



(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)



1-0042351

(51)^{2020.01} H04L 1/16; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-04613

(22) 24/01/2019

(86) PCT/CN2019/072888 24/01/2019

(87) WO 2019/157920 22/08/2019

(30) 201810150623.5 13/02/2018 CN; 201810302168.6 04/04/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/11/2020 392A

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

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

(72) SHAO, Jiafeng (CN); GUAN, Lei (CN); SONG, Xinghua (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN PHẢN HỒI VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN
THÔNG

(21) 1-2020-04613

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi, thiết bị truyền thông, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một phần của thông tin đường xuống trong tập hợp đơn vị thời gian; xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị thời gian thứ hai mà được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, trong đó có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này; xác định, bởi thiết bị đầu cuối, bảng mã thứ nhất, trong đó khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bảng mã thứ nhất này trong đơn vị thời gian thứ hai này. Theo các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, thì có thể cải thiện hiệu quả tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi.

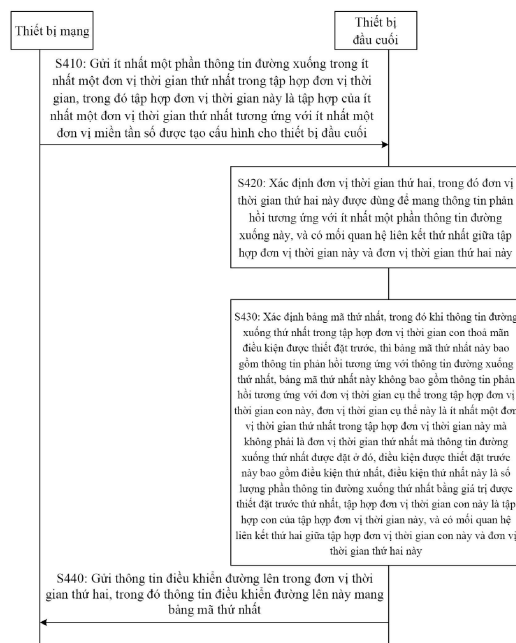


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, cụ thể hơn, là đề cập đến phương pháp truyền thông tin phản hồi và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống phát triển lâu dài (Long Term Evolution - LTE) hỗ trợ cấu hình bảng mã bán liên tục, tức là việc xác định bảng mã là được thực hiện dựa trên số lượng khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục. Ví dụ, bảng mã của thông tin báo nhận (ACKnowledgement - ACK)/thông tin báo nhận phủ định (Negative ACKnowledgement - NACK) là bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục. Các khung con đường xuống này bao gồm khung con đường xuống dành cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH) được lập lịch thực tế hoặc khung con đường xuống dành cho chỉ thị giải phóng lập lịch bán liên tục (Semi Persistent Scheduling - SPS), và cũng bao gồm khung con đường xuống không được lập lịch. NACK được thiết đặt ở vị trí của bảng mã mà tương ứng với khung con đường xuống không được lập lịch hoặc khung con đường xuống mà có báo hiệu lập lịch không được nhận bởi thiết bị đầu cuối.

Trong hệ thống LTE hiện có, thì việc lập lịch dự phòng và dự phòng bảng mã là được hỗ trợ đối với cấu hình bảng mã bán liên tục. Hệ thống thế hệ thứ năm (5th Generation - 5G) tương lai là khác với hệ thống LTE. Do đó, việc làm sao để thực hiện việc dự phòng bảng mã và cơ chế lập lịch dự phòng trong hệ thống 5G để cải thiện hiệu quả tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin phản hồi đã trở thành vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết cấp bách trong hệ thống 5G.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi và thiết bị truyền thông,

để cải thiện hiệu quả tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mà mang thông tin phản hồi.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi, phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một phần của thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, bảng mã thứ nhất, trong đó khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường lên trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, nếu thiết bị đầu cuối lập lịch nhiều phần thông tin đường xuống trong nhiều đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian tương ứng với mối quan hệ liên kết thứ nhất, khi số lượng phần thông tin đường xuống tương ứng với mối quan hệ liên kết thứ hai thoả mãn điều kiện thứ

nhất, thì việc dự phòng băng mã là có thể được thực hiện, nhờ đó cải thiện hiệu quả mà hệ thống tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Tuỳ ý, giá trị được thiết đặt trước thứ hai này có thể là giá trị bộ chỉ thị ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI).

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc đơn vị thời gian thứ nhất, mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là việc thông tin đường xuống thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong ít nhất một đơn vị miền tần số.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất ra. Ví dụ, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba, ngoài điều kiện thứ nhất. Theo cách khác, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì băng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ

nhất, thì giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề hiểu không nhất quán giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, mà có thể bị gây ra do việc dự phòng bảng mã, là được giải quyết thông qua việc đếm lũy tích DAI độc lập trong tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì mối quan hệ liên kết thứ hai là được xác định dựa trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, bảng mã thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ

bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất nêu trên là lớn hơn hoặc bằng 1, và khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này lớn hơn 1, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là mang thông tin khối vận chuyển giống nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là được lập lịch bởi một kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, và giá trị được thiết đặt trước thứ ba này là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, ít nhất một phần của thông tin đường xuống đến thiết bị đầu cuối trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này;

xác định, bởi thiết bị mạng này, đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này; và

nhận, bởi thiết bị mạng trong đơn vị thời gian thứ hai, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất, bảng mã thứ nhất này là bảng mã thứ nhất khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với

đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị mạng nhận bảng mã thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thỏa mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì việc dự phòng bảng mã là được thực hiện đối với bảng mã thứ nhất, nhờ đó cải thiện hiệu quả mà hệ thống tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc đơn vị thời gian thứ nhất, mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là việc thông tin đường xuống thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong ít nhất một đơn vị miền tần số.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất ra.

Ví dụ, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba, ngoài điều kiện thứ nhất. Theo cách khác, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thỏa mãn điều kiện thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề hiểu không nhất quán giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, mà có thể bị gây ra do việc dự phòng bảng mã, là được giải quyết thông qua việc đếm lũy tích DAI độc lập trong tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ

hai, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì mối quan hệ liên kết thứ hai là được chỉ thị bởi kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, trước bước nhận, bởi thiết bị mạng trong đơn vị thời gian thứ hai, thông tin điều khiển đường lên mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động; và

tạo cấu hình, bởi thiết bị mạng, chế độ bảng mã bán liên tục cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất nêu trên là lớn hơn hoặc bằng 1, và khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này lớn hơn 1, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là mang thông tin khối vận chuyển giống nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là được lập lịch bởi một kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, và giá trị được thiết đặt trước thứ ba này là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì ít nhất một phần thông tin đường xuống nêu trên là thông tin đường xuống của việc lập lịch động, cụ thể là có thể bao gồm chỉ thị giải phóng lập lịch bán

liên tục (Semi Persistent Scheduling - SPS) hoặc kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động. Kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động là được lập lịch động thông qua kênh điều khiển đường xuống, trong đó lập lịch động có nghĩa là mỗi lần truyền kênh dữ liệu đường xuống đều cần được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống tương ứng.

Kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch bán liên tục là được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống bán liên tục. Sau khi thông tin điều khiển được gửi một lần thông qua kênh điều khiển đường xuống bán liên tục, thì kênh dữ liệu đường xuống bán liên tục tương ứng có thể luôn được gửi theo chu kỳ gửi được tạo cấu hình trước, mà không cần gửi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục từng lần. Việc lập lịch đường xuống bán liên tục có thể được giải phóng thông qua kênh điều khiển đường xuống cụ thể. Kênh điều khiển đường xuống mà được dùng để thực hiện chỉ thị giải phóng lập lịch đường xuống bán liên tục là thường không được dùng để lập lịch kênh dữ liệu đường xuống. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối cũng cần phản hồi thông tin phản hồi ACK/NACK đối với kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì đơn vị thời gian có thể là ít nhất một trong số khe, khe mini, và khung con.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì đơn vị miền tần số có thể là sóng mang hoặc phần băng thông (BandWidth Part - BWP) của sóng mang.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian đường xuống hoặc đơn vị thời gian linh hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian đường lên hoặc đơn vị thời gian linh hoạt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dự phòng là có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây:

kênh điều khiển đường xuống là được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được thực hiện trước khi thiết lập RRC; và không có giá trị nào trong số các giá trị của tất cả các trường trong kênh điều khiển, ví dụ, trường cấp phát tài nguyên miền thời gian, trường chỉ thị bộ ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI), và trường chỉ thị BWP, là có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để dò kênh điều khiển đường xuống để lập lịch không dự phòng. Kênh điều khiển này có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây:

kênh điều khiển đường xuống là được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được thực hiện sau khi thiết lập RRC; và giá trị của ít nhất một trường trong kênh điều khiển, ví dụ, trường cấp phát tài nguyên miền thời gian, trường chỉ thị bộ ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI), và trường chỉ thị BWP, là có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, thì thông tin chỉ thị thứ nhất mà được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là trường DAI, và giá trị được thiết đặt trước được ưu tiên là $DAI=1$ hoặc giá trị được chỉ thị bởi trạng thái '00' của trường DAI.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, trong chế độ bảng mã động, thì thiết bị đầu cuối xác định bảng mã thứ hai của thông tin phản hồi, trong đó bảng mã thứ hai này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch thực tế trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, trước khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian thứ hai dựa trên bảng mã thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định tập hợp tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên, và xác định tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên từ tập hợp tài nguyên đích này. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển đường lên trên tài nguyên đích trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường

lên này mang bảng mã thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi thì, ví dụ, khi số lượng các phần thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1) hoặc khi các điều kiện khác nêu trên được thoả mãn, tức là, bảng mã thứ nhất trong trường hợp này là bảng mã dự phòng, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ nhất, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 2.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện khả thi, khi số lượng các phần thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống không phải là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ hai, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ hai là lớn hơn 2. Trong trường hợp này, thì bảng mã thứ nhất là bảng mã không dự phòng hoặc bảng mã bán liên tục bình thường. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất của thông tin phản hồi trên tài nguyên đích thứ hai trong tập hợp tài nguyên thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông để truyền thông tin phản hồi, thiết bị này bao gồm: đơn vị thu phát, được tạo cấu hình để nhận ít nhất một phần của thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối; và

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xác định đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này; và được tạo cấu hình để xác định bảng mã thứ nhất, trong đó khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể

trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mỗi quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này; trong đó

đơn vị thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường lên trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang băng mã thứ nhất.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, trong chế độ băng mã bán liên tục, khi thiết bị truyền thông, để truyền thông tin phản hồi, lập lịch nhiều phần thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian để gửi thông tin phản hồi, cụ thể là trong nhiều đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất, khi số lượng phần thông tin đường xuống mà tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ hai là thỏa mãn điều kiện thứ nhất, thì việc dự phòng băng mã có thể được thực hiện, nhờ đó cải thiện hiệu quả mà hệ thống tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc đơn vị thời gian thứ nhất, mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là việc thông tin đường xuống thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc

đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong ít nhất một đơn vị miền tần số.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề hiệu không nhất quán giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, mà có thể bị gây ra do việc dự phòng bảng mã, là được giải quyết thông qua việc đếm lũy tích DAI độc lập trong tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì mối quan hệ liên kết thứ hai là được xác định dựa trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để xác định chế độ băng mã bán liên tục từ nhiều chế độ băng mã ứng viên, trong đó các chế độ băng mã ứng viên này bao gồm chế độ băng mã bán liên tục và chế độ băng mã động.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất nêu trên là lớn hơn hoặc bằng 1, và khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này lớn hơn 1, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là mang thông tin khối vận chuyển giống nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là được lập lịch bởi một kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, và giá trị được thiết đặt trước thứ ba này là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông để truyền thông tin phản hồi, thiết bị này bao gồm: đơn vị thu phát, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một phần của thông tin đường xuống đến thiết bị đầu cuối trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này; và

đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xác định đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này; trong đó

đơn vị thu phát được tạo cấu hình để nhận, trong đơn vị thời gian thứ hai,

thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất, bảng mã thứ nhất này là bảng mã thứ nhất khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị mạng nhận bảng mã thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì việc dự phòng bảng mã là được thực hiện đối với bảng mã thứ nhất, nhờ đó cải thiện hiệu quả mà hệ thống tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc đơn vị thời gian thứ nhất, mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là việc thông tin đường xuống thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc

đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong ít nhất một đơn vị miền tần số.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Theo giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề hiệu không nhất quán giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, mà có thể bị gây ra do việc dự phòng bảng mã, là được giải quyết thông qua việc đếm lũy tích DAI độc lập trong tập hợp đơn vị thời gian con.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì mối quan hệ liên kết thứ hai là được chỉ thị bởi kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động; và

đơn vị thu phát còn được tạo cấu hình để tạo cấu hình chế độ bảng mã bán liên tục cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất nêu trên là lớn hơn hoặc bằng 1, và khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này lớn hơn 1, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là mang thông tin khối vận chuyển giống nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì thông tin đường xuống thứ nhất mà có số lượng các phần bằng với giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là được lập lịch bởi một kênh điều khiển đường xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ tư, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, và giá trị được thiết đặt trước thứ ba này là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông để truyền thông tin phản hồi, thiết bị này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ này, để thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ

thống này bao gồm thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba và thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất hệ thống chip, hệ thống chip này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ này, để thiết bị truyền thông mà được tạo ra với hệ thống chip này thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính này được chạy bởi đơn vị truyền thông và đơn vị xử lý hoặc bộ thu phát và bộ xử lý của thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng), thì thiết bị truyền thông đó được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu giữ chương trình, và chương trình này cho phép thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng) thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mối quan hệ liên kết trong hệ thống LTE dựa trên bảng mã bán liên tục (đơn sóng mang TDD (Time Division Duplex - song công phân chia theo thời gian) được lấy làm ví dụ) theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mối quan hệ liên kết trong hệ thống 5G (đơn sóng mang TDD được lấy làm ví dụ) theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của việc thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ lập lịch các PDSCH bằng cách sử dụng một phần của DCI (Downlink Control Information - thông tin điều khiển đường xuống) theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chế độ dự phòng thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chế độ dự phòng thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

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

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

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

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

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn hệ thống GSM (Global System for Mobile communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu), hệ thống CDMA (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), hệ thống WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã băng rộng), hệ thống GPRS (General Packet Radio Service - dịch vụ vô tuyến gói chung), hệ thống LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), hệ thống LTE FDD (Frequency

Division Duplex - song công phân chia theo tần số), hệ thống LTE TDD (Time Division Duplex - song công phân chia theo thời gian), hệ thống UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - hệ thống viễn thông di động vạn năng), hệ thống truyền thông WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access - khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba), hệ thống 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm) tương lai, hoặc hệ thống NR (New Radio - vô tuyến mới).

Thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể được gọi là thiết bị người dùng, thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, hệ di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, hoặc thiết bị truyền thông người dùng. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại SIP (Session Initiation Protocol - giao thức khởi tạo phiên), trạm WLL (Wireless Local Loop - mạng vòng cục bộ không dây), máy PDA (Personal Digital Assistant - máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số), thiết bị cầm tay hoặc thiết bị điện toán có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được nối đến môdem không dây, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng PLMN (Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng) được cải tiến trong tương lai, v.v.. Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đeo. Thiết bị đeo cũng có thể được gọi là thiết bị đeo thông minh, và là thuật ngữ chung dành cho các thiết bị đeo, ví dụ, kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày, mà được phát triển thông qua thiết kế thông minh để đeo hằng ngày nhờ sử dụng công nghệ đeo. Thiết bị đeo là thiết bị cơ động mà được mang trực tiếp trên người hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đeo không chỉ là thiết bị phần cứng, mà còn thực hiện các chức năng mạnh mẽ thông qua sự hỗ trợ của phần mềm, sự trao đổi dữ liệu, và sự tương tác dựa trên đám mây. Theo nghĩa rộng, thì thiết bị đeo thông minh bao gồm thiết bị mà cung cấp chức năng hoàn chỉnh, có kích thước lớn, và có thể thực hiện tất cả hoặc một số chức năng mà không phụ thuộc vào điện thoại thông minh, ví dụ, đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh; và bao gồm thiết bị mà chỉ tập

trung vào loại chức năng ứng dụng cụ thể và cần phải được sử dụng kết hợp với thiết bị khác như điện thoại thông minh, ví dụ, các vòng đeo thông minh và các đồ trang sức thông minh khác nhau mà được dùng để theo dõi dấu hiệu sống.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, theo cách khác, thì thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối trong hệ thống Internet vạn vật (Internet of Things - IoT). IoT là phần quan trọng của sự phát triển tương lai của các công nghệ thông tin, và dấu hiệu kỹ thuật chính của IoT là nối đồ vật đến mạng nhờ sử dụng công nghệ truyền thông, nhờ đó thực hiện mạng thông minh để kết nối giữa người và máy hoặc giữa vật này và vật khác.

Theo các phương án của sáng chế, thì công nghệ IoT có thể thực hiện các kết nối quy mô lớn, sự phủ sóng chuyên sâu, và việc tiết kiệm công suất cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng, ví dụ, công nghệ băng hẹp (Narrow Band - NB). Ví dụ, NB bao gồm chỉ một khối tài nguyên (Resource Block - RB). Nói cách khác, băng thông của NB chỉ là 180 KB. Để thực hiện các kết nối quy mô lớn, thì các thiết bị đầu cuối cần thực hiện việc truy cập rời rạc. Với các phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế, thì vấn đề tắc nghẽn mà xảy ra khi một lượng lớn thiết bị đầu cuối truy cập mạng dựa trên NB bằng công nghệ IoT là có thể được giải quyết một cách hiệu quả.

Theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị mạng có thể bao gồm thiết bị mạng truy cập hoặc thiết bị mạng lõi.

Thiết bị mạng truy cập có thể là thiết bị, chẳng hạn thiết bị mạng truy cập, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị di động. Thiết bị mạng truy cập có thể là điểm truy cập (Access Point - AP) trong mạng WLAN (Wireless Local Area Network - mạng cục bộ không dây), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong hệ thống GSM hoặc CDMA, NodeB (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, gNB trong hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR), NodeB cải tiến (Evolutional Node B, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, nút chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo, thiết bị mạng truy cập trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng truy cập trong mạng PLMN được cải tiến trong tương lai, v.v..

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị mạng truy cập này cung cấp dịch vụ cho tế bào, và thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng truy cập này

bằng tài nguyên truyền (ví dụ, tài nguyên miền tần số hoặc tài nguyên phổ) mà tế bào này sử dụng. Tế bào này có thể là tế bào tương ứng với thiết bị mạng truy cập này (ví dụ, trạm gốc). Tế bào này có thể thuộc về trạm gốc macro hoặc trạm gốc tương ứng với tế bào nhỏ (Small cell). Tế bào nhỏ ở đây có thể bao gồm Metro cell, Micro cell, Pico cell, Femto cell, v.v.. Các tế bào nhỏ này cung cấp vùng phủ sóng nhỏ và công suất phát thấp, và là phù hợp để cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu tốc độ cao.

Ngoài ra, trên sóng mang trong hệ thống LTE hoặc hệ thống 5G, thì nhiều tế bào có thể làm việc tại một tần số. Trong một số tình huống đặc biệt, thì khái niệm sóng mang cũng có thể được coi như tương đương với khái niệm tế bào. Ví dụ, trong tình huống kết tập sóng mang (Carrier Aggregation - CA), khi sóng mang thành phần thứ cấp được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thì cấu hình là mang cả chỉ số sóng mang của sóng mang thành phần thứ cấp và danh tính tế bào (Cell IDentity - Cell ID) của tế bào phục vụ thứ cấp làm việc trên sóng mang thành phần thứ cấp này. Trong trường hợp này, khái niệm sóng mang có thể được coi là tương đương với khái niệm tế bào. Ví dụ, việc thiết bị đầu cuối truy cập sóng mang là tương đương với việc thiết bị đầu cuối truy cập tế bào.

Thiết bị mạng lõi có thể được nối đến nhiều thiết bị mạng truy cập, được tạo cấu hình để điều khiển các thiết bị mạng truy cập này, và có thể phân phối dữ liệu nhận được từ phía mạng (ví dụ, mạng Internet) đến các thiết bị mạng truy cập này.

Cần hiểu rằng các chức năng và những cách thức thực hiện cụ thể được liệt kê nêu trên của thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy cập, và thiết bị mạng lõi chỉ là các ví dụ, và sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống 100 mà phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 100 bao gồm thiết bị mạng 102, và thiết bị mạng 102 này có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten, ví dụ, các ăng ten 104, 106, 108, 110, 112, và 114. Ngoài ra, thiết bị mạng 102 này có thể còn bao gồm chuỗi bộ phát và chuỗi bộ thu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng mỗi trong số chuỗi bộ phát và chuỗi bộ thu này là có thể bao gồm các thành phần liên quan đến việc phát và thu tín hiệu (chẳng hạn bộ xử lý, bộ điều chế, bộ ghép kênh, bộ giải điều chế, bộ giải ghép kênh,

hoặc ăng ten).

Thiết bị mạng 102 có thể truyền thông với nhiều thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị đầu cuối 116 và thiết bị đầu cuối 122). Tuy nhiên, có thể hiểu rằng thiết bị mạng 102 có thể truyền thông với số lượng thiết bị đầu cuối bất kỳ mà tương tự như thiết bị đầu cuối 116 hoặc thiết bị đầu cuối 122. Các thiết bị đầu cuối 116 và 122 có thể là, ví dụ, điện thoại tế bào, điện thoại thông minh, máy tính cơ động, thiết bị truyền thông cầm tay, thiết bị điện toán cầm tay, thiết bị truyền thông vô tuyến vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu, máy PDA, và/hoặc các thiết bị phù hợp bất kỳ khác mà được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền thông trong hệ thống 100.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đầu cuối 116 truyền thông với các ăng ten 112 và 114. Các ăng ten 112 và 114 gửi thông tin đến thiết bị đầu cuối 116 thông qua liên kết thuận (mà cũng có thể được gọi là đường xuống) 118, và nhận thông tin từ thiết bị đầu cuối 116 thông qua liên kết ngược (mà cũng có thể được gọi là đường lên) 120. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 122 truyền thông với các ăng ten 104 và 106. Các ăng ten 104 và 106 gửi thông tin đến thiết bị đầu cuối 122 thông qua liên kết thuận 124, và nhận thông tin từ thiết bị đầu cuối 122 thông qua liên kết ngược 126.

Ví dụ, trong hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD), thì dải tần số được sử dụng trên liên kết thuận 118 có thể khác với dải tần số được sử dụng trên liên kết ngược 120, và dải tần số được sử dụng trên liên kết thuận 124 có thể khác với dải tần số được sử dụng trên liên kết ngược 126.

Ví dụ, trong hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) hoặc hệ thống song công toàn phần (Full Duplex), thì dải tần số được sử dụng trên liên kết thuận 118 là có thể giống với dải tần số được sử dụng trên liên kết ngược 120, và dải tần số được sử dụng trên liên kết thuận 124 là có thể giống với dải tần số được sử dụng trên liên kết ngược 126.

Vùng phủ sóng của mỗi ăng ten (hoặc nhóm ăng ten bao gồm nhiều ăng ten) và/hoặc vùng truyền mà được thiết kế cho việc truyền thông là được gọi là phân khu của thiết bị mạng 102. Ví dụ, một nhóm ăng ten có thể được thiết kế để truyền thông với thiết bị đầu cuối trong phân khu, tức là vùng phủ sóng, của thiết bị mạng 102. Thiết bị mạng có thể gửi các tín hiệu đến tất cả các thiết bị đầu cuối trong phân khu tương

ứng với thiết bị mạng đó nhờ sử dụng ăng ten đơn hoặc thông qua việc phân tập truyền đa ăng ten. Trong tiến trình mà trong đó thiết bị mạng 102 truyền thông với các thiết bị đầu cuối 116 và 122 thông qua lần lượt các liên kết thuận 118 và 124, thì các ăng ten phát của thiết bị mạng 102 có thể tăng tỷ số tín hiệu trên tạp âm của các liên kết thuận 118 và 124 thông qua việc tạo chùm. Ngoài ra, so với cách mà trong đó thiết bị mạng gửi, nhờ sử dụng ăng ten đơn hoặc thông qua việc phân tập truyền đa ăng ten, các tín hiệu đến tất cả các thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi thiết bị mạng đó, khi thiết bị mạng 102 gửi, thông qua việc tạo chùm, các tín hiệu đến các thiết bị đầu cuối 116 và 122 rải rác ngẫu nhiên trong vùng phủ sóng liên quan, thì thiết bị di động trong tế bào lân cận sẽ ít bị nhiễu hơn.

Trong một khoảng thời gian cụ thể, thì thiết bị mạng 102, thiết bị đầu cuối 116, hoặc thiết bị đầu cuối 122 có thể là thiết bị truyền thông truyền các hoạt động truyền thông không dây và/hoặc thiết bị truyền thông nhận các hoạt động truyền thông không dây. Khi gửi dữ liệu, thì thiết bị truyền thông truyền các hoạt động truyền thông không dây có thể mã hoá dữ liệu để truyền. Cụ thể là, thiết bị truyền thông truyền các hoạt động truyền thông không dây có thể thu thập (ví dụ, bằng cách tạo ra, bằng cách nhận từ thiết bị truyền thông khác, hoặc bằng cách lưu giữ trong bộ nhớ) một số lượng cụ thể các bit dữ liệu cần được truyền qua kênh đến thiết bị truyền thông nhận các hoạt động truyền thông không dây. Các bit dữ liệu đó có thể được bao gồm trong một khối vận chuyển (hoặc nhiều khối vận chuyển) của dữ liệu, và khối vận chuyển này có thể được phân đoạn để tạo ra các khối mã.

Ngoài ra, hệ thống 100 có thể là mạng PLMN, mạng D2D (Device-to-Device - giữa thiết bị với thiết bị), mạng M2M (Machine-to-Machine - giữa máy với máy), mạng IoT, hoặc mạng khác. Fig.1 chỉ là một ví dụ về sơ đồ giản lược. Mạng có thể còn bao gồm thiết bị mạng khác mà không được thể hiện trên Fig.1.

Thiết bị mạng này có thể là thiết bị mạng trong mạng hiện tại, thiết bị mạng trong mạng PLMN được cải tiến trong tương lai, v.v.. Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

Phần sau đây mô tả chi tiết đối tượng cần được truyền (tức là thông tin phản hồi) theo các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thì công nghệ phản hồi có thể được dùng để truyền dữ liệu đường xuống. Theo ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, công nghệ phản hồi này có thể bao gồm, ví dụ, công nghệ yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ).

Công nghệ HARQ là công nghệ được tạo ra bằng cách kết hợp việc mã hoá sửa lỗi chuyển tiếp (Forward Error Correction - FEC) với công nghệ yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ).

Ví dụ, theo công nghệ HARQ, sau khi nhận được dữ liệu từ đầu phát, thì đầu thu có thể xác định xem dữ liệu đó có được giải mã đúng hay không. Nếu dữ liệu không được giải mã đúng, thì đầu thu có thể phản hồi thông tin báo nhận phủ định (Negative-ACKnowledgement - NACK) cho đầu phát, để đầu phát có thể xác định, dựa trên thông tin NACK này, rằng đầu thu đã không nhận đúng dữ liệu, và từ đó có thể thực hiện việc truyền lại. Nếu dữ liệu được giải mã đúng, thì đầu thu có thể phản hồi thông tin báo nhận (ACKnowledgement - ACK) cho đầu phát, để đầu phát có thể xác định, dựa trên thông tin ACK này, rằng đầu thu đã nhận đúng dữ liệu, và nhờ đó có thể xác định rằng việc truyền dữ liệu đã được hoàn tất.

Nói cách khác, theo các phương án của sáng chế, thì đầu thu có thể gửi thông tin ACK đến đầu phát khi thực hiện việc giải mã thành công, và có thể gửi thông tin NACK đến đầu phát khi thực hiện việc giải mã không thành công.

Theo ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, theo các phương án của sáng chế, thì thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm thông tin ACK hoặc thông tin NACK theo công nghệ HARQ.

Trong hệ thống LTE, thì khe đường xuống và khe đường lên là lần lượt dựa trên việc đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access - OFDMA) và đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single Carrier Frequency Division Multiplexing Access - SC-FDMA). Tài nguyên thời gian - tần số được chia thành các ký hiệu OFDM hoặc các ký hiệu SC-FDMA (dưới đây được gọi là các ký hiệu miền thời gian) theo chiều miền thời gian, và các sóng mang con theo chiều miền tần số. Độ chi tiết tài nguyên nhỏ nhất được gọi là phần tử tài nguyên (Resource Element - RE), và biểu thị điểm lưới thời gian - tần số bao gồm ký

hiệu miền thời gian trong miền thời gian và sóng mang con trong miền tần số.

Việc truyền dịch vụ trong hệ thống LTE là dựa trên việc lập lịch bởi trạm gốc. Đơn vị thời gian cơ bản để lập lịch là một khung con, và một khung con bao gồm nhiều ký hiệu miền thời gian. Thủ tục lập lịch cụ thể là trạm gốc gửi kênh điều khiển, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control CHannel - EPDCCH). Kênh điều khiển có thể mang thông tin lập lịch của kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH) hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH), và thông tin lập lịch này bao gồm, ví dụ, thông tin điều khiển như thông tin cấp phát tài nguyên và sơ đồ điều chế và mã hoá. Thiết bị đầu cuối dò kênh điều khiển trong khung con, và thực hiện việc nhận kênh dữ liệu đường xuống hoặc gửi kênh dữ liệu đường lên dựa trên thông tin lập lịch được mang trên kênh điều khiển được dò thấy. Theo các phương án của sáng chế, thì PDCCH được dùng làm ví dụ để mô tả kênh điều khiển đường xuống, PDSCH được dùng làm ví dụ để mô tả kênh dữ liệu đường xuống, PUCCH được dùng làm ví dụ để mô tả kênh điều khiển đường lên, ACK/NACK được dùng làm ví dụ để mô tả thông tin phản hồi, sóng mang được dùng làm ví dụ để mô tả đơn vị miền tần số, khung con được dùng làm ví dụ để mô tả đơn vị thời gian trong hệ thống LTE, khe được dùng làm ví dụ để mô tả đơn vị thời gian trong hệ thống 5G, và trạm gốc được dùng làm ví dụ để mô tả thiết bị mạng. Sáng chế không chỉ giới hạn ở các trường hợp đó.

Hệ thống LTE hỗ trợ hai chế độ song công: FDD và TDD. Trong hệ thống FDD, thì khung con đường xuống và khung con đường lên là được dùng để truyền trên các sóng mang khác nhau. Trong hệ thống TDD, thì khung con đường lên và khung con đường xuống là được dùng để truyền tại các thời điểm khác nhau trên một sóng mang. Theo cấu trúc khung trong TDD, thì khung con đặc biệt có thể được sử dụng làm khung con đường xuống. Khung con đặc biệt này có thể mang dữ liệu đường xuống nhưng không thể mang dữ liệu đường lên.

Cơ chế HARQ được sử dụng cho hệ thống LTE, và hoạt động truyền đường xuống được lấy làm ví dụ. Sau khi thiết bị đầu cuối nhận được PDSCH, nếu PDSCH

này được nhận đúng, thì thiết bị đầu cuối phản hồi ACK trên PUCCH. Nếu PDSCH này không được nhận đúng, thì thiết bị đầu cuối phản hồi NACK trên PUCCH. Trong FDD, ví dụ, sau khi nhận được PDSCH trong khung con $n-4$, thì thiết bị đầu cuối phản hồi ACK/NACK trong khung con n . Trong TDD thì, ví dụ, mối quan hệ định thời giữa việc nhận PDSCH và phản hồi ACK/NACK tương ứng là được thể hiện trên Bảng 1. Khung con được đánh số là khung con đường lên n được sử dụng để phản hồi ACK/NACK, và số nhận dạng chỉ thị rằng ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong tập hợp khung con đường xuống tương ứng với $n-k$ (k thuộc K) khung con đường xuống là cần được phản hồi trong khung con đường lên n .

Ví dụ, như được thể hiện trên Bảng 1, $K=\{7, 6\}$ tương ứng với khung con $n=2$ trong cấu hình đường lên/đường xuống 1 chỉ thị rằng khung con $n=2$ là được dùng để phản hồi các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong hai khung con đường xuống tương ứng với $n-7$ và $n-6$. Cụ thể là, $n-7$ chỉ thị khung con đường xuống 5, và $n-6$ chỉ thị khung con đường xuống 6.

Bảng 1

Cấu hình đường lên/đường xuống	Số khung con n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

Hệ thống LTE cũng hỗ trợ công nghệ CA. Cụ thể là, trạm gốc tạo cấu hình nhiều sóng mang cho một thiết bị đầu cuối, để tăng tốc độ dữ liệu của thiết bị đầu cuối đó. Trong khi CA, thì các sóng mang mà được trạm gốc gửi là được đồng bộ theo thời gian.

Thiết bị đầu cuối có thể dò riêng rẽ PDCCH để lập lịch từng sóng mang và PDSCH tương ứng, trong đó thủ tục dò cụ thể dành cho mỗi sóng mang là tương tự như trường hợp đơn sóng mang nêu trên.

Hệ thống LTE cũng hỗ trợ FDD CA, TDD CA, và FDD+TDD CA. Trong chế độ CA, thì có một sóng mang thành phần sơ cấp và ít nhất một sóng mang thành phần thứ cấp. Trong cấu hình thông thường, thì PUCCH mang ACK/NACK là chỉ được gửi trên sóng mang thành phần sơ cấp của thiết bị đầu cuối. Trong chế độ gửi PUCCH trong chế độ CA, thì chế độ PUCCH định dạng 3 là thường được sử dụng. Trong chế độ PUCCH định dạng 3, thì cấu trúc gửi DFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được trải phổ bằng phép biến đổi Fourier rời rạc) là được sử dụng. Cấu trúc này có thể hỗ trợ truyền tối đa là 20 bit ACK/NACK và hỗ trợ TDD CA đối với năm sóng mang.

Ví dụ, sự triển khai xu thế chính, là cấu hình 2 của đường lên/đường xuống TDD, trong mạng hiện tại được lấy làm ví dụ. Khung con đường lên 2 tương ứng với một sóng mang là có thể hỗ trợ phản hồi bốn bit ACK/NACK, và việc TDD CA đối với năm sóng mang mà tương ứng với cấu hình 2 của đường lên/đường xuống TDD là tương ứng với 20 bit ACK/NACK. 20 bit này tạo thành bảng mã ACK/NACK, tức là luồng bit của các bit ACK/NACK gốc trước khi mã hoá mà được sắp xếp theo thứ tự.

Cần hiểu rằng nội dung được liệt kê nêu trên mà được bao gồm trong thông tin phản hồi là chỉ được lấy làm ví dụ để mô tả, và sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Cấu hình bảng mã ACK/NACK đường lên trong hệ thống LTE là bao gồm cấu hình bảng mã bán liên tục và cấu hình bảng mã động. Trong cấu hình bảng mã động, thì bảng mã là được xác định dựa trên số lượng PDSCH được lập lịch trong thời gian thực.

Trong cấu hình bảng mã bán liên tục, thì bảng mã là được xác định dựa trên số lượng khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục.

Ví dụ, một bảng mã ACK/NACK bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục. Các khung con đường xuống này bao gồm khung con đường xuống dành cho PDSCH được

lập lịch thực tế hoặc khung con đường xuống dành cho chỉ thị giải phóng lập lịch bán liên tục (Semi Persistent Scheduling - SPS), và cũng bao gồm khung con đường xuống không được lập lịch. NACK được thiết đặt ở vị trí trong bảng mã mà tương ứng với khung con đường xuống không được lập lịch hoặc khung con đường xuống mà có báo hiệu lập lịch không được nhận bởi thiết bị đầu cuối.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mối quan hệ liên kết trong hệ thống LTE (đơn sóng mang TDD được lấy làm ví dụ) theo một phương án của sáng chế. Cụ thể là, Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mối quan hệ liên kết thứ nhất dựa trên cấu hình bảng mã bán liên tục trong hệ thống LTE.

Theo cấu hình bảng mã bán liên tục, thì khung con mà trong đó tồn tại PUCCH mang bảng mã ACK/NACK là tương ứng với tập hợp khung con đường xuống bán liên tục.

Ví dụ, khi năm sóng mang TDD được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối để kết tập sóng mang (các tình huống khác có thể được coi là trường hợp cụ thể của tình huống này), thì tập hợp thời gian có thể bao gồm nhiều khung con tương ứng với các sóng mang TDD được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này.

Giả sử các cấu hình khung con đường lên/đường xuống của các sóng mang TDD là giống nhau. Ví dụ, khung con đường lên 2, mà trong đó tồn tại PUCCH mang bảng mã ACK/NACK, là tương ứng với tập hợp khung con đường xuống {4, 5, 6, 8} trong mỗi trong số các sóng mang TDD này.

Như được thể hiện trên Fig.2 (một sóng mang được lấy làm ví dụ ở đây), bảng mã ACK/NACK bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với bốn khung con đường xuống trong mỗi trong số 5 sóng mang TDD này. Nói cách khác, kích thước của bảng mã, tức số lượng bit của bảng mã ACK/NACK, là 20. Ở đây, giả sử rằng một khung con đường xuống là tương ứng với một bit ACK/NACK.

Có mối quan hệ liên kết giữa khung con đường lên 2 và các khung con đường xuống {4, 5, 6, 8} mà tương ứng với mỗi sóng mang. Trong hệ thống LTE, thì mối quan hệ liên kết này có thể được tạo cấu hình trước theo tiêu chuẩn. Tức là, mối quan hệ liên kết này không cần được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu.

Nói cách khác, sau khi thu được cấu hình đường lên/đường xuống TDD, thì thiết

bị đầu cuối thu thập mối quan hệ liên kết tương ứng với cấu hình đường lên/đường xuống này, nhờ đó thu thập mối quan hệ định thời giữa khung con đường xuống mà mang PDSCH và khung con đường lên tương ứng để phản hồi ACK/NACK.

Ví dụ, mối quan hệ định thời này có thể là mối quan hệ định thời giữa việc nhận PDSCH và phản hồi ACK/NACK tương ứng được thể hiện trên Bảng 1.

Như được thể hiện trên Fig.2, trong số các khung con đường xuống {4, 5, 6, 8}, thì các khung con đường xuống {6, 8} có thể là các khung con đường xuống được lập lịch, và các khung con đường xuống {4, 5} có thể là các khung con đường xuống không được lập lịch. Thiết bị đầu cuối có thể xác định xem dữ liệu trong các khung con đường xuống {6, 8} có được giải mã đúng hay không, và gửi thông tin ACK/NACK trong khung con đường lên 2. Vì các khung con đường xuống {4, 5} không được lập lịch, nên đối với các khung con đường xuống này, thì các NACK cần được gửi trong khung con đường lên 2.

Do đó, trong hệ thống LTE hiện tại, đối với thông tin phản hồi trong cấu hình bảng mã bán liên tục, thì bảng mã của thông tin phản hồi là được xác định dựa trên số lượng khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục.

Hệ thống LTE còn hỗ trợ cơ chế dự phòng trong cấu hình bảng mã bán liên tục.

Ví dụ, nếu chế độ gửi PUCCH của PUCCH định dạng 3, định dạng 4, hoặc định dạng 5 (ACK/NACK có nhiều hơn hai bit có thể được mang trong mỗi trong số các PUCCH có các định dạng này) là được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thì:

trong chế độ dự phòng bảng mã và tài nguyên: nếu thiết bị đầu cuối chỉ nhận được PDCCH sơ cấp để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, và trường chỉ thị ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI) trên PDCCH sơ cấp được chỉ thị là '1', thì thiết bị đầu cuối sử dụng PUCCH định dạng 1a/1b để phản hồi thông tin ACK/NACK 1 bit (đối với một bảng mã) hoặc 2 bit (đối với hai bảng mã); hoặc

trong chế độ không dự phòng: nếu thiết bị đầu cuối nhận được PDCCH sơ cấp để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, và giá trị được chỉ thị bởi trường DAI trên PDCCH sơ cấp là lớn hơn '1', hoặc thiết bị đầu cuối nhận được PDCCH thứ cấp để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần thứ cấp, thì thiết bị đầu cuối sử

dạng PUCCH định dạng 3 để phản hồi ACK/NACK. Tài nguyên kênh của PUCCH định dạng 3 là được chỉ thị một cách tường minh bởi trường 2 bit trong PDCCH sơ cấp, bao gồm giá trị DAI lớn hơn 1, hoặc trường 2 bit trên PDCCH thứ cấp.

Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các khung con đường xuống trong tập hợp khung con đường xuống bán liên tục. Các khung con đường xuống này bao gồm khung con đường xuống dành cho PDSCH được lập lịch thực tế hoặc khung con đường xuống dành cho chỉ thị giải phóng SPS, và cũng bao gồm khung con đường xuống không được lập lịch. NACK được thiết đặt ở vị trí của bảng mã mà tương ứng với khung con đường xuống không được lập lịch hoặc khung con đường xuống mà có báo hiệu lập lịch không được nhận bởi thiết bị đầu cuối.

Trong chế độ dự phòng đặc biệt (PDSCH lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) là được tính đến): nếu thiết bị đầu cuối chỉ nhận được PDCCH sơ cấp để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp và SPS PDSCH, và trường DAI trên PDCCH sơ cấp được chỉ thị là '1', thì SPS PDSCH không được lập lịch động thông qua PDCCH trong phần lớn các trường hợp, và không tồn tại trường nào để chỉ thị tài nguyên PUCCH định dạng 3 trên PDCCH sơ cấp.

Do đó, trong trường hợp này, không thể quay trở lại PUCCH định dạng 1a/1b, và tài nguyên PUCCH định dạng 3 không thể được dùng để mang bảng mã không dự phòng. Giải pháp được sử dụng trong hệ thống LTE là chế độ dự phòng đặc biệt. Cụ thể là, việc chọn kênh là được thực hiện giữa tài nguyên PUCCH động định dạng 1a/1b mà được xác định thông qua PDCCH sơ cấp và tài nguyên PUCCH bán liên tục định dạng 1a/1b tương ứng với SPS PDSCH.

Hệ thống 5G cũng hỗ trợ cấu hình bảng mã bán liên tục, bảng mã dự phòng, và cơ chế lập lịch dự phòng nêu trên. Tuy nhiên, khác với hệ thống LTE, thì có mối quan hệ liên kết thứ nhất và mối quan hệ liên kết thứ hai trong hệ thống 5G. Phần sau đây mô tả bảng mã dự phòng và cơ chế lập lịch dự phòng trong hệ thống 5G dựa trên mối quan hệ liên kết thứ nhất và mối quan hệ liên kết thứ hai đó trong hệ thống 5G.

Mối quan hệ liên kết thứ nhất và mối quan hệ liên kết thứ hai trong hệ thống 5G được mô tả trước.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mối quan hệ liên kết trong hệ thống 5G theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, có hai mối quan hệ liên kết trong cấu hình bảng mã bán liên tục trong hệ thống 5G.

Cần hiểu rằng phương án này của sáng chế là chủ yếu về cấu hình bảng mã bán liên tục, và những phần mô tả sau đây là chủ yếu dựa trên cấu hình bảng mã bán liên tục.

Mối quan hệ liên kết thứ nhất là tương tự như mối quan hệ liên kết nêu trên trong hệ thống LTE, nhưng hỗ trợ cấu hình linh hoạt hơn.

Ví dụ, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến).

Nói cách khác, để lập lịch PDCCH dự phòng, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước. Đối với việc lập lịch PDCCH không dự phòng, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Nếu thiết bị đầu cuối cần dò hai loại PDCCH, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể là hợp của mối quan hệ liên kết được tạo cấu hình trước và mối quan hệ liên kết được thông báo bằng báo hiệu.

Ví dụ, bảng mã bán liên tục mà cần được phản hồi trong khe đường lên n là có thể tương ứng với các khe đường xuống $\{n-1, n-2, n-3, n-4, n-5, n-6, n-7, n-8\}$, trong đó $n-1$ đến $n-8$ là có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Ngoài ra, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể liên quan đến khe dò PDCCH.

Ví dụ, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể là giao giữa hợp của mối quan hệ liên kết được tạo cấu hình trước và mối quan hệ liên kết được thông báo nhờ sử dụng báo hiệu RRC và khe dò PDCCH.

Ví dụ, chu kỳ của khe dò PDCCH là hai khe, tức là, PDCCH cần được dò trong các khe $\{n-1, n-3, n-5, n-7\}$. Trong trường hợp này, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể là giao giữa $\{n-1, n-2, n-3, n-4, n-5, n-6, n-7, n-8\}$ và $\{n-1, n-3, n-5, n-7\}$, tức là, $\{n-1, n-3, n-5, n-7\}$.

Tuy nhiên, cấu hình của khe dò PDCCH có thể được tạo cấu hình trước theo cách khác, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC. Do đó, mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Mỗi quan hệ liên kết thứ hai là được xác định dựa trên thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH. Nói cách khác, mỗi quan hệ liên kết thứ hai là được chỉ thị cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH.

Ví dụ, PDCCH bao gồm thông tin chỉ thị định thời 3 bit, chẳng hạn chỉ thị định thời trên kênh điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI). Thông tin chỉ thị định thời này được dùng để chỉ thị mỗi quan hệ định thời giữa khe đặt PDSCH mà được lập lịch thông qua PDCCH và khe đặt ACK/NACK.

Ví dụ, khi mỗi quan hệ liên kết thứ nhất là $\{n-1, n-2, n-3, n-4, n-5, n-6, n-7, n-8\}$, thì thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH có thể là một trong số tám giá trị trong mỗi quan hệ liên kết thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.3, đối với khe đường lên i , thì các tập hợp khe mà tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất và mỗi quan hệ liên kết thứ hai là có thể giống nhau, tức là, mỗi trong số các tập hợp khe này đều bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8. Đối với khe đường lên j , thì tập hợp khe tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất vẫn là các khe đường xuống từ 1 đến 8, nhưng tập hợp khe mà tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ hai có thể chỉ bao gồm các khe đường xuống 1 và 2. Nói cách khác, tập hợp khe tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ hai có thể là tập hợp con của tập hợp khe tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, khác với hệ thống LTE, thì có mỗi quan hệ liên kết thứ nhất và mỗi quan hệ liên kết thứ hai trong hệ thống 5G.

Dựa vào các ví dụ cụ thể, phần sau đây mô tả chi tiết các phương án của bảng mã dự phòng và cơ chế lập lịch dự phòng dựa trên mỗi quan hệ liên kết thứ nhất và mỗi quan hệ liên kết thứ hai trong hệ thống 5G.

Cần lưu ý rằng phần mô tả này chỉ nhằm giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu tốt hơn về các phương án của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi của các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng theo các phương án của sáng chế, thì thông tin đường xuống thứ nhất, thông tin đường xuống thứ hai, bảng mã thứ nhất, bảng mã thứ hai, "thứ nhất", "thứ hai", v.v., là chỉ được dùng để biểu thị các đối tượng khác nhau, chứ không có nghĩa áp đặt giới hạn nào khác lên các đối tượng được biểu thị.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của việc thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối trên Fig.4 có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ trên Fig.1, và thiết bị mạng trên Fig.4 có thể là thiết bị mạng trên Fig.1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì thông tin đường xuống có thể là PDSCH. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

S410: Thiết bị đầu cuối nhận ít nhất một phần của thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này.

Nói cách khác, thiết bị mạng gửi ít nhất một phần của thông tin đường xuống đến thiết bị đầu cuối trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này.

Cần hiểu rằng tập hợp đơn vị thời gian này có thể là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong các đơn vị miền tần số khác nhau. Đơn vị thời gian thứ nhất có thể là đơn vị thời gian đường xuống hoặc đơn vị thời gian linh hoạt, và được dùng để nhận thông tin đường xuống. Trong đơn vị thời gian thứ nhất này, thì một phần của thông tin đường xuống hoặc nhiều phần của thông tin đường xuống có thể được nhận. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tùy ý, đơn vị thời gian có thể là ít nhất một trong số khe, khe mini, và khung con. Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì khe có thể được lấy làm ví dụ để mô tả.

Tùy ý, đơn vị miền tần số có thể là sóng mang hoặc phần băng thông (BandWidth

Part - BWP) của sóng mang. Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì sóng mang có thể được lấy làm ví dụ để mô tả.

S420: Thiết bị đầu cuối xác định đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian thứ hai có thể là đơn vị thời gian đường lên hoặc đơn vị thời gian linh hoạt. Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì khe đường lên có thể được lấy làm ví dụ để mô tả.

Tuỳ ý, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC. Nói chung, đối với việc lập lịch PDCCH dự phòng, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước. Đối với việc lập lịch PDCCH không dự phòng, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

S430: Thiết bị đầu cuối xác định bảng mã thứ nhất, trong đó khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Nói cách khác, khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện rằng số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất có thể chỉ bao gồm thông tin

phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất này.

Cụ thể là, giải pháp này cũng có thể được áp dụng cho trường hợp sau đây: Các PDSCH mà không chồng nhau trong miền thời gian thì có thể được lập lịch cho một thiết bị đầu cuối trong một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với một đơn vị miền tần số. Ví dụ, một đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm 14 ký hiệu miền thời gian. Được tạo cấu hình trước là vị trí miền thời gian trong đơn vị thời gian thứ nhất là bao gồm các ký hiệu miền thời gian từ thứ 1 đến thứ 7 và các ký hiệu miền thời gian từ thứ 8 đến thứ 14. Hai nhóm vị trí miền thời gian này không chồng nhau trong miền thời gian, và trong bảng mã bán liên tục bình thường không dự phòng, thì đơn vị thời gian thứ nhất là tương ứng với việc phản hồi ACK/NACK 2 bit.

Việc tạo cấu hình trước là được thực hiện nhờ sử dụng báo hiệu RRC. Cụ thể là, vị trí miền thời gian cần được lập lịch thực tế là được chỉ thị bởi trường chỉ thị sự ấn định tài nguyên miền thời gian trên PDCCH. Ví dụ, một bit trên PDCCH có thể được dùng để chỉ thị cụ thể một trong số hai nhóm vị trí miền thời gian nêu trên.

Trong tình huống này, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất. Bảng mã thứ nhất không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con, và bảng mã thứ nhất không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với vị trí miền thời gian, trong đơn vị thời gian thứ nhất mà PDSCH được đặt trong đó, ngoại trừ vị trí miền thời gian mà PDSCH được đặt trong đó. Nói cách khác, trong trường hợp này, thì bảng mã thứ nhất chỉ bao gồm thông tin đường xuống thứ nhất, tức là thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH.

Theo cách khác, trong tình huống nêu trên, thì các vị trí miền thời gian khác nhau có thể được coi là các đơn vị thời gian thứ nhất khác nhau. Ví dụ, các ký hiệu miền thời gian từ thứ 1 đến thứ 7 và các ký hiệu miền thời gian từ thứ 8 đến thứ 14 lần lượt được coi là hai đơn vị thời gian thứ nhất. Trong trường hợp này, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, và bảng mã thứ nhất không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con.

Khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian

con không thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 1, và tập hợp khe đường xuống là bao gồm khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 8, tức là, tập hợp đơn vị thời gian này bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8. Tập hợp khe đường xuống con mà tương ứng với khe đường lên là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2, tức là, tập hợp đơn vị thời gian con này là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2.

Khi số lượng PDSCH nhận được trong khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2 là 1, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là được thoả mãn. Ví dụ, chỉ có PDSCH trong khe đường xuống 1 là được nhận. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong tập hợp khe đường xuống, tức là các khe đường xuống từ 1 đến 8.

Khi số lượng PDSCH nhận được trong khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2 không phải là 1, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là không được thoả mãn. Ví dụ, PDSCH trong khe đường xuống 1 và PDSCH trong khe đường xuống 2 là được nhận. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK là bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong tập hợp khe đường xuống, tức là các khe đường xuống từ 1 đến 8. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo ví dụ khác, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 2. Trong trường hợp này, giả sử rằng hai PDSCH được lập lịch động là có thể được nhận trong một khe đường xuống tương ứng với một sóng mang. Ví dụ, mỗi trong số các điểm truyền hoặc các trạm gốc đều gửi một PDSCH được lập lịch động đến thiết bị đầu cuối trong một khe đường xuống tương ứng với một sóng mang. Điều kiện thứ nhất là khi số lượng PDSCH nhận được trong một trong số khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2 là 2,

thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là không được thoả mãn. Ví dụ, chỉ hai PDSCH trong khe đường xuống 1 là được nhận. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm các ACK/NACK tương ứng với hai PDSCH này trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong tập hợp khe đường xuống, tức là các khe đường xuống từ 1 đến 8. Khi số lượng PDSCH nhận được trong khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2 không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, ví dụ, các PDSCH trong khe đường xuống 1 và các PDSCH trong khe đường xuống 2 là được nhận, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong tập hợp khe đường xuống, tức là các khe đường xuống từ 1 đến 8. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Cần hiểu rằng điều này là không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế là áp dụng được cho tình huống mà trong đó một phần DCI được dùng để lập lịch nhiều PDSCH. Như được thể hiện trên Fig.5, đối với khe đường lên i , thì các tập hợp khe mà tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất và mỗi quan hệ liên kết thứ hai là có thể giống nhau, tức là, mỗi trong số các tập hợp khe này đều bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8. Đối với khe đường lên j , thì tập hợp khe mà tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất vẫn là các khe đường xuống từ 1 đến 8, nhưng tập hợp khe tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ hai có thể chỉ bao gồm các khe đường xuống 1 và 2, tức là, tập hợp đơn vị thời gian con là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2. Ngoài ra, PDSCH trong khe đường xuống 1 và PDSCH trong khe đường xuống 2 là được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI. Nói cách khác, đây là tình huống mà trong đó một phần của DCI được dùng để lập lịch nhiều PDSCH.

Giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là X , trong đó X có thể là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Ví dụ, $X=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$. Đơn vị thời gian thứ nhất có thể là đơn vị thời gian tương ứng với ký hiệu mà phần cuối cùng của thông tin đường xuống thứ nhất trong số các phần của thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, hoặc có thể là đơn vị thời gian tương ứng với ký hiệu mà phần đầu tiên của thông tin đường

xuống thứ nhất trong số các phần của thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó. Ví dụ, bốn PDSCH nằm trong khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 4. Đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với bốn PDSCH này có thể là khe đường xuống 4, hoặc có thể là khe đường xuống 1.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 4. Giả sử rằng bốn PDSCH có thể được nhận trong ít nhất một khe đường xuống tương ứng với một sóng mang, và bốn PDSCH đó được dùng để mang thông tin khối vận chuyển giống nhau. Bốn PDSCH này được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI khi tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, tức là khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, thiết bị đầu cuối thực hiện việc dự phòng bằng mã.

Ví dụ, tập hợp khe đường xuống này bao gồm khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 8, và tập hợp khe đường xuống con mà tương ứng với khe đường lên là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2, tức là, tập hợp đơn vị thời gian con này là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2. Nếu số lượng PDSCH nhận được duy nhất trong khe đường xuống 2 là 4, thì bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm ACK/NACK tương ứng với bốn PDSCH trong khe đường xuống 2, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong các khe từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nếu số lượng PDSCH nhận được trong khe đường xuống 1 là 4, và số lượng PDSCH nhận được trong khe đường xuống 2 là 4, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bằng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì tập hợp đơn vị thời gian con này thoả mãn điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước. Tức là, số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong duy nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con này là có thể bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, hoặc số lượng phần của

thông tin đường xuống thứ nhất trong duy nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con này có thể nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 4. Giả sử rằng bốn PDSCH có thể được nhận trong ít nhất một khe đường xuống tương ứng với một sóng mang, và bốn PDSCH đó được dùng để mang thông tin khối vận chuyển giống nhau. Bốn PDSCH này được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI. Trong trường hợp này, khi điều kiện thứ nhất là số lượng PDSCH nhận được trong ít nhất một khe đường xuống trong tập hợp đơn vị thời gian con là nhỏ hơn hoặc bằng 4, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là được thoả mãn.

Ví dụ, chỉ bốn PDSCH trong khe đường xuống 1 là được nhận. Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm các ACK/NACK tương ứng với bốn PDSCH trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong số các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống này.

Theo phương án này của sáng chế, số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con là có thể nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Ví dụ, chỉ ba PDSCH trong khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 3 là được nhận, và ba PDSCH đó là được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI. Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm các ACK/NACK tương ứng với ba PDSCH trong khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 3, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong số các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống này.

Khi số lượng PDSCH nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó.

Ví dụ, khi năm PDSCH được nhận trong ít nhất một khe trong tập hợp đơn vị

thời gian con, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó.

Cần hiểu rằng khi nhiều PDSCH được nhận trong ít nhất một khe trong tập hợp đơn vị thời gian con, nếu các PDSCH đó không được lập lịch nhờ sử dụng cùng một phần của DCI, thì không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó.

Ví dụ, khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 4, thì bốn PDSCH là được nhận trong ít nhất một khe trong tập hợp đơn vị thời gian con, và bốn PDSCH đó được lập lịch nhờ sử dụng hai phần của DCI. Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK bao gồm ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì con số 4 chỉ là ví dụ để mô tả, và không cấu thành giới hạn nào đối với phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất cần phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, trong đó giá trị được thiết đặt trước thứ ba là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn từ trạm gốc, và thông số kết tập đường xuống này là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất. Thông số kết tập đường xuống có thể là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất trong một khe, hoặc thông số kết tập đường xuống có thể là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất trong nhiều khe. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tùy ý, thông số kết tập đường xuống có thể là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất trong một khe. Trong trường hợp này, điều kiện thứ nhất có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều khe đường xuống trong tập hợp khe đường xuống.

Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 2. Giả sử rằng hai PDSCH

có thể được nhận chỉ trong một khe đường xuống tương ứng với một sóng mang trong tập hợp đơn vị thời gian con (khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2), và hai PDSCH đó được dùng để mang thông tin khối vận chuyển giống nhau. Hai PDSCH này được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI. Trong trường hợp này, khi điều kiện thứ nhất có thể là số lượng PDSCH nhận được trong một khe đường xuống trong tập hợp đơn vị thời gian con là nhỏ hơn hoặc bằng 2, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là được thoả mãn. Ví dụ, chỉ hai PDSCH trong khe đường xuống 1 là được nhận. Trong trường hợp này, ACK/NACK có thể chỉ bao gồm các ACK/NACK tương ứng với hai PDSCH trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong số các khe từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống.

Khi số lượng PDSCH nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, ví dụ, khi ba PDSCH được nhận trong khe trong tập hợp đơn vị thời gian con này, ví dụ, khi ba PDSCH được nhận trong khe đường xuống 2, thì số lượng PDSCH, tức là 3, là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Do đó, điều kiện này không được thoả mãn. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó.

Sự tương ứng giữa số lượng PDSCH nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con và thông số kết tập đường xuống là không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước. Ví dụ, một PDSCH được nhận trong khe đường xuống 1 và một PDSCH được nhận trong khe đường xuống 2. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Cần hiểu rằng trong trường hợp này, hai PDSCH đó không thuộc về một khe đường xuống. Do đó, có thể coi rằng điều kiện là thông số kết tập đường xuống là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ

nhất trong một khe là không được thoả mãn. Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì con số 2 chỉ là ví dụ để mô tả, và không cấu thành giới hạn nào đối với phương án này của sáng chế.

Tuỳ ý, thông số kết tập đường xuống có thể là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất trong nhiều khe. Trong trường hợp này, điều kiện thứ nhất được áp dụng cho nhiều khe đường xuống trong tập hợp khe đường xuống.

Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất có thể là 2. Giả sử rằng hai PDSCH có thể được nhận trong hai khe đường xuống tương ứng với một sóng mang trong tập hợp đơn vị thời gian con (khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2), và hai PDSCH đó được dùng để mang thông tin khối vận chuyển giống nhau. Hai PDSCH này được lập lịch nhờ sử dụng một phần của DCI. Trong trường hợp này, khi điều kiện thứ nhất là số lượng PDSCH nhận được trong các khe đường xuống trong tập hợp khe đường xuống trong tập hợp đơn vị thời gian con là nhỏ hơn hoặc bằng 2, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là được thoả mãn.

Ví dụ, một PDSCH là được nhận trong mỗi trong số khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2. Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm các ACK/NACK tương ứng với hai PDSCH trong khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong số các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống này.

Khi số lượng PDSCH nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, ví dụ, khi hai PDSCH được nhận trong khe đường xuống 1 và một PDSCH được nhận trong khe đường xuống 2, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Cần hiểu rằng trong trường hợp này, thì số lượng PDSCH, tức là 3, là lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất. Do đó, có thể coi là điều kiện không được thoả mãn.

Sự tương ứng giữa số lượng PDSCH nhận được và thông số kết tập đường xuống là không thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước.

Ví dụ, chỉ có hai PDSCH là được nhận trong khe đường xuống 1. Trong trường hợp này, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với các PDSCH trong các khe đường xuống từ 1 đến 8 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Cần lưu ý rằng trong trường hợp này, hai PDSCH đó thuộc về một khe đường xuống. Do đó, có thể coi rằng điều kiện là thông số kết tập đường xuống là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất trong nhiều khe là không được thoả mãn. Cần hiểu rằng theo sáng chế, con số 2 chỉ là ví dụ, và không cấu thành giới hạn nào.

Cần hiểu rằng khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 8, thì tám PDSCH là được dùng để mang thông tin khối vận chuyển giống nhau. Một bit có thể được dùng để chỉ thị xem thiết bị đầu cuối có giải mã đúng dữ liệu hay không sau khi đầu thu nhận được thông tin khối vận chuyển được mang trên tám PDSCH này. Theo cách khác, tám bit có thể được dùng để chỉ thị xem thiết bị đầu cuối có giải mã đúng dữ liệu hay không sau khi đầu thu nhận được thông tin khối vận chuyển được mang trên mỗi trong số tám PDSCH đó. Điều này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ ba, và giá trị được thiết đặt trước thứ ba này là được xác định dựa trên thông số kết tập đường xuống mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Có thể hiểu rằng thông số kết tập đường xuống có thể là số lượng lần truyền lại thông tin trong thông tin đường xuống thứ nhất. Khi giá trị được thiết đặt trước thứ ba là Y, thì X là nhỏ hơn hoặc bằng Y. Y có thể là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, trong trường hợp này, điều kiện thứ nhất bao gồm việc số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất và không lớn hơn giá trị được thiết đặt trước thứ ba, tập hợp đơn vị thời gian con là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con và đơn vị thời gian thứ hai. Tuỳ ý, điều kiện thứ nhất còn bao gồm việc thông số kết tập đường xuống là lớn hơn 1. Tuỳ ý, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là lớn hơn 1.

Tuỳ ý, trong trường hợp này, điều kiện thứ nhất bao gồm việc số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con và đơn vị thời gian thứ hai. Tuỳ ý, điều kiện thứ nhất còn bao gồm việc thông số kết tập đường xuống là lớn hơn 1. Tuỳ ý, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là lớn hơn 1.

Tuỳ ý, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là số lượng bit của thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với đơn vị miền tần số trong cấu hình bảng mã bán liên tục. Ngoài ra, nếu số lượng PDSCH được lập lịch động nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con là nhỏ hơn giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, và tất cả các PDSCH này là được đặt trong đơn vị thời gian thứ nhất trong đơn vị miền tần số, thì NACK được thiết đặt trong bit trong bảng mã thứ nhất mà không phải là bit ACK/NACK tương ứng với PDSCH. Giải pháp này chủ yếu được áp dụng cho trường hợp mà trong đó nhiều PDSCH không chồng nhau trong miền thời gian có thể được lập lịch cho một thiết bị đầu cuối trong một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với một đơn vị miền tần số. Ví dụ, một đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm 14 ký hiệu miền thời gian. Được tạo cấu hình trước là vị trí miền thời gian trong đơn vị thời gian thứ nhất là bao gồm các ký hiệu miền thời gian từ thứ 1 đến thứ 7 và các ký hiệu miền thời gian từ thứ 8 đến thứ 14. Hai nhóm vị trí miền thời gian này không chồng nhau trong miền thời gian, và trong bảng mã bán liên tục bình thường không dự phòng, thì đơn vị thời gian thứ nhất là tương ứng với việc phản hồi ACK/NACK 2 bit. Trong trường hợp này, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 2. Việc tạo cấu hình trước là được thực hiện nhờ sử dụng báo hiệu RRC. Cụ thể là, vị trí miền thời gian cần được lập lịch thực tế là được chỉ thị bởi trường chỉ thị sự ấn định tài nguyên miền thời gian trên PDCCH. Ví dụ, một bit trên PDCCH có thể được dùng để chỉ thị cụ thể một trong số hai nhóm vị trí miền thời gian nêu trên.

Theo giải pháp tuỳ ý nêu trên, thì có thể có hai trường hợp sau đây.

Trường hợp 1: Khi số lượng PDSCH được lập lịch động nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con là 1, thì kích thước của bảng mã thứ nhất là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tức là số lượng bit của thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị

thời gian thứ nhất tương ứng với đơn vị miền tần số trong cấu hình bảng mã bán liên tục. NACK được thiết đặt trong bit trong bảng mã thứ nhất mà không phải là bit ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong bảng mã thứ nhất. Ví dụ, theo ví dụ nêu trên, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 2, kích thước của bảng mã thứ nhất là hai bit, và NACK được thiết đặt ở vị trí ACK/NACK tương ứng với vị trí miền thời gian mà trong đó không có PDSCH nào được nhận.

Trường hợp 2: Khi số lượng PDSCH được lập lịch động nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con là 1, và tất cả các PDSCH này được đặt trong đơn vị thời gian thứ nhất trong đơn vị miền tần số, thì kích thước của bảng mã thứ nhất là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tức là số lượng bit của thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với đơn vị miền tần số trong cấu hình bảng mã bán liên tục. Ví dụ, theo ví dụ nêu trên, thì giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 2. Nếu số lượng PDSCH được lập lịch động nhận được trong tập hợp đơn vị thời gian con là 2, thì kích thước của bảng mã thứ nhất là hai bit lần lượt tương ứng với phản hồi ACK/NACK dành cho các PDSCH trong hai nhóm vị trí miền thời gian nêu trên.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì mối quan hệ liên kết thứ hai là mối quan hệ liên kết được xác định thông qua kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động.

Ví dụ, mối quan hệ liên kết thứ hai có thể được xác định dựa trên thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH. Nói cách khác, mối quan hệ liên kết thứ hai là được chỉ thị cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH. PDCCH này bao gồm thông tin chỉ thị định thời 3 bit, và thông tin chỉ thị định thời này được dùng để chỉ thị mối quan hệ định thời giữa khe đặt PDSCH mà được lập lịch thông qua PDCCH và khe đặt ACK/NACK. Ví dụ, khi mối quan hệ liên kết thứ nhất là $\{n-1, n-2, n-3, n-4, n-5, n-6, n-7, n-8\}$, thì thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH là một trong số tám giá trị trong mối quan hệ liên kết thứ nhất.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm điều kiện thứ hai, điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai, và kênh điều khiển đường xuống là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

Theo phương án này của sáng chế thì, ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là giá trị DAI được thiết đặt trước.

Ví dụ, tập hợp đơn vị thời gian con bao gồm khe đường xuống 10 và khe đường xuống 11. Giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tức số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất, trong điều kiện thứ nhất có thể là 1.

Giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai là 1. Giá trị của DAI mà được bao gồm trên PDCCH để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 10 là 1, và giá trị của DAI mà được bao gồm trên PDCCH để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 11 là 2. Nếu thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò thấy PDCCH trong khe đường xuống 11, thì thiết bị đầu cuối dò thấy chỉ một PDSCH được lập lịch, và điều kiện thứ nhất được thoả mãn, tức là số lượng phần của thông tin điều khiển đường xuống là 1 (ví dụ, khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1). Giá trị được thiết đặt trước thứ hai, mà được bao gồm trong khe đường xuống 10, cũng thoả mãn điều kiện thứ hai, và là 1. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 10 đến trạm gốc. Trong trường hợp này, trạm gốc và thiết bị đầu cuối có sự hiểu nhất quán về bảng mã dự phòng. Cụ thể là, cả trạm gốc và thiết bị đầu cuối đều coi rằng ACK/NACK 1 bit trong bảng mã dự phòng là tương ứng với PDSCH (ví dụ, PDSCH trong khe đường xuống 10) với DAI là 1. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

Theo phương án này của sáng chế thì, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dự phòng là có thể có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây. Ví dụ, kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dự phòng là có thể được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được thực hiện trước khi thiết lập RRC; và không có giá trị nào trong số các giá trị của tất cả các trường trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dự phòng là có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Theo phương án này của sáng chế thì, ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để dò kênh điều khiển đường xuống để lập lịch không dự phòng. Kênh điều khiển để lập lịch không dự phòng này có thể có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây, ví dụ, kênh điều khiển đường xuống là được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được

thực hiện sau khi thiết lập RRC; và giá trị của ít nhất một trường trong kênh điều khiển này là có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Ví dụ, trường cấp phát tài nguyên miền thời gian, trường DAI, trường chỉ thị BWP, v.v., là có thể được tạo cấu hình trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch không dự phòng, nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Tuỳ ý, thông tin chỉ thị mà được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất có thể là trường DAI, và giá trị được thiết đặt trước được ưu tiên là $DAI=1$ hoặc giá trị được chỉ thị bởi trạng thái '00' của trường DAI này.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Tuỳ ý, có thể có một hoặc nhiều vị trí miền thời gian cụ thể.

Trong tình huống sau đây thì: đối với thiết bị đầu cuối, thì có thể có nhiều vị trí miền thời gian ứng viên trong một khe tương ứng với một sóng mang, các vị trí miền thời gian ứng viên đó được tạo cấu hình trước nhờ sử dụng báo hiệu RRC hoặc được định trước theo tiêu chuẩn. Các vị trí miền thời gian ứng viên đó có thể chồng nhau trong miền thời gian, nhưng không chồng nhau trong miền thời gian trong quá trình lập lịch thực tế.

Ví dụ, một khe bao gồm 14 ký hiệu miền thời gian. Các vị trí miền thời gian ứng viên được tạo cấu hình trước trong một khe bao gồm các vị trí miền thời gian ứng viên thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư. Giả sử rằng các vị trí miền thời gian ứng viên lần lượt là các ký hiệu miền thời gian từ thứ 1 đến thứ 4, các ký hiệu miền thời gian từ thứ 3 đến thứ 6, các ký hiệu miền thời gian từ thứ 7 đến thứ 10, và các ký hiệu miền thời gian từ thứ 9 đến thứ 14. Số lượng vị trí miền thời gian ứng viên tối đa mà không chồng nhau trong miền thời gian và được bao gồm trong bốn nhóm ký hiệu miền thời gian là 2. Do đó, trong bảng mã bán liên tục bình thường không dự phòng, thì hai bit ACK/NACK là được phản hồi trong một khe tương ứng với một sóng mang. Bốn nhóm vị trí miền thời gian mà được tạo cấu hình trước là được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo

hiệu RRC. Cụ thể là, vị trí miền thời gian cần được lập lịch thực tế là được chỉ thị bởi trường chỉ thị sự ấn định tài nguyên miền thời gian trên PDCCH. Ví dụ, hai bit trên PDCCH có thể được dùng để chỉ thị cụ thể một trong số bốn nhóm vị trí miền thời gian nêu trên.

Giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1, việc dự phòng băng mã là được thực hiện chỉ khi xác định được một PDSCH duy nhất mà được nhận bởi thiết bị đầu cuối trong tập hợp đơn vị thời gian con, hay nói cách khác, việc dự phòng băng mã là được thực hiện chỉ khi xác định được rằng PDSCH trong đơn vị thời gian thứ nhất là PDSCH được lập lịch ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian đó.

Do đó, tuy ý, nếu mỗi vị trí miền thời gian ứng viên đều được coi là đơn vị thời gian thứ nhất, thì vị trí miền thời gian cụ thể có thể là đơn vị thời gian thứ nhất cụ thể trong số các đơn vị thời gian thứ nhất với số lớn nhất mà được bao gồm trong một khe và không chồng nhau trong miền thời gian, hoặc đơn vị thời gian thứ nhất chồng với đơn vị thời gian thứ nhất cụ thể trong miền thời gian trong khe đó.

Cụ thể là, các đơn vị thời gian thứ nhất với số lớn nhất mà nằm trong khe đó và không chồng nhau trong miền thời gian là vị trí miền thời gian ứng viên thứ nhất và vị trí miền thời gian ứng viên thứ ba, và đơn vị thời gian thứ nhất cụ thể là được xác định theo quy tắc được thiết đặt trước. Ví dụ, đơn vị thời gian thứ nhất cụ thể là đơn vị thời gian thứ nhất với ký hiệu miền thời gian bắt đầu sớm nhất hoặc ký hiệu miền thời gian bắt đầu muộn nhất trong số các đơn vị thời gian thứ nhất. Ví dụ, đơn vị thời gian thứ nhất cụ thể được xác định là vị trí miền thời gian ứng viên thứ nhất, và vị trí miền thời gian mà chồng với vị trí miền thời gian ứng viên thứ nhất này trong miền thời gian là còn bao gồm vị trí miền thời gian ứng viên thứ ba. Khi có nhiều vị trí miền thời gian ứng viên chồng nhau trong miền thời gian, thì chỉ một vị trí miền thời gian ứng viên là có thể được lập lịch trong quá trình lập lịch thực tế. Do đó, các đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với các vị trí miền thời gian ứng viên thứ nhất và thứ ba là có thể được sử dụng làm vị trí miền thời gian cụ thể.

Theo phương án này của sáng chế, giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, trong điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, là 1, và điều kiện thứ ba là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể là khe

đường xuống sớm nhất.

Ví dụ, nếu số lượng PDSCH được lập lịch động mà thiết bị đầu cuối nhận được trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất 1, và khe đường xuống mà PDSCH được lập lịch động này được đặt ở đó là vị trí miền thời gian được thiết đặt trước trong tập hợp khe đường xuống, tức là khe đường xuống sớm nhất trong tập hợp khe đường xuống này, thì bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong tập hợp khe đường xuống này tương ứng với khe đường lên i .

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là thông tin đường xuống thứ nhất là được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số ít nhất một đơn vị miền tần số.

Ví dụ, nhiều sóng mang có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và việc dự phòng bảng mã có thể dựa trên việc PDSCH có được lập lịch hay không. Trong trường hợp này, sóng mang định trước có thể được chọn cho PDSCH. Ví dụ, sóng mang định trước có thể là sóng mang sơ cấp, phần băng thông sơ cấp, sóng mang thứ cấp chính, hoặc phần băng thông thứ cấp chính.

Sóng mang được lấy làm ví dụ. Sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang sơ cấp trong nhóm sóng mang thứ cấp trong chế độ kết nối kép, hoặc sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang thứ cấp mang PUCCH.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất ra. Ví dụ, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba, ngoài điều kiện thứ nhất. Theo cách khác, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Nói cách khác, giá trị của thông tin chỉ thị mà được bao gồm trên kênh điều khiển

đường xuống tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất mà được bao gồm trong tập hợp đơn vị thời gian con là được thiết đặt theo quy tắc định trước, và quy tắc được thiết đặt trước này là không liên quan đến giá trị của thông tin chỉ thị được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin đường xuống trong đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian không phải là tập hợp đơn vị thời gian con này.

Ví dụ, tập hợp khe đường xuống bao gồm khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 8, tức là, tập hợp đơn vị thời gian này bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8. Tập hợp khe đường xuống con mà tương ứng với khe đường lên là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2, tức là, tập hợp đơn vị thời gian con này là bao gồm khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2. Giá trị của thông tin chỉ thị này là liên quan đến giá trị của thông tin chỉ thị được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 1 và khe đường xuống 2, và không liên quan đến giá trị của thông tin chỉ thị được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 3 đến khe đường xuống 8.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì giá trị của thông tin chỉ thị có thể là giá trị của DAI.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện việc đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian.

Ví dụ, quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ nhất có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$, và giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ hai có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Cần lưu ý rằng số lượng bit trong trường DAI thường là 2. Do đó, chỉ có bốn trạng thái: '00', '01', '10', và '11', và các giá trị tương ứng có thể lần lượt là 1, 2, 3, và 4, hoặc lần lượt là 0, 1, 2, và 3. Trường hợp các giá trị là 1, 2, 3, và 4 được lấy làm ví dụ. Nếu có giá trị vượt quá 4, thì việc đếm vòng có thể được thực hiện. Ví dụ, các số đếm $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$ nêu trên là các số đếm thực tế $\{1,2,3,4, 5,6,7,8, \dots\}$.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Ví dụ, quy tắc được thiết đặt trước có thể là đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 1, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 2, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 3, và cứ như thế. Sau đó, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 4, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 5, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 6, và cứ như thế. Nói cách khác, quy tắc được thiết đặt trước này là thực hiện việc đếm lũy tích trước theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề hiểu không nhất quán giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc, mà có thể bị gây ra do việc dự phòng bảng mã, là được giải quyết thông qua việc đếm lũy tích DAI độc lập trong tập hợp khe con.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì mối quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu RRC.

S440: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển đường lên trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Nói cách khác, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ hai, và đơn vị thời gian thứ hai này có thể là đơn vị thời gian đường lên.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian thứ hai có thể là đơn vị thời gian đường lên hoặc đơn vị thời gian linh hoạt. Theo phương án này của sáng chế, khe đường lên được lấy làm ví dụ để mô tả.

Cần lưu ý rằng thiết bị đầu cuối có thể gửi, trong đơn vị thời gian thứ hai, tín hiệu thu được thông qua việc giải mã/điều chế nhờ sử dụng bảng mã thứ nhất.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống có thể còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển

đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị đầu cuối xác định bảng mã thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ các chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian thứ hai dựa trên bảng mã thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định tập hợp tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên, và xác định tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên từ tập hợp tài nguyên đích này. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển đường lên trên tài nguyên đích trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Ví dụ, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1) hoặc khi các điều kiện khác nêu trên được thoả mãn, tức là, bảng mã thứ nhất trong trường hợp này là bảng mã dự phòng, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ nhất, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 2.

Nói cách khác, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất, mà có thể số lượng PDSCH, thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, ví dụ, khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1, tức là thiết bị đầu cuối dò thấy PDCCH đối với một PDSCH được lập lịch, thì thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc dự phòng bảng mã. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất của thông tin phản hồi trên tài nguyên đích thứ nhất trong tập hợp tài nguyên thứ nhất.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống không phải là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ hai, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ hai là lớn hơn 2. Trong trường hợp này, thì bảng mã thứ nhất là bảng mã không dự

phòng hoặc bảng mã bán liên tục bình thường. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất của thông tin phản hồi trên tài nguyên đích thứ hai trong tập hợp tài nguyên thứ hai.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì thông tin đường xuống thứ nhất có thể theo cách khác là thông tin đường xuống được lập lịch động.

Ví dụ, thông tin đường xuống thứ nhất có thể bao gồm chỉ thị giải phóng lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) đường xuống hoặc kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động, trong đó kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được lập lịch động thông qua kênh điều khiển đường xuống.

Cần lưu ý rằng lập lịch động có nghĩa là mỗi lần truyền kênh dữ liệu đường xuống đều cần được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống tương ứng.

Kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động là tương ứng với kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch bán liên tục mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống bán liên tục. Cụ thể là, sau khi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục được gửi một lần, thì kênh dữ liệu đường xuống bán liên tục tương ứng có thể luôn được gửi theo chu kỳ gửi được tạo cấu hình trước, mà không cần gửi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục từng lần.

Việc lập lịch đường xuống bán liên tục có thể được giải phóng thông qua kênh điều khiển đường xuống cụ thể. Kênh điều khiển đường xuống mà được dùng để thực hiện chỉ thị giải phóng lập lịch đường xuống bán liên tục là thường không được dùng để lập lịch kênh dữ liệu đường xuống. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối cũng phản hồi thông tin phản hồi ACK/NACK đối với kênh điều khiển đường xuống.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được dùng làm ví dụ để mô tả thông tin đường xuống. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tùy ý, theo phương án này của sáng chế, trong chế độ bảng mã động, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định bảng mã thứ hai của thông tin phản hồi, trong đó bảng mã thứ hai này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch thực tế trong tập hợp đơn vị thời gian.

Theo phương án này của sáng chế, trong chế độ bảng mã bán liên tục, đối với

khe mà thông tin phản hồi được gửi trong đó, khi nhiều phần của dữ liệu đường xuống được lập lịch trong nhiều đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian tương ứng với mối quan hệ liên kết thứ nhất, thì việc dự phòng băng mã có thể được thực hiện khi số lượng phần của dữ liệu đường xuống tương ứng với mối quan hệ liên kết thứ hai được gửi trong khe là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1). Khi một số điều kiện khác trong điều kiện được thiết đặt trước được thoả mãn, thì năng suất của việc giải điều chế thông tin phản hồi được cải thiện.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chế độ dự phòng thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng trên Fig.6, một sóng mang được lấy làm ví dụ để mô tả phương án này. Phương án này của sáng chế có thể được mở rộng sang trường hợp nhiều sóng mang.

Trên Fig.6, tập hợp khe đường xuống (ví dụ, tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất) mà tương ứng với khe đường lên i là bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8. Trạm gốc lập lịch thực tế PDSCH cho thiết bị đầu cuối trong mỗi khe đường xuống. Tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j là bao gồm các khe từ 4 đến 11. Trạm gốc lập lịch thực tế các PDSCH cho thiết bị đầu cuối trong các khe đường xuống từ 4 đến 8 và các khe đường xuống 10 và 11, nhưng không lập lịch khe đường xuống 9 cho thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối có thể phản hồi thông tin ACK/NACK cho trạm gốc trong cả hai khe đường lên i và j . Có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa khe đường lên i và các khe đường xuống từ 1 đến 8, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa khe đường lên j và các khe đường xuống từ 4 đến 11. Mối quan hệ liên kết thứ nhất cụ thể là mối quan hệ định thời giữa khe ứng viên để lập lịch PDSCH và khe dành cho ACK/NACK. Cụ thể là, mối quan hệ liên kết thứ nhất có thể được định trước theo tiêu chuẩn hoặc được trạm gốc thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8, và tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j là bao gồm các khe đường xuống 10 và 11. Có thể thấy rằng tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là tập hợp con của tập hợp khe đường xuống

tương ứng với khe đường lên i , và tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j là tập hợp con của tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j .

Ví dụ, có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa khe đường lên i và các khe đường xuống từ 1 đến 8, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa khe đường lên j và các khe đường xuống 10 và 11. Mối quan hệ liên kết thứ hai này là mối quan hệ định thời giữa khe mà PDSCH được lập lịch thực tế được đặt ở đó và khe dành cho ACK/NACK. Mối quan hệ định thời này được xác định nhờ sử dụng thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH để lập lịch thực tế PDSCH. Nói cách khác, mối quan hệ liên kết thứ hai này là được xác định nhờ sử dụng thông tin chỉ thị định thời trên PDCCH để lập lịch động PDSCH.

Theo phương án này của sáng chế, thì ví dụ mà trong đó ACK/NACK được phản hồi trong khe đường lên j là được dùng để mô tả chế độ dự phòng thông tin phản hồi.

Giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1. Nếu số lượng PDSCH được lập lịch động mà thiết bị đầu cuối nhận được trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j là 1 (cho dù nếu thiết bị đầu cuối nhận được nhiều PDSCH được lập lịch động trong khe 4 đến khe 11 mà được bao gồm trong tập hợp khe đường xuống), thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là được thoả mãn. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, khi nhận được PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 10, nhưng PDCCH để lập lịch động PDSCH trong khe đường xuống 11 không được dò thấy, thì bảng mã ACK/NACK (tức là bảng mã thứ nhất) có thể chỉ bao gồm ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 10, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong khe 4 đến khe 11 trong tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j . Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, khi nhận được các PDCCH để lập lịch động các PDSCH trong khe đường xuống 10 và khe đường xuống 11, thì số lượng phần thông tin đường xuống là 2. Trong trường hợp này, thì điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là không được thoả mãn, tức là, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất không phải là 1. Trong trường hợp này, bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK trong các

khe đường xuống từ 4 đến 11 trong tập hợp khe đường xuống. Nói cách khác, không có việc dự phòng bảng mã nào được thực hiện, và bảng mã bán liên tục bình thường được sử dụng thay vào đó. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Để hỗ trợ việc dự phòng bảng mã, thì giá trị của trường DAI có thể được đếm theo quy tắc được thiết đặt trước, để tránh sai số khả dĩ trong quá trình dự phòng bảng mã.

Ví dụ, giả sử rằng cả hai DAI trên các PDCCH tương ứng với các khe đường xuống 10 và 11 đều được thiết đặt là giá trị được thiết đặt trước 1. Nếu thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò thấy PDCCH tương ứng với khe đường xuống 10, thì thiết bị đầu cuối gửi, nhờ sử dụng bảng mã dự phòng, ACK/NACK 1 bit tương ứng với khe đường xuống 11. Theo cách khác, nếu thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò thấy PDCCH tương ứng với khe đường xuống 11, thì thiết bị đầu cuối gửi, nhờ sử dụng bảng mã dự phòng, ACK/NACK 1 bit tương ứng với khe đường xuống 10. Tuy nhiên, trạm gốc không biết thiết bị đầu cuối không dò thấy PDCCH nào. Do đó, trạm gốc có sự hiểu mơ hồ về khe đường xuống tương ứng với bảng mã dự phòng.

Giá trị của DAI được bao gồm trên PDCCH mà tương ứng với PDSCH được lập lịch động trong tập hợp khe đường xuống con là có thể được thiết đặt theo quy tắc được thiết đặt trước.

Ngoài ra, việc dự phòng bảng mã chỉ xảy ra trong tập hợp khe con tương ứng với thông tin chỉ thị định thời hoặc mối quan hệ liên kết thứ hai. Do đó, quy tắc được thiết đặt trước này không liên quan đến giá trị của DAI được bao gồm trên PDCCH tương ứng với PDSCH trong khe trong tập hợp khe không phải là tập hợp khe con.

Ví dụ, đối với giá trị của DAI trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j , thì quy tắc là thực hiện việc đếm lũy tích từ giá trị được thiết đặt trước này theo thứ tự thời gian. Cụ thể là, khe đường xuống 10 là tương ứng với $DAI=1$, và khe đường xuống 11 là tương ứng với $DAI=2$.

Tuỳ ý, đối với ít nhất một khe đường xuống tương ứng với mỗi trong số ít nhất một sóng mang trong tập hợp khe đường xuống con (ví dụ, tập hợp đơn vị thời gian con), thì quy tắc được thiết đặt trước có thể là thực hiện việc đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các khe đường xuống; hoặc đối với ít nhất một khe đường xuống tương ứng

với ít nhất một sóng mang trong tập hợp khe đường xuống con, thì quy tắc được thiết đặt trước có thể là thực hiện việc đếm lũy tích trước theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Ví dụ, quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian tương ứng với tập hợp đơn vị thời gian con trong đơn vị miền tần số thứ nhất có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$, và giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ hai có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Cần lưu ý rằng số lượng bit trong trường DAI thường là 2. Do đó, chỉ có bốn trạng thái: '00', '01', '10', và '11', và các giá trị tương ứng có thể lần lượt là 1, 2, 3, và 4, hoặc lần lượt là 0, 1, 2, và 3. Trường hợp các giá trị là 1, 2, 3, và 4 được lấy làm ví dụ. Nếu có giá trị vượt quá 4, thì việc đếm vòng có thể được thực hiện. Ví dụ, các số đếm $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$ nêu trên là các số đếm thực tế $\{1,2,3,4, 5,6,7,8, \dots\}$.

Theo ví dụ khác, quy tắc được thiết đặt trước có thể là đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 1, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 2, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 3, và cứ như thế. Sau đó, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 4, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 5, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 6, và cứ như thế. Nói cách khác, quy tắc được thiết đặt trước này là thực hiện việc đếm lũy tích trước theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Có thể có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con và đơn vị thời gian thứ hai. Không phải tất cả các khe mà các PDSCH được lập lịch thực tế được đặt trong đó trong tập hợp khe đường xuống đều tương ứng với khe đường lên j dựa trên thông tin chỉ thị định thời.

Ví dụ, các khe đường xuống từ 4 đến 8 được lập lịch thực tế trong tập hợp này là tương ứng với khe đường lên i dựa trên thông tin chỉ thị định thời, nhưng chỉ các khe đường xuống 10 và 11 trong tập hợp này là tương ứng với khe đường lên j dựa trên thông tin chỉ thị định thời. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên duy nhất

việc số lượng PDSCH được lập lịch động trong tập hợp con có bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất hay không, xem có thực hiện việc dự phòng bảng mã hay không.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước mà thoả mãn việc dự phòng bảng mã có thể còn bao gồm các điều kiện sau đây.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Ví dụ, giá trị của DAI được bao gồm trên PDCCH nhận được để lập lịch động chỉ một PDSCH trong tập hợp khe con là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ hai là 1. Giá trị của DAI mà được bao gồm trên PDCCH để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 10 là 1, và giá trị của DAI mà được bao gồm trên PDCCH để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 11 là 2. Nếu thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò thấy PDCCH trong khe đường xuống 11, thì thiết bị đầu cuối dò thấy chỉ một PDSCH được lập lịch, và điều kiện thứ nhất được thoả mãn, tức là số lượng phần của thông tin điều khiển đường xuống là 1 (ví dụ, khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1). Giá trị được thiết đặt trước thứ hai mà được bao gồm trong PDCCH để lập lịch PDSCH trong khe đường xuống 10 cũng thoả mãn điều kiện thứ hai và là 1. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 10 đến trạm gốc. Trong trường hợp này, trạm gốc có thể nhận biết, dựa trên các giá trị DAI trong các khe đường xuống khác nhau, rằng thông tin phản hồi được gửi là tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 10. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Cần hiểu rằng PDCCH để lập lịch PDSCH là bao gồm giá trị DAI. Do đó, cả thiết bị đầu cuối và trạm gốc đều có thể xác định giá trị DAI tương ứng với khe đường xuống bất kỳ.

Nếu điều kiện thứ hai không được sử dụng, thì trạm gốc không thể xác định xem thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò PDCCH tương ứng với khe đường xuống 10 hay khe đường xuống 11. Do đó, xảy ra vấn đề hiểu không nhất quán giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối về khe đường xuống tương ứng với bảng mã dự phòng.

Việc giá trị được thiết đặt trước thứ hai có thể là 1 cũng dựa trên trường hợp mà

trong đó các bit trong DAI là bị giới hạn. Ví dụ, các trạng thái cụ thể của DAI 2 bit có thể là {00,01,10,11}.

Trong trường hợp này, bốn giá trị khác nhau, ví dụ, {1,2,3,4}, là có thể được nhận dạng. Tính đến việc xác suất mà bốn PDCCH liên nhau không được dò thấy là rất thấp, thì chu kỳ DAI có thể được dùng để biểu thị nhiều giá trị hơn. Ví dụ, {00,01,10,11, 00,01,10,11, ...} được dùng để biểu thị các giá trị {1,2,3,4, 1,2,3,4, ...}.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì sự tương ứng giữa trạng thái khác và giá trị là không bị giới hạn. Ví dụ, các giá trị có thể được nhận dạng là {0,1,2,3, 0,1,2,3, ...}, tức là, các giá trị có thể được nhận dạng bắt đầu từ 0.

Lưu ý, lấy Fig.6 làm ví dụ, giả sử rằng các khe đường xuống {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} có thể được biểu diễn dưới dạng {1,2,3,4, 1,2,3,4} nhờ sử dụng chu kỳ DAI.

Nếu trạm gốc lập lịch động năm khe đường xuống: {1,2,3,4,5}, thì các khe đường xuống {1,2,3,4} là không được thiết bị đầu cuối dò thấy, chỉ có PDCCH tương ứng với PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 5 là được dò thấy. Trong trường hợp này, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1. Nếu giá trị được thiết đặt trước thứ hai là 1, thì giá trị DAI của PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 5 là cũng bằng giá trị được thiết đặt trước thứ hai. Trong trường hợp này, PDSCH trong khe đường xuống 5 thỏa mãn các điều kiện tương ứng với cả giá trị được thiết đặt trước thứ nhất và giá trị được thiết đặt trước thứ hai, và thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi về PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 5 đến trạm gốc.

Trong trường hợp này, trạm gốc không thể nhận biết khe đường xuống mà thiết bị đầu cuối không dò thấy. Do đó, sau khi trạm gốc nhận được thông tin phản hồi, thì trạm gốc không thể xác định xem thông tin phản hồi đó là thông tin phản hồi về PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 2 hay khe đường xuống 6. Trong trường hợp này, có thể có vấn đề hiểu không nhất quán giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối về khe đường xuống tương ứng với bảng mã dự phòng. Tuy nhiên, theo phương án này của sáng chế, thì xác suất mà bốn PDCCH liên nhau không được dò thấy là rất thấp. Do đó, không có vấn đề hiểu không nhất quán giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối về khe đường xuống tương ứng với bảng mã dự phòng.

Tuy ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện

thứ tư này là thông tin đường xuống thứ nhất là được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số ít nhất một đơn vị miền tần số.

Theo phương án này của sáng chế, nhiều sóng mang có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và việc dự phòng bảng mã có thể được xác định dựa trên việc PDSCH có được lập lịch hay không. Trong trường hợp này, sóng mang định trước có thể được chọn cho PDSCH.

Ví dụ, sóng mang định trước có thể là sóng mang sơ cấp, phần băng thông sơ cấp, sóng mang thứ cấp chính, hoặc phần băng thông thứ cấp chính.

Sóng mang được lấy làm ví dụ. Sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang sơ cấp trong nhóm sóng mang thứ cấp trong chế độ kết nối kép, hoặc sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang thứ cấp mang PUCCH.

Tuỳ ý, bảng mã dự phòng này là áp dụng được cho trường hợp mà trong đó tồn tại SPS PDSCH.

Ví dụ, nếu chỉ một PDSCH được lập lịch động và một SPS PDSCH có thể được nhận trong tập hợp khe đường xuống con, thì thiết bị đầu cuối vẫn có thể thực hiện việc phản hồi ACK/NACK nhờ sử dụng bảng mã dự phòng. Bảng mã dự phòng này có thể bao gồm chỉ một bit ACK/NACK tương ứng với một PDSCH được lập lịch động và một bit ACK/NACK tương ứng với một SPS PDSCH.

Trong hệ thống LTE, nếu nhận được một PDSCH được lập lịch động và một SPS PDSCH, thì chỉ có chế độ phản hồi đặc biệt là chọn kênh là có thể được sử dụng. Tuy nhiên trong hệ thống 5G, thì bảng mã dự phòng có thể được sử dụng trong trường hợp này.

Có thể có thông tin chỉ thị tài nguyên ACK/NACK, ví dụ, DAI được tạo cấu hình trước, trên PDCCH để lập lịch động PDSCH. Các ACK/NACK mà lần lượt tương ứng với PDSCH được lập lịch động và SPS PDSCH là có thể được mang trên tài nguyên PUCCH được chỉ thị.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của chế độ dự phòng thông tin phản hồi theo một phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng trên Fig.7, một sóng mang được lấy làm ví dụ để mô tả phương án này. Phương án này của sáng chế có thể được mở rộng sang trường hợp nhiều sóng

mang.

Theo phương án này của sáng chế thì, ví dụ, tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên i là bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8, và trạm gốc lập lịch thực tế PDSCH cho thiết bị đầu cuối chỉ trong khe đường xuống 1; và tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j là bao gồm các khe đường xuống từ 4 đến 11, và trạm gốc lập lịch thực tế PDSCH cho thiết bị đầu cuối chỉ trong khe đường xuống 10.

Thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin ACK/NACK đến trạm gốc trong cả khe đường lên i và khe đường lên j . Có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa khe đường lên i và các khe đường xuống từ 1 đến 8, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa khe đường lên j và các khe đường xuống từ 4 đến 11. Cụ thể là, mối quan hệ liên kết thứ nhất này có thể được thể hiện trên Fig.3. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Như được mô tả trên Fig.7, tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là bao gồm các khe đường xuống từ 1 đến 8, và tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j là bao gồm các khe đường xuống 10 và 11.

Có thể thấy rằng tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là tập hợp con của tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên i , và tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên j là tập hợp con của tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j .

Cụ thể là, có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa khe đường lên i và các khe đường xuống từ 1 đến 8. Cụ thể là, mối quan hệ liên kết thứ hai này có thể được thể hiện trên Fig.3. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Dựa trên điều kiện thứ ba này, thì không có giới hạn nào cần được áp đặt cho kênh điều khiển đường xuống theo cách giống như theo phương án được thể hiện trên Fig.6, bởi vì có thể không yêu cầu sự phụ thuộc vào giá trị DAI.

Nói cách khác, kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường

xuống thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch dự phòng, hoặc là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch không dự phòng.

Đối với đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể, thì có thể hiểu rằng khi xác định được tập hợp đơn vị thời gian, thì vị trí miền thời gian cụ thể là vị trí miền thời gian tuyệt đối trong tập hợp đơn vị thời gian này.

Ví dụ, đơn vị thời gian thứ nhất có thể được thiết đặt trước để là đơn vị thời gian sớm nhất hoặc đơn vị thời gian muộn nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, ACK/NACK được phản hồi trong khe đường lên i được lấy làm ví dụ để mô tả.

Giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất trong điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là 1, việc dự phòng bằng mã được thực hiện khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất là 1.

Nếu số lượng PDSCH được lập lịch động mà thiết bị đầu cuối nhận được trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe đường lên i là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1, và khe đường xuống 1 mà PDSCH được lập lịch động được đặt trong đó là vị trí miền thời gian được thiết đặt trước trong tập hợp khe đường xuống (ví dụ, điều kiện thứ ba là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể là khe đường xuống sớm nhất), thì bảng mã ACK/NACK có thể chỉ bao gồm ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong khe đường xuống 1, và không bao gồm ACK/NACK tương ứng với khe đường xuống khác trong tập hợp khe đường xuống này mà tương ứng với khe đường lên i .

Nếu số lượng PDSCH được lập lịch động mà thiết bị đầu cuối nhận được trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe i là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1, và khe đường xuống 1 mà PDSCH được lập lịch động được đặt trong đó không phải là vị trí miền thời gian được thiết đặt trước trong tập hợp khe đường xuống, tức là điều kiện thứ ba, mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, là không được thoả mãn, thì bảng mã ACK/NACK bao gồm các ACK/NACK tương ứng với tất cả các PDSCH trong khe đường xuống 1 đến khe đường xuống 8.

Ví dụ, ACK/NACK được phản hồi trong khe đường lên j được lấy làm ví dụ để mô tả.

Giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất trong điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là 1, việc dự phòng bảng mã được thực hiện khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất là 1.

Nếu số lượng PDSCH được lập lịch động mà thiết bị đầu cuối nhận được trong tập hợp khe đường xuống tương ứng với khe đường lên j là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, ví dụ, nhận được PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 10, nhưng khe đường xuống 10 mà PDSCH được lập lịch động này được đặt trong đó không phải là vị trí miền thời gian được thiết đặt trước trong tập hợp khe đường xuống (ví dụ, điều kiện thứ ba là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể là khe đường xuống 4 sớm nhất), thì bảng mã ACK/NACK là bảng mã bán liên tục bình thường, tức là, bảng mã ACK/NACK cần phải bao gồm các ACK/NACK tương ứng với tất cả các khe đường xuống từ 4 đến 11 trong tập hợp khe đường xuống.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là thông tin đường xuống thứ nhất là được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số ít nhất một đơn vị miền tần số.

Theo phương án này của sáng chế, nhiều sóng mang có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và việc dự phòng bảng mã có thể được xác định dựa trên việc PDSCH có được lập lịch hay không. Trong trường hợp này, sóng mang định trước có thể được chọn cho PDSCH.

Ví dụ, sóng mang định trước có thể là sóng mang sơ cấp, phần băng thông sơ cấp, sóng mang thứ cấp chính, hoặc phần băng thông thứ cấp chính.

Sóng mang được lấy làm ví dụ. Sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang sơ cấp trong nhóm sóng mang thứ cấp trong chế độ kết nối kép, hoặc sóng mang thứ cấp chính có thể là sóng mang thứ cấp mang PUCCH.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì điều kiện được thiết đặt trước có thể bao gồm cả điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba. Nói cách khác, giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai, và đơn vị thời gian thứ nhất mà

thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian. Trong trường hợp này, dựa trên giá trị được thiết đặt trước thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể này, thì sự nhất quán của việc hiểu khe đường xuống giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc trong quá trình dự phòng băng mã là được cải thiện.

Ví dụ, giả sử rằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất trong điều kiện thứ nhất mà được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước là 1, điều kiện thứ hai là giá trị được thiết đặt trước thứ hai là 1, và điều kiện thứ ba là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể là khe đường xuống sớm nhất (ví dụ, khe đường xuống 4).

ACK/NACK được phản hồi trong khe đường lên j được lấy làm ví dụ để mô tả.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận được PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 10 trong tập hợp khe đường xuống con tương ứng với khe j , và bỏ lỡ không dò thấy PDCCH tương ứng với PDSCH được lập lịch động trong khe đường xuống 11, thì giá trị DAI trên PDCCH trong khe đường xuống 10 là 1, và giá trị DAI trên PDCCH trong khe đường xuống 11 là 2. Thiết bị đầu cuối không thể nhận được PDCCH với giá trị DAI là 2 trong khe đường xuống 11 bởi vì thiết bị đầu cuối bỏ lỡ không dò thấy PDCCH trong khe đường xuống 11. Trong trường hợp này, PDSCH được lập lịch trong khe đường xuống 10 thỏa mãn điều kiện thứ nhất và điều kiện thứ hai, nhưng không thỏa mãn điều kiện thứ ba là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian là khe đường xuống sớm nhất. Do đó, bảng mã ACK/NACK là bảng mã bán liên tục bình thường, tức là, bảng mã ACK/NACK này cần bao gồm các ACK/NACK tương ứng với tất cả các khe đường xuống từ 4 đến 11 trong tập hợp khe đường xuống.

Tuỳ ý, bảng mã dự phòng này là áp dụng được cho trường hợp mà trong đó tồn tại SPS PDSCH.

Ví dụ, nếu chỉ một PDSCH được lập lịch động và một SPS PDSCH có thể được nhận trong tập hợp khe đường xuống con, thì thiết bị đầu cuối vẫn có thể thực hiện việc phản hồi ACK/NACK nhờ sử dụng bảng mã dự phòng. Bảng mã dự phòng này có thể bao gồm chỉ một bit ACK/NACK tương ứng với một PDSCH được lập lịch động và một bit ACK/NACK tương ứng với một SPS PDSCH.

Trong hệ thống LTE, nếu nhận được một PDSCH được lập lịch động và một SPS

PDSCH, thì chỉ có chế độ phản hồi đặc biệt là chọn kênh là có thể được sử dụng. Tuy nhiên trong hệ thống 5G, thì bảng mã dự phòng có thể được sử dụng trong trường hợp này.

Có thể có thông tin chỉ thị tài nguyên ACK/NACK, ví dụ, DAI được tạo cấu hình trước, trên PDCCH để lập lịch động PDSCH. Các ACK/NACK mà lần lượt tương ứng với PDSCH được lập lịch động và SPS PDSCH là có thể được mang trên tài nguyên PUCCH được chỉ thị.

Cần hiểu rằng các số tuần tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các tiến trình đó là được xác định theo các chức năng và logic nội tại của các tiến trình đó, chứ không được hiểu là giới hạn nào đối với các tiến trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp truyền thông tin phản hồi theo các phương án của sáng chế. Theo sáng chế, dựa trên chế độ bảng mã bán liên tục, khi thiết bị đầu cuối lập lịch nhiều phần thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian để gửi thông tin phản hồi, cụ thể là, trong nhiều đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ nhất, khi số lượng phần thông tin đường xuống tương ứng với mỗi quan hệ liên kết thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ nhất, thì việc dự phòng bảng mã có thể được thực hiện, nhờ đó cải thiện hiệu quả mà hệ thống tận dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường lên mang thông tin phản hồi. Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế là có thể thực hiện các phương pháp theo các phương án nêu trên của sáng chế. Do đó, các tiến trình làm việc cụ thể của các sản phẩm sau đây có thể được tìm thấy ở các tiến trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông 700 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 700 này có thể là thiết bị đầu cuối được áp dụng cho hệ thống được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị truyền thông 700 bao gồm đơn vị thu phát 710 và đơn vị xử lý 720.

Đơn vị thu phát 710 và đơn vị xử lý 720 giao tiếp với nhau qua kênh kết nối nội tại, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Theo một thiết kế khả thi, thì

đơn vị thu phát 710 và đơn vị xử lý 720 có thể được thực hiện bằng chip, để thực hiện các chức năng tương ứng của thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, đơn vị thu phát 710 được tạo cấu hình để:

nhận ít nhất một phần của thông tin đường xuống trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này.

Đơn vị xử lý 720 được tạo cấu hình để:

xác định đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này; và xác định bảng mã thứ nhất, trong đó khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước, thì bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Đơn vị thu phát 710 được tạo cấu hình để:

gửi thông tin điều khiển đường lên trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Tuỳ ý, đơn vị xử lý 720 còn được tạo cấu hình để:

xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là thông tin đường xuống thứ nhất là được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số ít nhất một đơn vị miền tần số.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì điều kiện được thiết đặt trước có thể bao gồm cả điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba. Nói cách khác, giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai, và đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian. Trong trường hợp này, dựa trên giá trị được thiết đặt trước thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể này, thì sự nhất quán của việc hiểu khe đường xuống giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc trong quá trình dự phòng băng mã là được cải thiện.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất ra. Ví dụ, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba, ngoài điều kiện thứ nhất; hoặc điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thỏa mãn điều kiện thứ nhất, thì băng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Tuỳ ý, giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên

quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Tuỳ ý, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện việc đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Ví dụ, quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ nhất có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$, và giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ hai có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Cần lưu ý rằng số lượng bit trong trường DAI thường là 2. Do đó, chỉ có bốn trạng thái: '00', '01', '10', và '11', và các giá trị tương ứng có thể lần lượt là 1, 2, 3, và 4, hoặc lần lượt là 0, 1, 2, và 3. Trường hợp các giá trị là 1, 2, 3, và 4 được lấy làm ví dụ. Nếu có giá trị vượt quá 4, thì việc đếm vòng có thể được thực hiện. Ví dụ, các số đếm $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$ nêu trên là các số đếm thực tế $\{1,2,3,4, 5,6,7,8, \dots\}$.

Theo ví dụ khác, quy tắc được thiết đặt trước có thể là đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 1, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 2, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 3, và cứ như thế. Sau đó, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 4, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 5, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 6, và cứ như thế. Nói cách khác, quy tắc được thiết đặt trước này là thực hiện việc đếm lũy tích trước theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Tuỳ ý, ít nhất một phần thông tin đường xuống này còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống

thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ hai là được xác định dựa trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian có thể là ít nhất một trong số khe, khe mini, và khung con.

Tuỳ ý, đơn vị miền tần số có thể là sóng mang hoặc phần băng thông (BandWidth Part - BWP) của sóng mang.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian thứ hai có thể là đơn vị thời gian đường lên hoặc đơn vị thời gian linh hoạt.

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC. Nói chung, đối với việc lập lịch PDCCH dự phòng, thì mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước. Đối với việc lập lịch PDCCH không dự phòng, thì mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

Tuỳ ý, thông tin chỉ thị mà được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất có thể là trường DAI, và giá trị được thiết đặt trước được ưu tiên là $DAI=1$ hoặc giá trị được chỉ thị bởi trạng thái '00' của trường DAI này.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống có thể còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị đầu cuối xác định bảng mã thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ các chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian thứ hai dựa trên bảng mã thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định tập hợp tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên, và xác định tài nguyên đích của kênh điều khiển đường lên từ tập hợp tài nguyên đích này. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin điều khiển đường lên trên tài nguyên đích trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Ví dụ, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống là bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất (ví dụ, giá trị được thiết đặt trước thứ nhất này là 1) hoặc khi các điều kiện khác nêu trên được thoả mãn, tức là, bảng mã thứ nhất trong trường hợp này là bảng mã dự phòng, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ nhất, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 2.

Nói cách khác, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất, mà có thể số lượng PDSCH, thoả mãn điều kiện thứ nhất được bao gồm trong điều kiện được thiết đặt trước, ví dụ, khi giá trị được thiết đặt trước thứ nhất là 1, tức là thiết bị đầu cuối dò thấy PDCCH đối với một PDSCH được lập lịch, thì thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc dự phòng bảng mã. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất của thông tin phản hồi trên tài nguyên đích thứ nhất trong tập hợp tài nguyên thứ nhất.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, khi số lượng phần của thông tin đường xuống thứ nhất trong số ít nhất một phần thông tin đường xuống không phải là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, thì tập hợp tài nguyên đích là tập hợp tài nguyên thứ hai, và kích thước bảng mã của bảng mã thứ nhất mà tương ứng với tập hợp tài nguyên thứ hai là lớn hơn 2. Trong trường hợp này, thì bảng mã thứ nhất là bảng mã không dự phòng hoặc bảng mã bán liên tục bình thường. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi bảng mã thứ nhất của thông tin phản hồi trên tài nguyên đích thứ hai trong tập hợp tài nguyên thứ hai.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì thông tin đường xuống thứ nhất có thể theo cách khác là thông tin đường xuống được lập lịch động.

Ví dụ, thông tin đường xuống thứ nhất có thể bao gồm chỉ thị giải phóng lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) đường xuống hoặc kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động, trong đó kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được lập lịch động thông qua kênh điều khiển đường xuống.

Cần lưu ý rằng lập lịch động có nghĩa là mỗi lần truyền kênh dữ liệu đường xuống đều cần được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống tương ứng.

Kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động là tương ứng với kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch bán liên tục mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống bán liên tục. Cụ thể là, sau khi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục được gửi một lần, thì kênh dữ liệu đường xuống bán liên tục tương ứng có thể luôn được gửi theo chu kỳ gửi được tạo cấu hình trước, mà không cần gửi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục từng lần.

Việc lập lịch đường xuống bán liên tục có thể được giải phóng thông qua kênh điều khiển đường xuống cụ thể. Kênh điều khiển đường xuống mà được dùng để thực hiện chỉ thị giải phóng lập lịch đường xuống bán liên tục là thường không được dùng để lập lịch kênh dữ liệu đường xuống. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối cũng cần phản hồi thông tin phản hồi ACK/NACK đối với kênh điều khiển đường xuống.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được dùng làm ví dụ để mô tả thông tin đường xuống. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trong chế độ băng mã động, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định băng mã thứ hai của thông tin phản hồi, trong đó băng mã thứ hai này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch thực tế trong tập hợp đơn vị thời gian.

Cần hiểu rằng tuy không được thể hiện, nhưng thiết bị truyền thông 700 có thể còn bao gồm đơn vị khác, chẳng hạn đơn vị đầu vào và đơn vị đầu ra.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị truyền thông 800 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 800 này có thể là thiết bị mạng được

áp dụng cho hệ thống được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị truyền thông 800 được thể hiện trên Fig.9 bao gồm đơn vị thu phát 810 và đơn vị xử lý 820.

Đơn vị thu phát 810 và đơn vị xử lý 820 giao tiếp với nhau qua kênh kết nối nội tại, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Theo một thiết kế khả thi, thì đơn vị thu phát 810 và đơn vị xử lý 820 có thể được thực hiện bằng chip, để thực hiện các chức năng tương ứng của thiết bị mạng theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, đơn vị thu phát 810 được tạo cấu hình để:

gửi ít nhất một phần thông tin đường xuống đến thiết bị đầu cuối trong ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian, trong đó tập hợp đơn vị thời gian này là tập hợp của ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối này.

Đơn vị xử lý 820 được tạo cấu hình để:

xác định đơn vị thời gian thứ hai, trong đó đơn vị thời gian thứ hai này được dùng để mang thông tin phản hồi tương ứng với ít nhất một phần của thông tin đường xuống này, và có mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian này và đơn vị thời gian thứ hai này.

Đơn vị thu phát 810 được tạo cấu hình để:

nhận, trong đơn vị thời gian thứ hai, thông tin điều khiển đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất, bảng mã thứ nhất này là bảng mã thứ nhất khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thỏa mãn điều kiện được thiết đặt trước, bảng mã thứ nhất này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ nhất, bảng mã thứ nhất này không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian con này, đơn vị thời gian cụ thể này là ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian này mà không phải là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó, điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ nhất này là việc số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất bằng giá trị được thiết đặt trước thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian con này là tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này, và có mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp đơn vị thời gian con này và đơn vị thời gian thứ

hai này.

Tuỳ ý, đơn vị xử lý 820 còn được tạo cấu hình để:

xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động; và

Đơn vị thu phát 810 còn được tạo cấu hình để:

tạo cấu hình chế độ bảng mã bán liên tục cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ tư này là thông tin đường xuống thứ nhất là được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số ít nhất một đơn vị miền tần số.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì điều kiện được thiết đặt trước có thể bao gồm cả điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba. Nói cách khác, giá trị của thông tin chỉ thị trên kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất là giá trị được thiết đặt trước thứ hai, và đơn vị thời gian thứ nhất mà thông tin đường xuống thứ nhất được đặt ở đó là đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể trong tập hợp đơn vị thời gian. Trong trường hợp này, dựa trên giá trị được thiết đặt trước thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất ở vị trí miền thời gian cụ thể này, thì sự nhất quán của việc hiểu khe đường xuống giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc trong quá trình dự phòng bảng mã là được cải thiện.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì điều kiện được thiết đặt trước có thể còn bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất ra. Ví dụ, điều kiện được thiết đặt

trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba, ngoài điều kiện thứ nhất. Theo cách khác, điều kiện được thiết đặt trước này còn bao gồm điều kiện thứ hai và điều kiện thứ tư, ngoài điều kiện thứ nhất. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, khi số lượng phần thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con không thoả mãn điều kiện thứ nhất, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian nêu trên.

Tuỳ ý, giá trị của thông tin chỉ thị là được thiết đặt theo quy tắc định trước liên quan đến tập hợp đơn vị thời gian con.

Tuỳ ý, đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với mỗi trong số ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện việc đếm lũy tích theo thứ tự tuần tự của các đơn vị thời gian; hoặc

đối với ít nhất một đơn vị thời gian thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một đơn vị miền tần số và nằm trong tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất con, thì quy tắc định trước là thực hiện đếm lũy tích trước hết là theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Ví dụ, quy tắc được thiết đặt trước có thể là việc giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ nhất có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$, và giá trị của thông tin chỉ thị của ít nhất một đơn vị thời gian trong tập hợp đơn vị thời gian con tương ứng với đơn vị miền tần số thứ hai có thể được đếm là $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Cần lưu ý rằng số lượng bit trong trường DAI thường là 2. Do đó, chỉ có bốn trạng thái: '00', '01', '10', và '11', và các giá trị tương ứng có thể lần lượt là 1, 2, 3, và 4, hoặc lần lượt là 0, 1, 2, và 3. Trường hợp các giá trị là 1, 2, 3, và 4 được lấy làm ví dụ. Nếu có giá trị vượt quá 4, thì việc đếm vòng có thể được thực hiện. Ví dụ, các số đếm $\{1,2,3,4, 1,2,3,4, \dots\}$ nêu trên là các số đếm thực tế $\{1,2,3,4, 5,6,7,8, \dots\}$.

Theo ví dụ khác, quy tắc được thiết đặt trước có thể là đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 1, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 2, đơn vị thời gian 1 mà tương ứng

với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 3, và cứ như thế. Sau đó, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 1 là được nhận dạng là 4, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 2 là được nhận dạng là 5, đơn vị thời gian 2 mà tương ứng với đơn vị miền tần số 3 là được nhận dạng là 6, và cứ như thế. Nói cách khác, quy tắc được thiết đặt trước này là thực hiện việc đếm lũy tích trước theo thứ tự miền tần số và sau đó là theo thứ tự miền thời gian.

Tuỳ ý, ít nhất một phần thông tin đường xuống này còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước theo tiêu chuẩn và/hoặc được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ hai là được chỉ thị bởi kênh điều khiển đường xuống để lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian có thể là ít nhất một trong số khe, khe mini, và khung con.

Tuỳ ý, đơn vị miền tần số có thể là sóng mang hoặc phần băng thông (BandWidth Part - BWP) của sóng mang.

Tuỳ ý, đơn vị thời gian thứ hai có thể là đơn vị thời gian đường lên hoặc đơn vị thời gian linh hoạt.

Tuỳ ý, mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước, hoặc được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC. Nói chung, đối với việc lập lịch PDCCH dự phòng, thì mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước. Đối với việc lập lịch PDCCH không dự phòng, thì mỗi quan hệ liên kết thứ nhất có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

Tuỳ ý, thông tin chỉ thị mà được bao gồm trên kênh điều khiển đường xuống để

lập lịch động thông tin đường xuống thứ nhất có thể là trường DAI, và giá trị được thiết đặt trước được ưu tiên là $DAI=1$ hoặc giá trị được chỉ thị bởi trạng thái '00' của trường DAI này.

Tùy ý, theo phương án này của sáng chế, thì ít nhất một phần của thông tin đường xuống có thể còn bao gồm thông tin đường xuống thứ hai, trong đó kênh điều khiển đường xuống để lập lịch thông tin đường xuống thứ hai là kênh điều khiển đường xuống để lập lịch bán liên tục, và bảng mã thứ nhất còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin đường xuống thứ hai này.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì thông tin đường xuống thứ nhất có thể theo cách khác là thông tin đường xuống được lập lịch động.

Ví dụ, thông tin đường xuống thứ nhất có thể bao gồm chỉ thị giải phóng lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) đường xuống hoặc kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động, trong đó kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được lập lịch động thông qua kênh điều khiển đường xuống.

Cần lưu ý rằng lập lịch động có nghĩa là mỗi lần truyền kênh dữ liệu đường xuống đều cần được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống tương ứng.

Kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động này tương ứng với kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch bán liên tục mà được lập lịch thông qua kênh điều khiển đường xuống bán liên tục. Cụ thể là, sau khi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục được gửi một lần, thì kênh dữ liệu đường xuống bán liên tục tương ứng có thể luôn được gửi theo chu kỳ gửi được tạo cấu hình trước, mà không cần gửi kênh điều khiển đường xuống bán liên tục từng lần.

Việc lập lịch đường xuống bán liên tục có thể được giải phóng thông qua kênh điều khiển đường xuống cụ thể. Kênh điều khiển đường xuống mà được dùng để thực hiện chỉ thị giải phóng lập lịch đường xuống bán liên tục là thường không được dùng để lập lịch kênh dữ liệu đường xuống. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối cũng cần phản hồi thông tin phản hồi ACK/NACK đối với kênh điều khiển đường xuống.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, theo cách khác thì kênh dữ liệu đường xuống được lập lịch động có thể được dùng làm ví dụ để mô tả thông tin đường xuống. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, trong chế độ bảng mã động, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định bảng mã thứ hai của thông tin phản hồi, trong đó bảng mã thứ hai này bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch thực tế trong tập hợp đơn vị thời gian.

Cần hiểu rằng tuy không được thể hiện, nhưng thiết bị truyền thông 800 có thể còn bao gồm đơn vị khác, chẳng hạn đơn vị đầu vào và đơn vị đầu ra.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền thông 900 theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị truyền thông 900 có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là con chip hoặc mạch, ví dụ, con chip hoặc mạch mà có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối theo phương pháp nêu trên.

Thiết bị truyền thông 900 có thể bao gồm bộ xử lý 11 (mà có thể là đơn vị xử lý 720) và bộ nhớ 12. Bộ nhớ 12 được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, và bộ xử lý 11 được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ 12, để thiết bị truyền thông 900 thực hiện các bước mà được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương pháp tương ứng với Fig.4.

Thiết bị truyền thông 900 có thể còn bao gồm cổng vào 13 (mà có thể là đơn vị thu phát 710) và cổng ra 14 (mà có thể là đơn vị thu phát 710). Ngoài ra, bộ xử lý 11, bộ nhớ 12, cổng vào 13, và cổng ra 14 có thể giao tiếp với nhau thông qua đường kết nối nội tại, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ nhớ 12 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 11 có thể được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ 12. Bộ nhớ 12 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 11, hoặc có thể được bố trí tách biệt khỏi bộ xử lý 11.

Tuỳ ý, nếu thiết bị truyền thông 900 là thiết bị đầu cuối, thì cổng vào 13 là bộ thu, và cổng ra 14 là bộ phát. Bộ thu và bộ phát có thể là một thực thể vật lý hoặc là các thực thể vật lý khác nhau. Khi là một thực thể vật lý, thì bộ thu và bộ phát có thể được gọi chung là bộ thu phát.

Tuỳ ý, nếu thiết bị truyền thông 900 là con chip hoặc mạch, thì cổng vào 13 là giao diện đầu vào, và cổng ra 14 là giao diện đầu ra.

Theo một cách thức thực hiện, các chức năng của cổng vào 13 và cổng ra 14 là

có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch thu phát hoặc chip thu phát chuyên dụng. Bộ xử lý 11 có thể được thực hiện nhờ sử dụng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, bộ xử lý, hoặc chip thông dụng.

Theo cách thức thực hiện khác, thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bằng máy tính thông dụng. Cụ thể là, mã chương trình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 11, cổng vào 13, và cổng ra 14 là được lưu giữ trong bộ nhớ 12, và bộ xử lý thông dụng thực thi mã này trong bộ nhớ 12 để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 11, cổng vào 13, và cổng ra 14.

Bộ xử lý này chủ yếu được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm này, ví dụ, được tạo cấu hình để thực hiện việc dự phòng bằng mã đối với bằng mã thứ nhất khi thông tin đường xuống thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian con thoả mãn điều kiện được thiết đặt trước. Bộ nhớ này chủ yếu được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình phần mềm và dữ liệu, ví dụ, lưu giữ bằng mã thứ nhất mà đã được mô tả theo các phương án nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, để cho việc mô tả được dễ dàng, thì Fig.10 thể hiện chỉ một bộ nhớ và một bộ xử lý. Ở thiết bị đầu cuối thực tế, thì có thể có nhiều bộ xử lý và nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ này cũng có thể được gọi là phương tiện lưu trữ, thiết bị lưu trữ, v.v.. Điều này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì bộ xử lý có thể bao gồm bộ xử lý băng gốc và đơn vị xử lý trung tâm. Bộ xử lý băng gốc chủ yếu được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, và đơn vị xử lý trung tâm chủ yếu được tạo cấu hình để điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm này.

Các chức năng của bộ xử lý băng gốc và đơn vị xử lý trung tâm này được tích hợp vào bộ xử lý trên Fig.10. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng bộ xử lý băng gốc và đơn vị xử lý trung tâm có thể theo cách khác là các bộ xử lý độc lập được kết nối với nhau bằng các công nghệ như tuyến buýt.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối

này có thể bao gồm nhiều bộ xử lý băng gốc để thích ứng với các tiêu chuẩn mạng khác nhau, thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm nhiều đơn vị xử lý trung tâm để tăng cường khả năng xử lý của thiết bị đầu cuối, và các thành phần của thiết bị đầu cuối này có thể được kết nối với nhau bằng các tuyến buýt khác nhau. Theo cách khác, bộ xử lý băng gốc có thể được biểu diễn dưới dạng mạch xử lý băng gốc hoặc chip xử lý băng gốc. Theo cách khác, đơn vị xử lý trung tâm có thể được biểu diễn dưới dạng mạch xử lý trung tâm hoặc chip xử lý trung tâm. Chức năng xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông có thể được xây dựng vào bộ xử lý, hoặc có thể được lưu giữ trong đơn vị lưu trữ dưới dạng chương trình phần mềm. Bộ xử lý thực thi chương trình phần mềm này để thực hiện chức năng xử lý băng gốc.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì ăng ten mà có chức năng gửi và chức năng nhận và mạch điều khiển là có thể được coi là đơn vị thu phát 710 của thiết bị truyền thông 700, và bộ xử lý mà có chức năng xử lý là có thể được coi là đơn vị xử lý 720 của thiết bị truyền thông 700. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị truyền thông 700 bao gồm đơn vị thu phát 710 và đơn vị xử lý 720. Theo cách khác, đơn vị thu phát này có thể được gọi là bộ thu phát, thiết bị truyền thông thu phát, v.v.. Tùy ý, thành phần mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận ở đơn vị thu phát 710 thì có thể được coi là đơn vị nhận, và thành phần mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi ở đơn vị thu phát 710 thì có thể được coi là đơn vị gửi. Nói cách khác, đơn vị thu phát 710 bao gồm đơn vị nhận và đơn vị gửi. Ví dụ, đơn vị nhận này cũng có thể được gọi là bộ thu, mạch thu, v.v., và đơn vị gửi này có thể được gọi là bộ phát, mạch phát, v.v..

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền thông 1000 theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị truyền thông 1000 có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là con chip hoặc mạch, ví dụ, con chip hoặc mạch mà có thể được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị mạng này tương ứng với thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên.

Thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm bộ xử lý 31 (mà có thể là đơn vị xử lý 820) và bộ nhớ 32. Bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, và bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ 32, để thiết bị truyền

thông 1000 thực hiện bước mà được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp tương ứng với Fig.4.

Thiết bị truyền thông 1000 có thể còn bao gồm cổng vào 33 (mà có thể là đơn vị thu phát 810) và cổng ra 34 (mà có thể là đơn vị thu phát 810). Hơn nữa, bộ xử lý 31, bộ nhớ 32, cổng vào 33, và cổng ra 34 có thể giao tiếp với nhau thông qua đường kết nối nội tại, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 31 có thể được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính này trong bộ nhớ 32, để điều khiển cổng vào 33 để nhận tín hiệu và điều khiển cổng ra 34 để gửi tín hiệu, để thực hiện bước mà được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp trên Fig.4. Bộ nhớ 32 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 31, hoặc có thể được bố trí tách biệt khỏi bộ xử lý 31.

Bộ xử lý 31 điều khiển cổng vào 33 để nhận tín hiệu và điều khiển cổng ra 34 để gửi tín hiệu, để thực hiện bước mà được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên. Bộ nhớ 32 có thể được tích hợp vào bộ xử lý 31, hoặc có thể được bố trí tách biệt khỏi bộ xử lý 31.

Tuỳ ý, nếu thiết bị truyền thông 1000 là thiết bị mạng, thì cổng vào 33 là bộ thu, và cổng ra 34 là bộ phát. Bộ thu và bộ phát có thể là một thực thể vật lý hoặc là các thực thể vật lý khác nhau. Khi là một thực thể vật lý, thì bộ thu và bộ phát có thể được gọi chung là bộ thu phát.

Tuỳ ý, nếu thiết bị truyền thông 1000 là con chip hoặc mạch, thì cổng vào 33 là giao diện đầu vào, và cổng ra 34 là giao diện đầu ra.

Tuỳ ý, nếu thiết bị truyền thông 1000 là con chip hoặc mạch, thì theo cách khác, thiết bị truyền thông 1000 có thể không bao gồm bộ nhớ 32, và bộ xử lý 31 có thể đọc chỉ dẫn (chương trình hoặc mã) từ bộ nhớ bên ngoài con chip này, để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên tương ứng với Fig.4.

Theo một cách thức thực hiện, các chức năng của cổng vào 33 và cổng ra 34 là có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch thu phát hoặc chip thu phát chuyên dụng. Bộ xử lý 31 có thể được thực hiện nhờ sử dụng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, bộ xử lý, hoặc chip thông dụng.

Theo cách thức thực hiện khác, thì thiết bị theo phương án này của sáng chế có

thể được thực hiện bằng máy tính thông dụng. Cụ thể là, mã chương trình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 31, cổng vào 33, và cổng ra 34 là được lưu giữ trong bộ nhớ 32, và bộ xử lý thông dụng thực thi mã này trong bộ nhớ này để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 31, cổng vào 33, và cổng ra 34.

Theo phương án này của sáng chế, thì Fig.11 có thể là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên. Bộ xử lý 31 có thể thực hiện các chức năng của đơn vị xử lý 820 ở thiết bị truyền thông 800, và cổng vào 33 và cổng ra 34 có thể thực hiện các chức năng của đơn vị thu phát 810 ở thiết bị truyền thông 800. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Phương pháp truyền thông tin phản hồi theo phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý này, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý này. Bộ xử lý này có thể là con chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong một tiến trình thực hiện, thì các bước theo các phương pháp nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc nhờ sử dụng các chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông dụng, 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 rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hệ thống trên chip (System on Chip - SoC), đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor - NP), mạch xử lý tín hiệu (Digital Signal Processor - DSP) kỹ thuật số, đơn vị vi điều khiển (Micro Controller Unit - MCU), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD), hoặc chip tích hợp khác. Bộ xử lý này có thể thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic mà được bộc lộ ở các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế là có thể được thực thi và thực hiện trực tiếp nhờ sử dụng bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực thi và thực hiện bằng tổ hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý giải mã này. Môđun phần mềm

có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được và xoá được bằng điện, thanh ghi, v.v.. Phương tiện lưu trữ này được đặt trong bộ nhớ này, và bộ xử lý đọc ra các chỉ dẫn trong bộ nhớ này và thực hiện các bước theo các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Có thể hiểu rằng khi các phương án của sáng chế được áp dụng cho con chip trong thiết bị mạng, thì con chip trong thiết bị mạng đó thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo các phương án về phương pháp nêu trên. Con chip trong thiết bị mạng này nhận kênh dùng chung đường lên và dữ liệu đường lên từ môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) trong thiết bị mạng này. Kênh dùng chung đường lên và dữ liệu đường lên này được thiết bị đầu cuối gửi đến trạm gốc.

Khi các phương án của sáng chế được áp dụng cho con chip trong thiết bị đầu cuối, thì con chip trong thiết bị đầu cuối này thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên. Con chip trong thiết bị đầu cuối này gửi thông tin điều khiển đường lên từ môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) trong thiết bị đầu cuối này, trong đó thông tin điều khiển đường lên này mang bảng mã thứ nhất.

Toàn bộ hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện thông qua phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được dùng để thực hiện các phương án, thì các phương án nêu trên có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn máy tính hoặc chương trình máy tính. Khi các chỉ dẫn chương trình hoặc các chương trình máy tính này được nạp và được thực thi trên máy tính, thì các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế là được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị truyền thông có thể lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này sang phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các chỉ dẫn máy

tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này sang trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách dùng dây hoặc theo cách dùng hồng ngoại, sóng vô tuyến, hoặc sóng vi ba. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc là thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, có tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa DVD), phương tiện bán dẫn, v.v.. Phương tiện bán dẫn có thể là ổ cứng thể rắn.

Cần hiểu rằng từ ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan, và biểu thị rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này nói chung là thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Cần hiểu rằng các số tuần tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các tiến trình đó là được xác định theo các chức năng và logic nội tại của các tiến trình đó, chứ không được hiểu là giới hạn nào đối với các tiến trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán ở các ví dụ đã được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng phương pháp khác để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để cho phần mô tả được thuận tiện và ngắn gọn, thì chi tiết về tiến trình làm việc của hệ thống, thiết bị

truyền thông, hoặc đơn vị nêu trên, là có thể được tìm thấy ở tiến trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và không có thêm chi tiết nào được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị truyền thông, và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị truyền thông đã được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, cách chia thành đơn vị nêu trên chỉ là cách chia theo chức năng logic và có thể là cách chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc 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 có thể không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối với nhau hoặc những sự ghép nối hoặc các kết nối truyền thông trực tiếp đã được thể hiện hoặc đã được mô tả có thể là những sự ghép nối hoặc các kết nối truyền thông gián tiếp thông qua một số giao diện, các thiết bị truyền thông, hoặc các đơn vị, và có thể được thực hiện về mặt điện, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng biệt thì có thể là hoặc có thể không phải là riêng biệt về mặt vật lý. Các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các đơn vị thì có thể là hoặc có thể không phải là các đơn vị vật lý, và có thể được đặt ở một vị trí hoặc được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án này.

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

Khi các chức năng này được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, thì các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số chỉ dẫn để chỉ dẫn cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá

nhân, máy chủ, hoặc một thiết bị) thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng) flash, đĩa cứng tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ phương án biến thể hoặc phương án thay thế nào mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế là phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin phản hồi, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:
 - thu thập, bởi thiết bị đầu cuối, mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất này là để truyền một hoặc nhiều kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), và
 - trong đó đơn vị thời gian thứ hai là để truyền thông tin phản hồi được liên kết với một hoặc nhiều PDSCH này;
 - nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, từ thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) thứ nhất mà lập lịch PDSCH thứ nhất,
 - trong đó PDCCH thứ nhất này mang thông tin chỉ thị định thời để chỉ thị mối quan hệ định thời giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai;
 - nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, ít nhất một PDSCH trong số một hoặc nhiều PDSCH từ thiết bị mạng, trong đó ít nhất một PDSCH này bao gồm PDSCH thứ nhất;
 - xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, đơn vị thời gian thứ hai theo thông tin chỉ thị định thời;
 - xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, theo mối quan hệ liên kết thứ nhất và thông tin chỉ thị định thời này, mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian và đơn vị thời gian thứ hai, trong đó tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này bao gồm ít nhất một đơn vị thời gian mang ít nhất một PDSCH nhận được;
 - xác định, bởi thiết bị đầu cuối này, bảng mã thứ nhất theo thông tin phản hồi được liên kết với ít nhất một PDSCH nhận được này; và
 - gửi, bởi thiết bị đầu cuối này, thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảng mã thứ nhất này trong đơn vị thời gian thứ hai,
 - trong đó bảng mã thứ nhất này được xác định theo điều kiện được thiết đặt trước, và điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, trong

đó

bảng mã thứ nhất này chỉ bao gồm thông tin phản hồi được liên kết với PDSCH thứ nhất được mang trong một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian đáp lại việc mỗi quan hệ liên kết thứ hai chỉ bao gồm mỗi quan hệ liên kết giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của bộ chỉ thị ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI), để lập lịch động PDSCH thứ nhất, là 1.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điều kiện được thiết đặt trước nêu trên còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc PDSCH thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nêu trên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc điều kiện thứ nhất không được thỏa mãn, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các PDSCH nhận được trong tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước; hoặc mỗi quan hệ liên kết thứ nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó PDCCH thứ nhất là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó kênh điều khiển để lập lịch dự phòng nêu trên có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây:

kênh điều khiển để lập lịch dự phòng này được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được thực hiện trước khi kết nối RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến) được thiết lập; hoặc

không có giá trị nào trong số các giá trị của các trường trong kênh điều khiển để lập lịch dự phòng này được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

9. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính được lưu giữ trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị truyền thông này:

thu thập mối quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai,

trong đó một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất này là để truyền một hoặc nhiều kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), và

trong đó đơn vị thời gian thứ hai là để truyền thông tin phản hồi tương ứng với một hoặc nhiều PDSCH này;

nhận, từ thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) thứ nhất mà lập lịch PDSCH thứ nhất,

trong đó PDCCH thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ thị định thời để chỉ thị mối quan hệ định thời giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai;

nhận ít nhất một PDSCH trong số một hoặc nhiều PDSCH từ thiết bị mạng, trong đó ít nhất một PDSCH này bao gồm PDSCH thứ nhất;

xác định đơn vị thời gian thứ hai theo thông tin chỉ thị định thời;

xác định, theo mỗi quan hệ liên kết thứ nhất và thông tin chỉ thị định thời này, mỗi quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian và đơn vị thời gian thứ hai,

trong đó tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này bao gồm ít nhất một đơn vị thời gian mang ít nhất một PDSCH nhận được;

xác định bảng mã thứ nhất theo thông tin phản hồi được liên kết với ít nhất một PDSCH nhận được này; và

gửi thông tin điều khiển đường lên bao gồm bảng mã thứ nhất này trong đơn vị thời gian thứ hai,

trong đó bảng mã thứ nhất này được xác định theo điều kiện được thiết đặt trước, và điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất, trong đó bảng mã thứ nhất này chỉ bao gồm thông tin phản hồi được liên kết với PDSCH thứ nhất đáp lại việc mỗi quan hệ liên kết thứ hai chỉ bao gồm mỗi quan hệ liên kết giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của bộ chỉ thị ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI), để lập lịch động PDSCH thứ nhất, là 1.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó điều kiện được thiết đặt trước nêu trên còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc PDSCH thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị này.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó dựa trên việc điều kiện thứ nhất không được thoả mãn, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các PDSCH nhận được trong tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian.

13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó mỗi quan hệ liên kết thứ nhất là được định trước;

hoặc mỗi quan hệ liên kết thứ nhất được tạo cấu hình cho thiết bị này bởi thiết bị mạng thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó chương trình máy tính nêu trên còn cho phép thiết bị này:

xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó PDCCH thứ nhất là kênh điều khiển để lập lịch dự phòng.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó kênh điều khiển để lập lịch dự phòng nêu trên có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây:

kênh điều khiển để lập lịch dự phòng này được sử dụng cho việc lập lịch dữ liệu mà được thực hiện trước khi kết nối RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến) được thiết lập; hoặc

không có giá trị nào trong số các giá trị của các trường trong kênh điều khiển để lập lịch dự phòng này được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng RRC.

17. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính được lưu giữ trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị truyền thông này:

thu thập mỗi quan hệ liên kết thứ nhất giữa tập hợp đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai,

trong đó một hoặc nhiều đơn vị thời gian thứ nhất này là để truyền một hoặc nhiều kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), và

trong đó đơn vị thời gian thứ hai là để truyền thông tin phản hồi

được liên kết với một hoặc nhiều PDSCH này;

gửi kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) thứ nhất, mà lập lịch PDSCH thứ nhất, đến thiết bị đầu cuối,

trong đó PDCCH thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ thị định thời để chỉ thị mối quan hệ định thời giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai;

gửi ít nhất một PDSCH trong số một hoặc nhiều PDSCH, trong đó ít nhất một PDSCH này bao gồm PDSCH thứ nhất;

xác định đơn vị thời gian thứ hai theo thông tin chỉ thị định thời; và

nhận, trong đơn vị thời gian thứ hai, thông tin điều khiển đường lên từ thiết bị đầu cuối,

trong đó thông tin điều khiển đường lên này bao gồm bảng mã thứ nhất được xác định theo thông tin phản hồi được liên kết với ít nhất một PDSCH nhận được, và

trong đó bảng mã thứ nhất này được xác định theo điều kiện được thiết đặt trước, và điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm điều kiện thứ nhất mà trong đó bảng mã thứ nhất này chỉ bao gồm thông tin phản hồi được liên kết với PDSCH thứ nhất đáp lại việc mối quan hệ liên kết thứ hai chỉ bao gồm mối quan hệ liên kết giữa đơn vị thời gian mang PDSCH thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai,

trong đó mối quan hệ liên kết thứ hai giữa tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian và đơn vị thời gian thứ hai là được xác định theo mối quan hệ liên kết thứ nhất và thông tin chỉ thị định thời, và

trong đó tập hợp con của tập hợp đơn vị thời gian này bao gồm ít nhất một đơn vị thời gian mang ít nhất một PDSCH nhận được.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó điều kiện được thiết đặt trước còn bao gồm điều kiện thứ hai, và điều kiện thứ hai này là việc giá trị của bộ chỉ thị ấn định đường xuống (Downlink Assignment Indicator - DAI), để lập lịch động PDSCH thứ nhất, là 1.

19. Thiết bị theo điểm 17, trong đó điều kiện được thiết đặt trước nêu trên còn bao gồm điều kiện thứ ba, và điều kiện thứ ba này là việc PDSCH thứ nhất được mang trong đơn vị miền tần số sơ cấp hoặc đơn vị miền tần số thứ cấp thứ nhất trong số một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối nêu trên.

20. Thiết bị theo điểm 17, trong đó dựa trên việc điều kiện thứ nhất không được thoả mãn, thì bảng mã thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với tất cả các PDSCH nhận được trong tất cả các đơn vị thời gian thứ nhất trong tập hợp đơn vị thời gian.

21. Thiết bị theo điểm 17, trong đó chương trình máy tính nêu trên còn cho phép thiết bị này:

xác định chế độ bảng mã bán liên tục từ nhiều chế độ bảng mã ứng viên, trong đó các chế độ bảng mã ứng viên này bao gồm chế độ bảng mã bán liên tục và chế độ bảng mã động; và

tạo cấu hình chế độ bảng mã bán liên tục cho thiết bị đầu cuối thông qua báo hiệu.

1/7

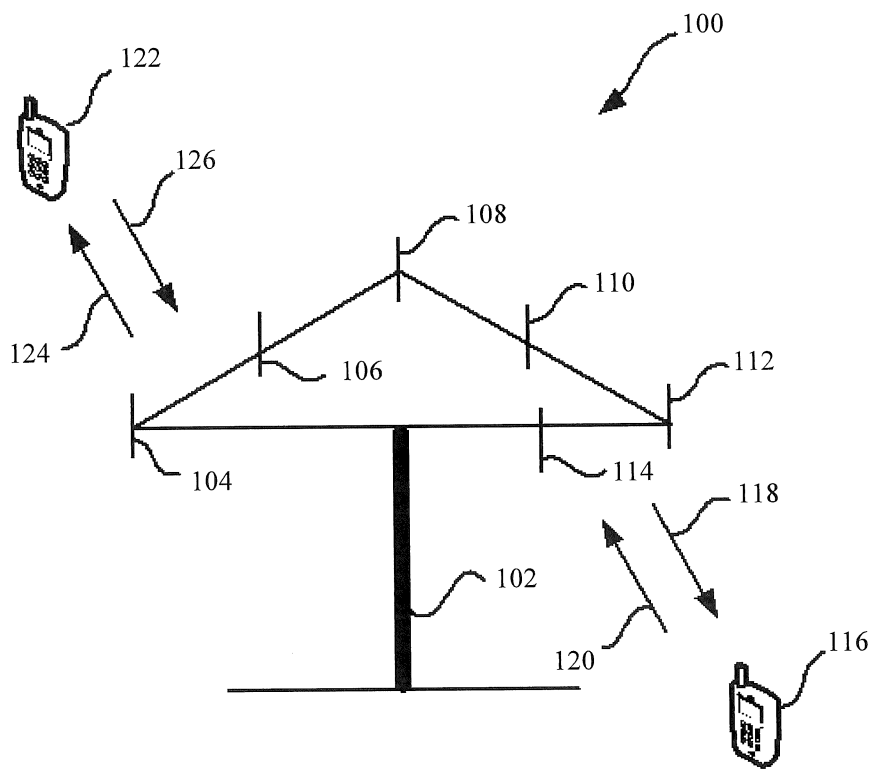


Fig.1

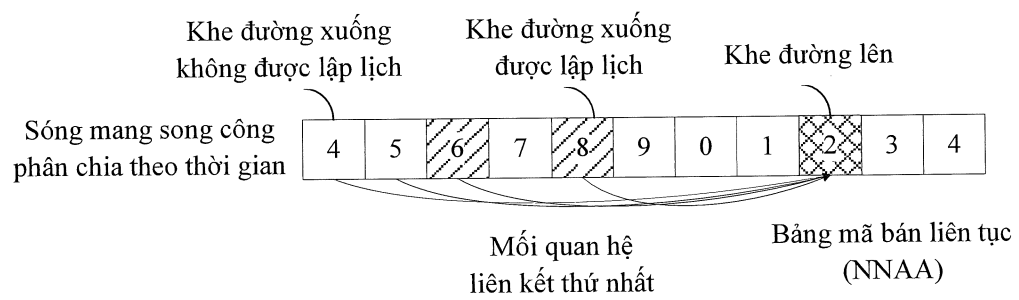


Fig.2

2/7

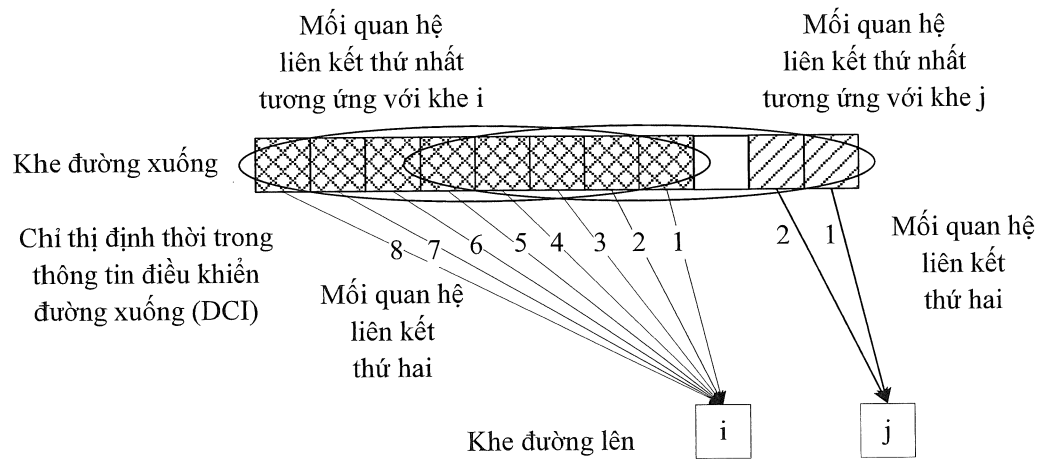


Fig.3

Fig.4

4/7

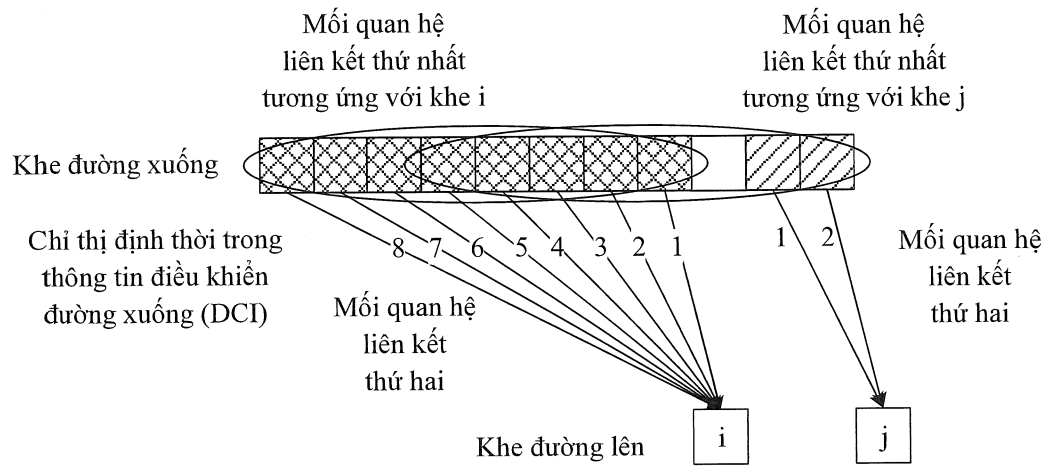


Fig.5

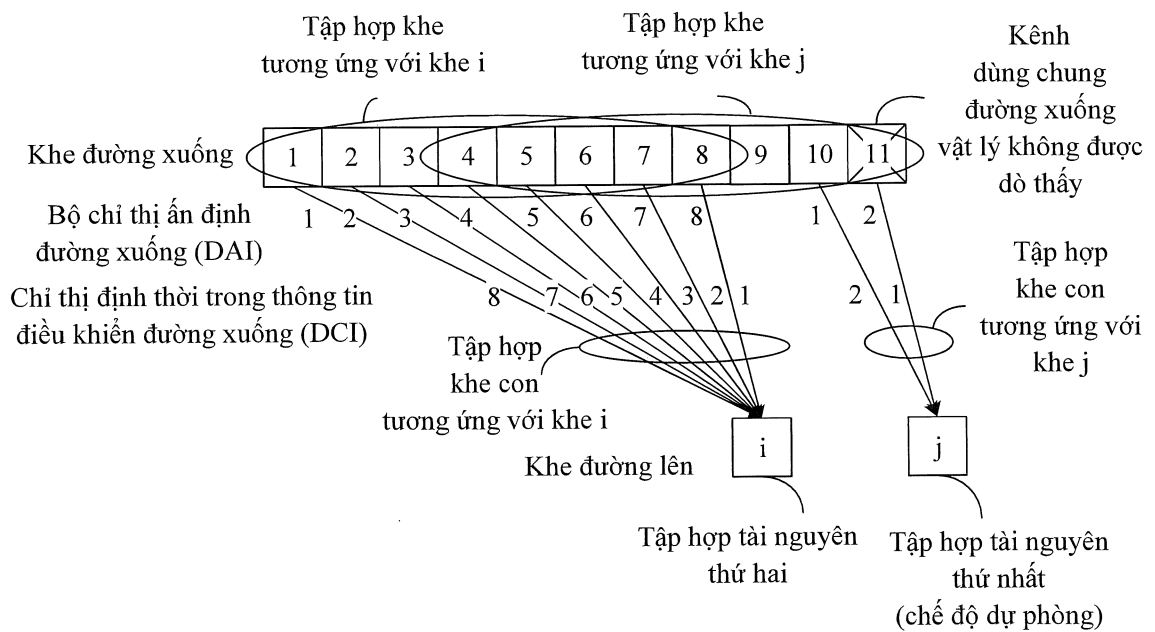


Fig.6

5/7

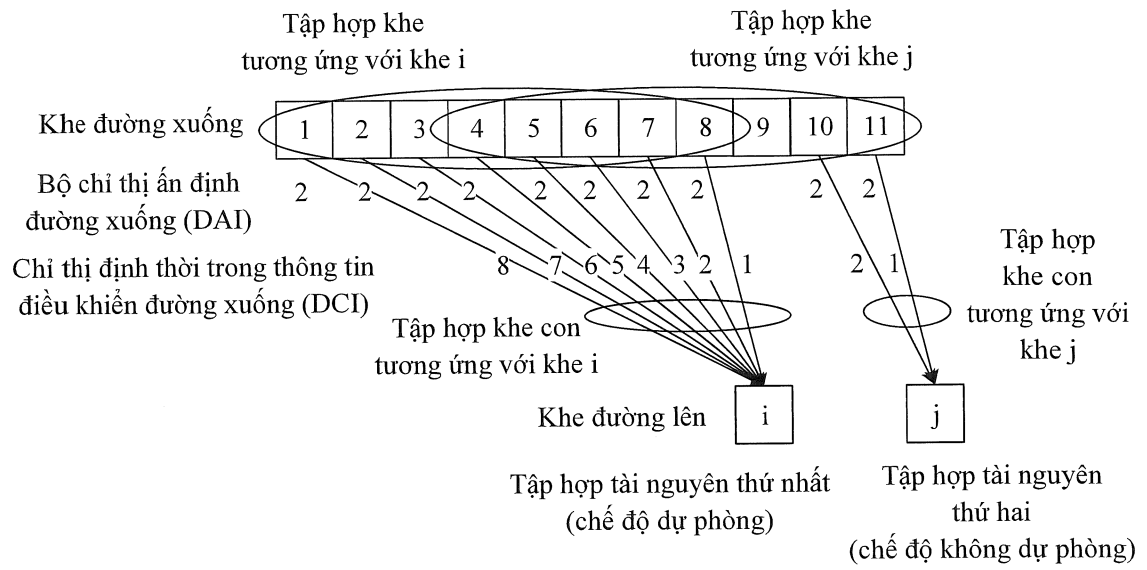


Fig.7

6/7

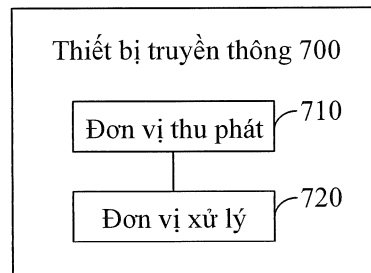


Fig.8

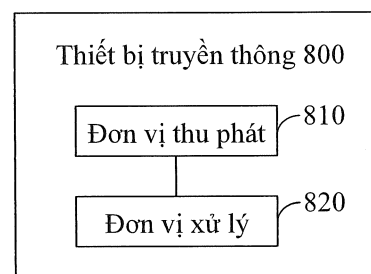


Fig.9

7/7

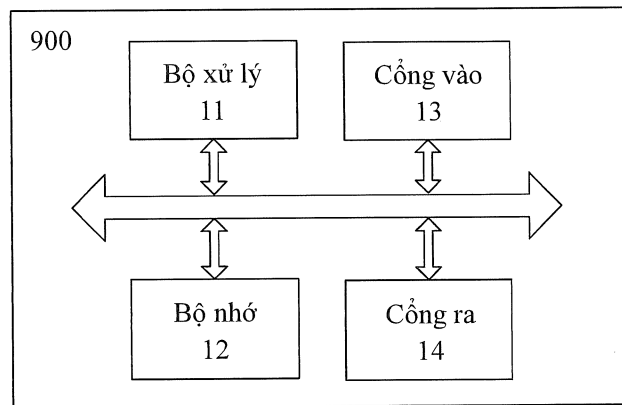


Fig.10

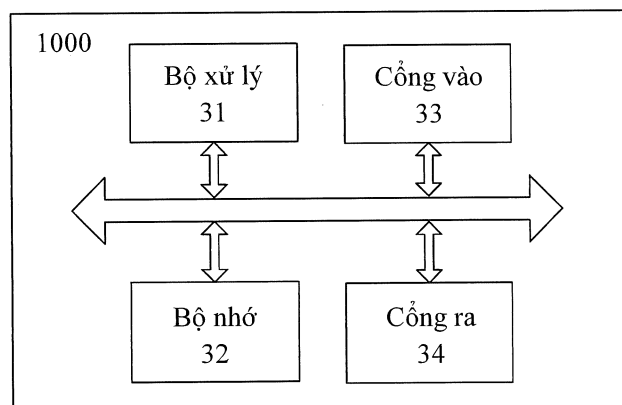


Fig.11