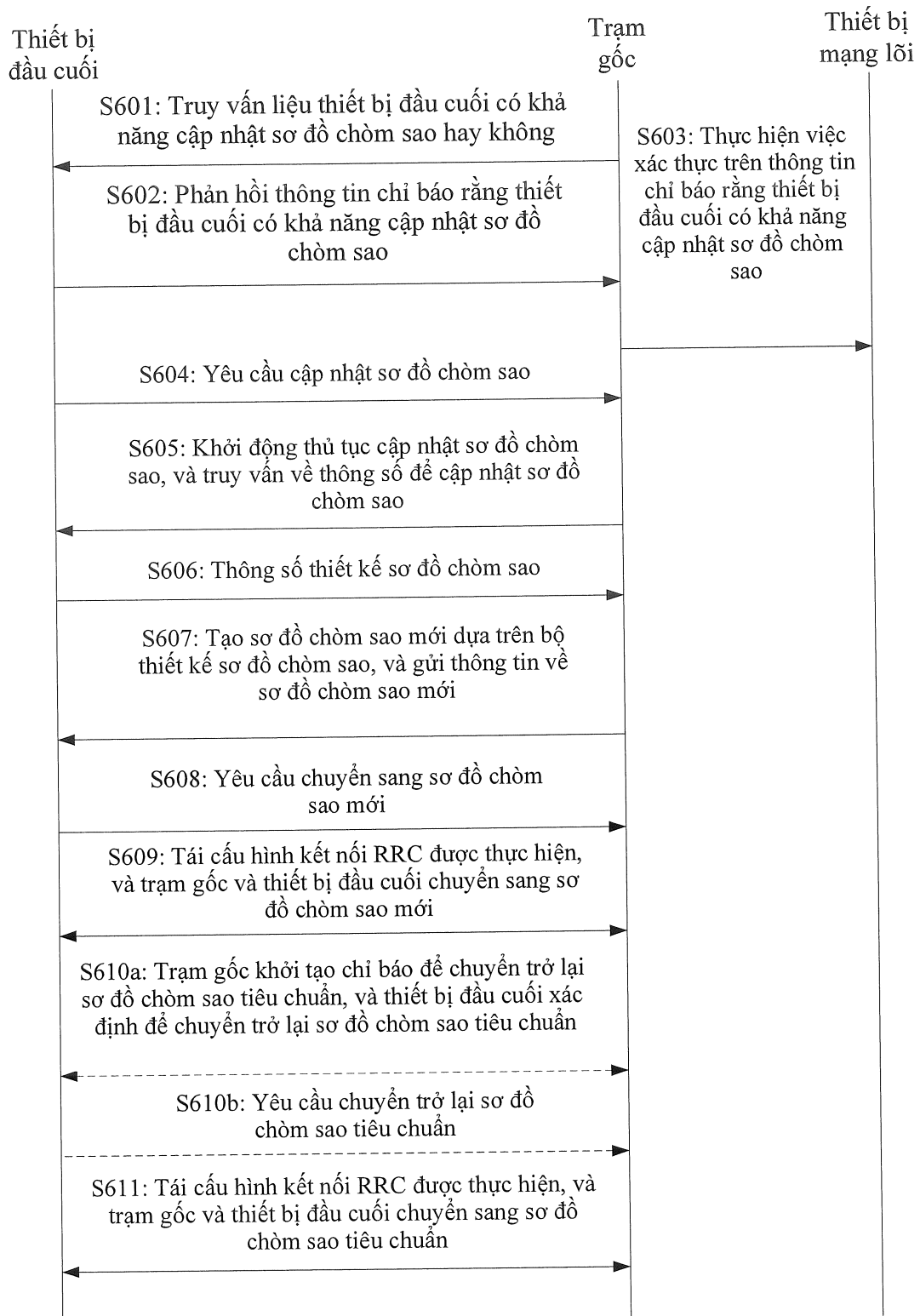


FIG. 6

6/6

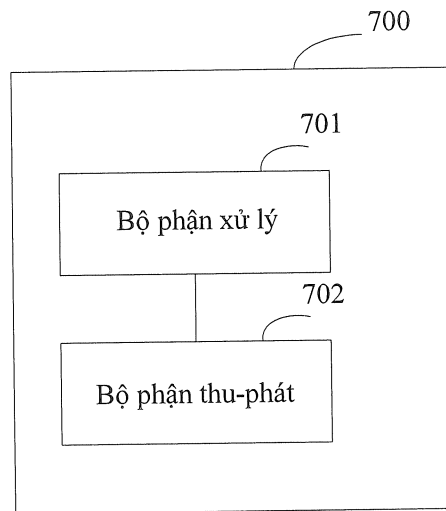


FIG. 7

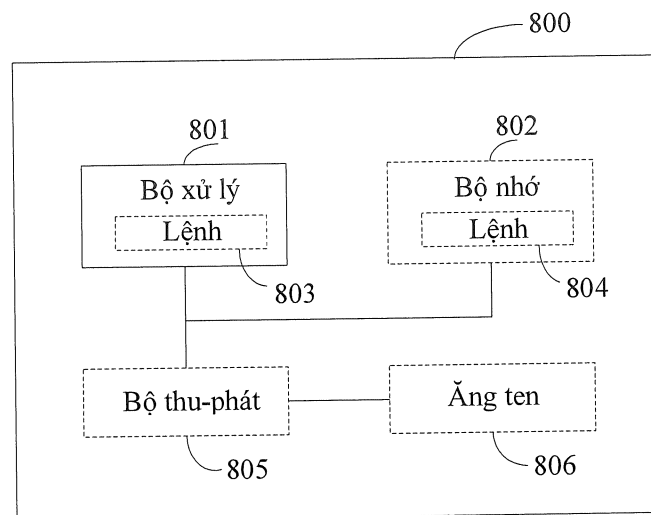


FIG. 8