



(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)



1-0048949

(51)<sup>2020.01</sup> H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2020-05051

(22) 19/12/2018

(86) PCT/CN2018/121983 19/12/2018

(87) WO2019/153898 15/08/2019

(30) 201810146866.1 12/02/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/11/2020 392A

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

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

(72) JIA, Qiong (CN); ZHU, Jun (CN); WU, Ji (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO VÀ THIẾT BỊ CHỈ BÁO

(21) 1-2020-05051

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo, thiết bị mạng, và thiết bị người dùng (user equipment, UE). Thiết bị mạng chỉ báo ngầm hoặc tường minh, bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo (bao gồm nhưng không bị giới hạn ở ánh xạ bit, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$ , và thông tin chỉ báo chỉ số) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được thiết bị mạng tiếp nhận, tức là, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được UE gửi đến thiết bị mạng, sao cho UE có thể gửi đúng, trên đúng khối truyền liên kết lên, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE để gửi. Theo cách này, lỗi và việc truyền lại không cần thiết được giảm, chất lượng dịch vụ được đảm bảo, và cải thiện hiệu suất truyền thông. Cụ thể là, trên khối truyền liên kết lên (kênh) nghe trước khi nói không cấp phép, tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông có thể được giảm tiếp, và chất lượng và hiệu suất truyền thông có thể được cải thiện.

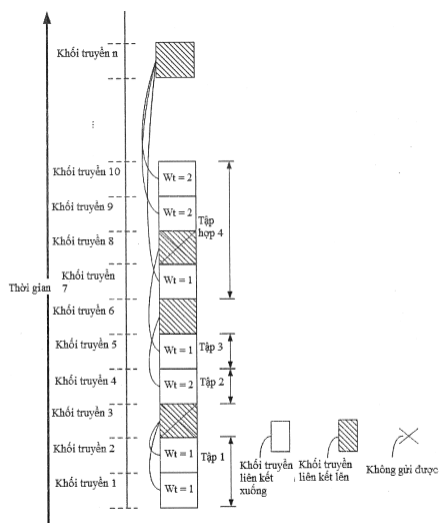


Fig.7A

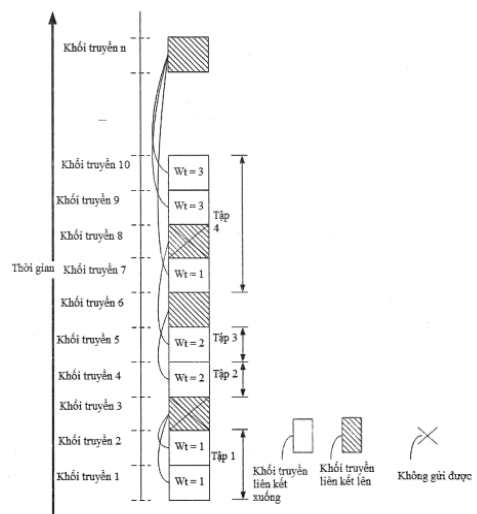


Fig.7B

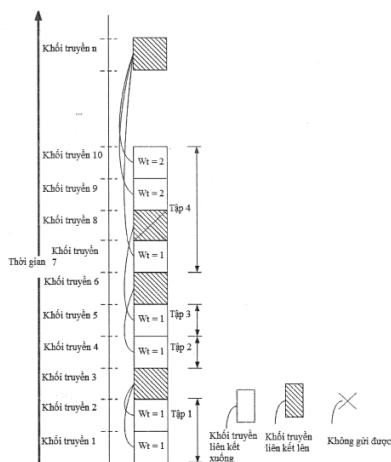


Fig.7C

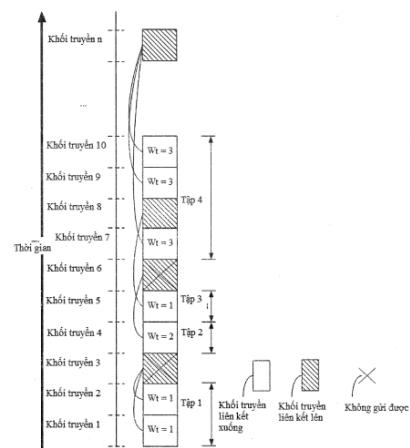


Fig.7D

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp chỉ báo, thiết bị mạng, và thiết bị người dùng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong hệ thống truyền thông tế bào, phiên truyền tín hiệu có thể gặp sự cố do các đặc tính biến đổi theo thời gian của kênh vô tuyến, tác động của fading đa tuyến khi truyền tín hiệu, và một số can nhiễu không dự báo được. Do vậy, phương pháp chỉ báo chẳng hạn cơ chế yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ, Hybrid Automatic Repeat reQuest) hoặc cơ chế yêu cầu lặp lại tự động (ARQ, Automatic Repeat-reQuest) thường có thể được sử dụng để thực hiện điều khiển lỗi. Khi dữ liệu đến đầu nhận, đầu nhận thực hiện dò lỗi trên dữ liệu, và trả về báo nhận (Acknowledgement, ACK) nếu dữ liệu được nhận đúng, hoặc trả về báo nhận phủ định (Negative Acknowledgment, NACK) nếu dữ liệu bị nhận sai. Tuy nhiên, do hệ số liên quan kênh nêu trên, hệ số liên quan tín hiệu, can nhiễu không dự báo được, và những yếu tố tương tự gây ra sự cố truyền, ACK hoặc WtACK được gửi bởi đầu nhận không thể được nhận bởi đầu truyền, ảnh hưởng đến phiên truyền sau. Hiện tại, không có sẵn giải pháp để giải quyết vấn đề này.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo, thiết bị mạng, và thiết bị người dùng (user equipment, UE). Thiết bị mạng chỉ báo ngầm hoặc tường minh, bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo (bao gồm nhưng không bị giới hạn ở ánh xạ bit, thông tin chỉ báo số lượng Wt, và thông tin chỉ báo chỉ số) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được thiết bị mạng nhận, tức là, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được UE gửi đến thiết bị mạng, sao cho UE có thể gửi đúng, trên đúng khối truyền liên kết lên, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi.

Theo cách này, các lỗi và việc truyền lại không cần thiết được giảm, chất lượng dịch vụ được đảm bảo, và hiệu suất truyền thông được cải thiện. Cụ thể là, trên khối truyền liên kết lên (kênh) nghe trước khi nói không cấp phép, tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông có thể được giảm nữa, và chất lượng và hiệu suất truyền thông có thể được cải thiện.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm các bước: nhận, bởi UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, ánh xạ bit được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, một tập hợp khối truyền liên kết xuống tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu thiết bị mạng hỗ trợ tối đa  $M$  tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó nếu  $M$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1, số lượng bit trong ánh xạ bit là  $M$ .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, một bit trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo liệu UE gửi đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm bước: thu được, bởi UE, chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm bước: gửi, bởi UE, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên,

theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: giám sát, bởi UE, liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi; và việc gửi, bởi UE, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit bao gồm bước: nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, gửi, bởi UE, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit.

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, ánh xạ bit, trong đó ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống; và gửi, bởi thiết bị mạng, ánh xạ bit đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bao gồm:

đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại; và đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử không bao gồm: đáp ứng nhận, không nhận được bởi thiết bị mạng, cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống đã được chỉ báo bởi thiết bị mạng trong ánh xạ bit trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống trước tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu thiết bị mạng hỗ trợ tối đa  $M$  tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó nếu  $M$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1, số lượng bit trong ánh xạ bit là  $M$ .

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, một bit trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thiết bị mạng gửi tiếp chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống; và một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thiết bị mạng nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, sau khi nhận, bởi thiết bị mạng, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: nếu thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống, xóa bỏ, bởi thiết bị mạng, một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống khỏi một chỉ số hoặc các chỉ số của một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, DCI bao gồm chỉ số gán liên kết xuống (downlink assignment index, DAI), và DAI được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $W_t$  khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bởi UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_u$ , trong đó  $W_u$  là số nguyên dương hoặc 0; và

thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng DAI trong DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, tổng số DAI trong DAI được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Khía cạnh thứ ba đề cập đến phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE) trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_t$ , trong đó  $W_t$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1; và thông tin để chỉ báo số lượng  $W_t$  được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận đối với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba, một tập hợp khối truyền liên kết xuống tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu  $W_t$  bằng 1,  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống là các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối

truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối truyền liên kết xuống, việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm các bước: gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên khối truyền liên kết xuống cuối cùng được bao gồm trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu  $W_t$  bằng hoặc lớn hơn 2, và  $W_t$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất giống nhau, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho tập thứ nhất và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ nhất bao gồm đáp ứng nhận cho các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất; đáp ứng nhận cho tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống; và đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết lên, trong đó E khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, và E bằng hoặc nhỏ hơn  $W_t - 1$ .

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu  $W_t$  bằng hoặc lớn hơn 2, và  $W_t$  trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất thay đổi B lần, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho tập thứ nhất, đáp ứng nhận cho tập thứ hai, và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ nhất bao gồm đáp ứng nhận cho các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ



nhất; đáp ứng nhận cho tập thứ hai bao gồm đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho C tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi, trong đó A, B, và C là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, B bằng hoặc nhỏ hơn A, và C bằng hoặc nhỏ hơn A; tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết lên, trong đó E và D là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, E bằng hoặc nhỏ hơn D, D tập hợp khối truyền liên kết xuống không bao gồm tập hợp khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập thứ nhất hoặc tập thứ hai, và E khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất; và  $A + D + 1 = W_t$ .

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi cụ thể bao gồm: khối truyền liên kết lên chính xác trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, E khối truyền liên kết lên được xác định theo thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, E khối truyền liên kết lên được xác định theo thứ tự thời gian ngược lại.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác,  $A = \sum_i C_i$ , trong đó  $i = 1, \dots, B$ , và  $C_i$  là đáp ứng nhận cho  $C_i$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau thay đổi thứ  $i$  trong B tập thay đổi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: thu được, bởi UE, thông tin về độ lệch chỉ báo K, trong đó K là số nguyên dương bằng

hoặc lớn hơn 0; và việc E khôi truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khôi truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khôi truyền liên kết lên được đặt trước khôi truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khôi truyền liên kết xuống thứ nhất được bao gồm trong các tập hợp khôi truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi K khôi truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo J của thiết bị mạng, trong đó J là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0. Nếu J bằng hoặc lớn hơn 1, E khôi truyền liên kết lên trước các tập hợp khôi truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khôi truyền liên kết lên trước khôi truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch các tập hợp khôi truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi  $J - 1$  khôi truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm bước: thu được, bởi UE, thông tin về độ lệch chỉ báo K, trong đó K là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và khôi truyền liên kết lên trước khôi truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khôi truyền liên kết lên trước khôi truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khôi truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi K khôi truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo J của thiết bị mạng, trong đó J là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và khôi truyền liên kết lên trước khôi truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khôi truyền liên kết lên trước khôi truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khôi truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi  $J - 1$  khôi truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác,  $K + 1 = J$ .

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được chỉ số, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khôi truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận đối với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm: gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, giám sát, bởi UE, liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi; và việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm: nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được chỉ báo bằng cách sử dụng DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, DCI bao gồm DAI, và DAI được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp còn bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, trong đó  $W_u$  là số nguyên dương hoặc 0; và thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách

sử dụng DAI trong DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, tổng DAI trong DAI được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận các đáp ứng nhận cho Wu khối truyền liên kết xuống.

Khía cạnh thứ tư đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm: nhận, bởi UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $Q$ , trong đó  $Q$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và thông tin chỉ báo số lượng  $Q$  được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư, nếu  $Q$  bằng 0,  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống là các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $Q$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối truyền liên kết xuống, việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $Q$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm: gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $Q$  và được nhận trên khối truyền liên kết xuống cuối cùng được bao gồm trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu  $Q$  bằng hoặc lớn hơn 1, và  $Q$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất là giống nhau, đáp ứng nhận cho  $Q$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho  $Q$  tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho  $Q$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng dành cho  $Q$  tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết lên, trong đó E khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, và E bằng hoặc nhỏ hơn  $Q$ .

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu  $Q$  bằng hoặc lớn hơn 1, và  $Q$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất thay đổi  $B$  lần, đáp ứng nhận cho  $Q$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho tập thứ hai và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ hai bao gồm đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho C tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi, trong đó A, B, và C là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, B bằng hoặc nhỏ hơn A, và C bằng hoặc nhỏ hơn A; và tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận dành cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết lên, trong đó E và D là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, E bằng hoặc nhỏ hơn D, và D tập hợp khối truyền liên kết xuống không bao gồm tập hợp khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập thứ nhất hoặc tập thứ hai.

E khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, và  $A + D = Q$ .

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo

triển khai khả thi khác, khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi cụ thể bao gồm: khối truyền liên kết lên chính xác trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, E khối truyền liên kết lên được xác định theo thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, E khối truyền liên kết lên được xác định theo thứ tự thời gian ngược lại.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác,  $A = \sum_i C_i$ , trong đó  $i = 1, \dots, B$ , và  $C_i$  là đáp ứng nhận cho  $C_i$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi trên khối truyền liên kết lên trước khi khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau thay đổi thứ  $i$  trong tập B thay đổi.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: thu được, bởi UE, thông tin về độ lệch chỉ báo K, trong đó K là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và việc E khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khối truyền liên kết lên được đặt trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất được bao gồm trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi K khối truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo J của thiết bị mạng, trong đó J là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0. Nếu J bằng hoặc lớn hơn 1, E khối truyền liên kết lên trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi  $J - 1$  khối truyền. Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: thu được, bởi UE, thông tin về độ lệch chỉ báo K, trong đó K là

số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi K khối truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo J của thiết bị mạng, trong đó J là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi  $J - 1$  khối truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác,  $K + 1 = J$ .

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, UE thu được chỉ số, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng Q và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm: gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng Q và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, phương pháp chỉ báo còn bao gồm bước: giám sát, bởi UE, liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi; và việc gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận dựa trên thông tin chỉ báo số lượng Q và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống bao gồm: nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối

truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $Q$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Khía cạnh thứ năm đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$ , trong đó  $W_t$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1; và thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống; và gửi, bởi thiết bị mạng đến UE, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ năm, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bao gồm: đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại, và đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử không bao gồm: đáp ứng nhận, không nhận được bởi thiết bị mạng, cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống đã được chỉ báo bởi thiết bị mạng trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống trước tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, phương pháp chỉ báo còn bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà được gửi bởi UE, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, nếu thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên một trong các khối truyền liên kết lên liên tục, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bởi thiết bị mạng trên một trong các khối truyền liên kết lên liên tục là đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không



nhận được.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, thiết bị mạng gửi tiếp chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, việc nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho Wt tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho Wt tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm các bước: thu được, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo số lượng Q, trong đó Q là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0; và thông tin chỉ báo số lượng Q được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho Q + 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống; và gửi, bởi thiết bị mạng đến UE, thông tin chỉ báo số lượng Q trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ sáu, đáp ứng nhận cho Q + 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bao gồm: đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại, và đáp ứng nhận cho Q tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, theo triển khai khả thi khác, đáp ứng nhận cho Q - 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử không bao gồm: đáp ứng nhận, không nhận được bởi thiết bị mạng, cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống đã được chỉ báo bởi thiết bị mạng trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống trước tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên,

phương pháp chỉ báo còn bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, nếu thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên một trong các khối truyền liên kết lên liên tục, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bởi thiết bị mạng trên mỗi khối trong các khối truyền liên kết lên liên tục là đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, thiết bị mạng gửi tiếp chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, việc nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE bao gồm: nhận, bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho  $Q + 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE.

Dựa vào một trong các khía cạnh nêu trên hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên, theo triển khai khả thi khác, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào một trong các khía cạnh nêu trên hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên, theo triển khai khả thi khác, nếu khối truyền liên kết xuống bao gồm một hoặc nhiều kênh mang, đáp ứng nhận cho tập

hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều kênh mang được bao gồm trong một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuốngs được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên, theo triển khai khả thi khác, đáp ứng nhận bao gồm ACK và/hoặc NACK.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ tám đề xuất sản phẩm chương trình. Sản phẩm chương trình bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ chín đề xuất chip, trong đó chip bao gồm: ít nhất một mạch, trong đó mạch được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình khiến máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ mười đề xuất chip, trong đó chip bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh cần được thực thi bởi bộ xử lý, và lệnh khiến máy tính có thể phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ mười một đề cập đến chip, trong đó chip bao gồm bộ xử lý. Khi bộ xử lý chạy lệnh, máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ mười một đề cập đến thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý, và bộ thu phát. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Lệnh được chạy trên bộ xử lý, để thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên. Thiết bị truyền thông có thể là thiết

bị mạng hoặc UE.

Khía cạnh thứ mười hai đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị mạng và UE. Hệ thống truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp chỉ báo theo một trong các khía cạnh nêu trên và/hoặc một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên của các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ mười ba đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm: nhận, bởi UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_u$ , trong đó  $W_u$  là số nguyên dương hoặc 0; và thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ mười ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, phương pháp chỉ báo còn bao gồm: gửi, bởi UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ mười ba và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng DAI trong DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Khía cạnh thứ mười bốn đề xuất phương pháp chỉ báo, trong đó phương pháp chỉ báo bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$ , trong đó  $W_u$  là số nguyên dương hoặc 0; và thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống; và gửi, bởi thiết bị mạng đến UE, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào khía cạnh thứ mười bốn và một hoặc nhiều triển khai khả thi nêu trên, thông tin chỉ báo số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng DAI trong DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Nên hiểu rằng khía cạnh thứ mười ba và/hoặc khía cạnh thứ mười bốn có thể

được kết hợp với một trong các khía cạnh nêu trên.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

- Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống theo sáng chế;  
 Fig.2 là sơ đồ kiến trúc của mạng khác mà sáng chế áp dụng được;  
 Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của khối truyền theo sáng chế;  
 Fig.4 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo truyền lại liên kết xuống;  
 Fig.5 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo theo sáng chế;  
 Fig.6 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.7A đến 7D là sơ đồ của phương pháp chỉ báo theo sáng chế;  
 Fig.8A đến 8D là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.9A đến 9E là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.10A đến 10C là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.11A là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.11B là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.12 là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế;  
 Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế;  
 Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế;  
 Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của UE theo sáng chế;  
 Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của UE theo sáng chế; và  
 Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị 100 theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các thuật ngữ được sử dụng theo sáng chế chỉ nhằm mô tả triển khai khả thi cụ thể, mà không được nhằm giới hạn sáng chế. Các cụm từ “một” ở dạng số ít được sử dụng theo sáng chế và các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi có chỉ báo khác rõ ràng trong ngữ cảnh. Cụm từ “và/hoặc” được sử dụng theo sáng chế đề cập đến và bao gồm một hoặc nhiều các mục được liệt kê liên kết hoặc tất cả các tổ hợp khả thi của nó. Cụm từ “bao gồm” được phê chuẩn theo sáng chế nêu rõ sự có mặt của các dấu hiệu, dữ liệu, thông tin, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các phân tử, và/hoặc các thành

phần, mà không loại trừ sự có mặt hoặc gia nhập của một hoặc nhiều (các đoạn) dấu hiệu khác, dữ liệu, thông tin, số nguyên, bước, hoạt động, các thành phần, các phân tử, và/hoặc các tổ hợp của nó. Cụm từ “chỉ báo” được sử dụng theo sáng chế có thể bao gồm “chỉ báo tường minh” và/hoặc “chỉ báo ngầm”. Trình tự các bước theo sáng chế có thể được sắp xếp tự do. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Thậm chí nếu bước được đánh dấu bằng số trình tự, số trình tự được sử dụng chỉ để đơn giản hóa mô tả. Thực tế, các bước có thể không được thực hiện theo các số trình tự hoặc có thể được thực hiện đồng thời.

Một số thuật ngữ theo sáng chế được mô tả trước, để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có hiểu biết tốt hơn.

(1) Thiết bị mạng có thể là thiết bị bất kỳ có chức năng gửi/nhận không dây. Thiết bị mạng bao gồm, mà không bị giới hạn ở, thiết bị mạng (chẳng hạn, thiết bị mạng NodeB, thiết bị mạng tiến hóa eNodeB, thiết bị mạng (gNB) trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (the fifth generation, 5G), thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông tương lai, nút truy nhập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, hoặc nút backhaul không dây), và thiết bị tương tự. Thiết bị mạng có thể theo cách khác là bộ điều khiển vô tuyến trong kịch bản mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN). Theo cách khác, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng tiến hóa tương lai, hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị lắp trong xe, hoặc thiết bị tương tự. Thiết bị mạng có thể theo cách khác là tế bào nhỏ, nút truyền (transmission reference point, TRP), hoặc thiết bị tương tự. Rõ ràng là, sáng chế không bị giới hạn ở đó. (2) Trạm cơ sở cũng có thể được gọi là thiết bị trạm cơ sở, và là thiết bị được khai triển trong mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) để tạo chức năng truyền thông không dây. Trạm cơ sở có thể có các tên khác trong các hệ thống truy nhập vô tuyến khác nhau. Chẳng hạn, trạm cơ sở trong mạng hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) được gọi là nút B (NodeB), trạm cơ sở trong mạng LTE được gọi là nút B tiến hóa (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB), và trạm cơ sở trong hệ thống 5G tương lai có thể được gọi là điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP), nút mạng, hoặc g-NodeB (g-NodeB,

gNB). (3) Thiết bị người dùng (user equipment, UE) là thiết bị có chức năng truyền và nhận không dây và có thể tương tác với thiết bị mạng. UE có thể được khai triển trên mặt đất, bao gồm thiết bị trong nhà hoặc ngoài trời và thiết bị cầm tay hoặc lắp trên xe, có thể được khai triển trên nước (chẳng hạn, trên tàu thủy), hoặc có thể được khai triển trong không khí (chẳng hạn, trên máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). UE có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng truyền và nhận không dây, UE thực tế ảo (Virtual Reality, VR), UE thực tế tăng cường (Augmented Reality, AR), UE không dây trong điều khiển công nghiệp, UE không dây trong xe tự lái, UE không dây trong y tế từ xa, UE không dây trong lưới thông minh, UE không dây trong an toàn giao thông, UE không dây trong thành phố thông minh, UE không dây trong nhà thông minh, hoặc thiết bị tương tự. Kịch bản ứng dụng không bị giới hạn ở các phương án thực hiện sáng chế. UE có thể là thiết bị có thể truyền thông với thiết bị mạng. Đôi lúc, UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối truy nhập, khối UE, trạm UE, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị truyền thông không dây, đại lý UE, thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị tương tự.

Các danh từ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng qua lại hoặc được sử dụng trong cùng tài liệu, mà các ý nghĩa của các danh từ có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các cụm từ “thông tin”, “tín hiệu”, “thông điệp”, và “kênh” đôi lúc có thể được sử dụng kết hợp. Lưu ý rằng các ý nghĩa được biểu diễn bằng các cụm từ là nhất quán khi các khác biệt của các cụm từ không được nhấn mạnh. Các cụm từ “của”, “tương ứng, liên quan”, và “tương ứng” đôi lúc có thể được sử dụng kết hợp. Lưu ý rằng các ý nghĩa được biểu diễn bởi các thuật ngữ là nhất quán khi các khác biệt của các cụm từ không nhất quán.

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

Fig.1 là sơ đồ của hệ thống mà áp dụng sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 100 có thể bao gồm thiết bị mạng 102 và các UE 104, 106, 108, 110, 112, và 114 (để dễ mô tả, UE 104 được sử dụng dưới đây để biểu diễn một hoặc nhiều thiết bị trong số các UE 104, 106, 108, 110, 112, và 114). Thiết bị

mạng 102 được kết nối không dây với UE 104. Nên hiểu rằng Fig.1 được mô tả bằng cách sử dụng chỉ ví dụ trong đó hệ thống bao gồm một thiết bị mạng. Tuy nhiên, điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn, hệ thống có thể còn bao gồm nhiều thiết bị mạng hơn. Một cách tương tự, hệ thống cũng có thể bao gồm các UE. Nên hiểu thêm rằng hệ thống cũng có thể được gọi là mạng hoặc hệ thống mạng. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ kiến trúc của mạng khác mà sáng chế có thể áp dụng. Sơ đồ kiến trúc của mạng có thể là sơ đồ kiến trúc mạng NR của hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo. Trong sơ đồ kiến trúc của mạng, thiết bị mạng có thể được phân chia thành một khối tập trung (Centralized Unit, CU) và các điểm truyền nhận (Transmission Reception Point, TRP)/khối phân tán (Distributed Unit, DU). Nói cách khác, khối băng cơ sở (Bandwidth Based Unit, BBU) của thiết bị mạng được tái tạo dưới dạng các thực thể chức năng DU và CU. Lưu ý rằng các dạng và các số lượng CU và các TRP/DU không giới hạn ở sáng chế. Mặc dù các dạng của các CU lần lượt tương ứng với thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2 được thể hiện trên Fig.2 là khác nhau, song các chức năng của thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2 không bị ảnh hưởng. Có thể hiểu rằng CU 1 và các TRP/DU trong vùng đường nét đứt là các phần tử cấu hình của thiết bị mạng 1, CU 2 và các TRP/DU trong vùng đường nét liền là các phần tử cấu thành của thiết bị mạng 2, và thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2 là các thiết bị mạng (hoặc được gọi là các trạm cơ sở) trong hệ thống NR. CU có thể xử lý chức năng xếp chồng giao thức của lớp không dây cao hơn, chẳng hạn lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), và thậm chí có thể hỗ trợ rút gọn một số chức năng mạng lõi về mạng truy nhập, trong đó mạng truy nhập được gọi là mạng máy tính biên, để thỏa mãn các yêu cầu độ trễ mạng cao hơn của mạng truyền thông tương lai cho các dịch vụ xuất hiện chẳng hạn video, mua bán trực tuyến, và VR/AR. DU có thể chủ yếu xử lý chức năng lớp vật lý và chức năng lớp 2 có yêu cầu thời gian thực cao hơn. Một số chức năng lớp vật lý của DU có thể được di chuyển đến RRU khi xem xét các tài nguyên truyền của khối vô tuyến từ xa (Radio Remote Unit, RRU) và DU. Với việc thu nhỏ RRU, thậm



chí triết để hơn, DU có thể được kết hợp với RRU. Các CU có thể được khai triển một cách tập trung. Việc khai triển các DU tùy thuộc vào môi trường mạng thực. Ở khu vực đô thị trung tâm có mật độ giao thông cao, khoảng cách trạm nhỏ, và các tài nguyên phòng thiết bị giới hạn, chẳng hạn trường đại học và địa điểm hoạt động quy mô lớn, các DU cũng có thể được triển khai tập trung. Tuy nhiên, trong vùng có giao thông thưa thớt và khoảng cách giữa các trạm tương đối lớn và tương tự, chẳng hạn ngoại ô hoặc khu vực miền núi, các DU có thể được khai triển phân tán. Giao diện S1-C được thể hiện trên Fig.2 có thể là giao diện chuẩn giữa thiết bị mạng và mạng lõi, và các thiết bị cụ thể được kết nối qua S1-C không được thể hiện trên Fig.2.

Dựa vào Fig.1 và Fig.2, thiết bị mạng gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến UE, trong đó thông tin điều khiển có thể được sử dụng để chỉ báo nhận và gửi dữ liệu liên quan. Dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển có thể được truyền trên cùng khối truyền, hoặc có thể được truyền trên khối truyền khác nhau. Khi thông tin điều khiển và dữ liệu được truyền trên khối truyền khác, thông tin điều khiển có thể bao gồm thông tin tương ứng của thông tin điều khiển và dữ liệu tương ứng với thông tin điều khiển. Khối truyền tương ứng với độ hạt miền thời gian được sử dụng khi thiết bị (bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thiết bị mạng và/hoặc UE) phân phối tài nguyên và/hoặc truyền dữ liệu, hoặc tương ứng với đơn vị thời gian nhỏ nhất được sử dụng khi thiết bị truyền hoặc gửi dữ liệu. Khối truyền tương ứng với ít nhất một khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) liên tục, khung phụ, khe, hoặc ký hiệu miền thời gian. Mỗi TTI được bao gồm trong khối truyền có thể là TTI toàn phần (cụ thể là, tất cả các tài nguyên miền thời gian tương ứng với TTI bị chiếm để gửi thông tin), hoặc có thể là TTI bán phần (cụ thể là, một số tài nguyên miền thời gian tương ứng với TTI bị chiếm để gửi thông tin, và các tài nguyên miền thời gian còn lại được duy trì không hoạt động). Một cách tùy chọn, khe này có thể là khe 1 ms, hoặc có thể được gọi là khung phụ có độ dài 1 ms hoặc nhỏ hơn 1 ms. Khe này có thể tương ứng với 14 ký hiệu miền thời gian, hoặc có thể tương ứng với nhỏ hơn 14 ký hiệu miền thời gian. Khi khe này bao gồm nhỏ hơn 14 ký hiệu miền thời gian, khe này tương ứng với TTI ngắn (short TTI, sTTI). Trong trường hợp này, khe này

được gọi là khe mini hoặc không phải khe. Như được thể hiện trên Fig.3, một khối truyền có thể bao gồm một hoặc nhiều kênh mang (hoặc được gọi là các kênh mang thành phần (component carrier, CC)). Các kênh mang này có thể bao gồm kênh mang tương ứng với tế bào sơ cấp (hoặc được gọi là tế bào phục vụ sơ cấp (primary serving cell, PCell)), và có thể còn bao gồm một hoặc nhiều kênh mang tương ứng với tế bào phục vụ thứ cấp (secondary serving cell, SCell). Thiết bị mạng gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến UE trên khối truyền liên kết xuống, và UE gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên. Các khối truyền liên kết xuống có thể tạo tập hợp khối truyền liên kết xuống, và một tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm ít nhất một khối truyền liên kết xuống.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo truyền lại liên kết xuống. Như được thể hiện trên Fig.4, bước S101: thiết bị mạng gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến UE trên khối truyền liên kết xuống. S102: UE xác định liệu dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển được nhận thành công. Bước S103: UE gửi đáp ứng nhận. Nếu UE nhận thành công dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển, UE có thể gửi, đến thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên chẳng hạn kênh điều khiển liên kết lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH)/kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH), đáp ứng nhận, chẳng hạn, ACK, chỉ báo nhận thành công. Nếu UE không nhận được dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển, UE có thể gửi, đến thiết bị mạng trên khối truyền liên kết lên, đáp ứng nhận, chẳng hạn, NACK, chỉ báo không nhận được. Bước S104: nếu UE gửi thành công đáp ứng nhận, thiết bị mạng xác định, dựa trên đáp ứng nhận, liệu dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển được nhận thành công bởi UE. Chẳng hạn, nếu thiết bị mạng nhận ACK, thiết bị mạng xác định rằng dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển được nhận thành công bởi UE 102, và không còn gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển. Nếu thiết bị mạng nhận NACK, thiết bị mạng có thể gửi lại dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển. Bên cạnh việc gửi hoặc gửi lại dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển, thiết bị mạng có thể còn gửi thông tin điều khiển của dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển, để chỉ báo cách thức trong đó UE sẽ gửi đáp ứng nhận. Thông tin điều khiển và dữ liệu và/hoặc thông

tin điều khiển được chỉ báo trong thông tin điều khiển có thể hoặc không thể được gửi trên cùng khối truyền liên kết xuống, có thể hoặc không thể được gửi bằng cách sử dụng đoạn thông tin hoặc báo hiệu tương tự, và có thể hoặc không thể được gửi cùng lúc. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Dựa vào Fig.3 và Fig.4, theo sáng chế, đáp ứng nhận có thể là đáp ứng nhận cho kênh mang, có thể là đáp ứng nhận cho khối truyền liên kết xuống, hoặc có thể là đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Nên hiểu rằng HARQ và ARQ có thể áp dụng được cho sáng chế. Khi HARQ áp dụng được cho sáng chế, tập hợp khối truyền liên kết xuống là tập hợp của các khối truyền liên kết xuống được lập lịch bởi thiết bị mạng đến UE, và các đáp ứng HARQ tương ứng với dữ liệu được mang trong các khối truyền liên kết xuống được đặt trên cùng khối truyền liên kết lên. Việc xác định khối truyền liên kết lên có thể được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng chỉ báo, bằng cách sử dụng báo hiệu trên mỗi khối truyền liên kết xuống trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, khối truyền liên kết lên mà trên đó UE sẽ phản hồi đáp ứng HARQ tương ứng với khối truyền liên kết xuống. Báo hiệu này có thể là thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) hoặc báo hiệu khác. Nếu báo hiệu DCI được sử dụng để chỉ báo, số lượng phiên truyền liên kết xuống cần được phản hồi có thể được chỉ báo dựa trên trường DAI trong báo hiệu DCI, và số lượng bit được chỉ báo là số lượng bit cần được phản hồi bởi UE. Theo cách khác, trường bộ chỉ báo thời gian phản hồi từ PDSCH đến HARQ được định nghĩa ở định dạng DCI trong 38.213 có thể được sử dụng để chỉ báo. Ngoài ra, khi UE nhận, trên khối truyền liên kết xuống thứ  $n$ , DCI được bao gồm trong bộ chỉ báo thời gian phản hồi PDSCH đến HARQ và lập lịch truyền liên kết xuống cho UE, UE phản hồi, trên khối truyền liên kết lên trong khối truyền thứ  $n + k$ , đáp ứng HARQ cho bit truyền liên kết xuống dựa trên giá trị  $k$  được chỉ báo bởi bộ chỉ báo thời gian phản hồi PDSCH đến HARQ. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể chỉ báo chế độ cấu hình qua tiền cấu hình, chẳng hạn, cấu hình TDD trong LTE. Thiết bị mạng thông báo thông tin cấu hình của cấu hình TDD bằng thông điệp hệ thống, và UE có thể nhận biết, dựa trên chỉ báo cấu hình, khối truyền liên kết lên mà trên đó đáp ứng HARQ

tương ứng với phiên truyền liên kết xuống trên mỗi khối truyền liên kết xuống cần được truyền. Một cách tùy chọn, việc tiên cấu hình có thể theo cách khác được chỉ báo cách khác. Chẳng hạn, thông tin cấu hình được tiên cấu hình được thông báo cho UE bằng cách sử dụng thông tin cấu hình chung (group common DCI) và/hoặc thông tin cấu hình lớp cao hơn (RRC signaling). Dựa trên thông tin, UE có thể nhận biết về khối truyền liên kết lên trên đó đáp ứng HARQ tương ứng với truyền liên kết xuống trên mỗi khối truyền liên kết xuống cần được truyền. Một cách tùy chọn, cơ cấu mặc định cũng có thể được sử dụng. Đối với truyền liên kết xuống được nhận trên khối truyền thứ  $n$ , UE mặc định gửi đáp ứng HARQ để truyền liên kết xuống trên khối truyền thứ  $(n + k)$  (chẳng hạn,  $k = 4$ ). Một cách tùy chọn, phép tương ứng giữa khối truyền liên kết xuống và khối truyền liên kết lên trên đó đặt đáp ứng HARQ tương ứng cũng có thể được chỉ báo theo vài cách khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Trong mạng truyền thông sử dụng chế độ song công phân chia thời gian (time division duplex, TDD), các đáp ứng nhận cho các khối truyền liên kết xuống có thể được gửi trên cùng khối truyền liên kết lên. UE phản hồi đáp ứng nhận ở độ hạt của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Khi UE không gửi được đáp ứng nhận hoặc thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận, thiết bị mạng cần yêu cầu UE gửi lại đáp ứng nhận. Nếu cách thức được UE sử dụng để gửi lại đáp ứng nhận không được xác định, hỗn loạn hoặc lỗi có thể xuất hiện trong truyền thông tiếp theo, lãng phí tài nguyên truyền thông. Việc UE không gửi được đáp ứng nhận bao gồm việc UE không gửi đáp ứng nhận và/hoặc đáp ứng nhận được gửi bởi UE không nhận được bởi thiết bị mạng. Việc thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận bao gồm việc thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận và/hoặc đáp ứng nhận được nhận bởi thiết bị mạng không thể được phân tách đúng. Nếu thiết bị mạng và/hoặc UE được khai triển trong hệ thống trong đó phổ không cấp phép được sử dụng, trước khi gửi đáp ứng nhận, UE giám sát liệu phổ không cấp phép đang rảnh rỗi (chẳng hạn, giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi). Nếu phổ không cấp phép không rảnh rỗi, UE không gửi đáp ứng nhận. Cơ chế này trong đó thực hiện giám sát trước khi thực hiện gửi được gọi là nghe trước khi nói (Listen Before Talk, LBT). Trong khi LBT, do trạng thái chiếm kênh

(khối truyền liên kết lên) là không chắc chắn, thiết bị mạng hoặc UE không thể lúc nào cũng gửi đáp ứng nhận đúng lúc. Kết quả là, hỗn loạn hoặc lỗi có thể xảy ra hơn trong phiên truyền tiếp theo. Chẳng hạn, khi UE đã không gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống trước đó, và UE cần gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống hiện tại, UE không cần biết cách thức gửi hai đáp ứng nhận.

Theo phương pháp chỉ báo được nêu trong sáng chế, số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống và/hoặc tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận được gửi và khối truyền liên kết lên mà đáp ứng nhận được gửi trên đó được chỉ báo cho UE. Điều này tránh hỗn loạn truyền thông xảy ra khi đáp ứng nhận không được gửi hoặc không được nhận thành công bởi thiết bị mạng. Nên hiểu rằng tập hợp khối truyền liên kết xuống theo sáng chế có thể được hiểu là cửa sổ phản hồi hoặc cửa sổ.

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

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp chỉ báo bao gồm các bước sau.

S501: UE nhận, trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_t$ , trong đó  $W_t$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1. Nên hiểu rằng  $W_t$  có thể theo cách khác là số nguyên âm, 0, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Khi  $W_t$  bằng 0, có thể được chỉ báo rằng đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống hiện tại không cần được truyền, hoặc đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống hiện tại cần đợi chỉ báo của báo hiệu khác trước khi được truyền. Thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất. Fig.7A được sử dụng làm ví dụ. UE nhận, trên hai khối truyền liên kết xuống, tức là, khối truyền 1 và khối truyền 2, được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_t$ . Theo cách khác, UE có thể nhận, trên khối

truyền liên kết xuống, tức là, khối truyền 4, được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_t$ .

Ở nội dung nêu trên, cách thức UE nhận biết số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần phản hồi được mô tả chủ yếu. Theo sáng chế, có thể được chỉ báo thêm rằng phản hồi cần được thực hiện cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống. Chẳng hạn, báo hiệu DCI có thể được sử dụng để chỉ báo rằng đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống cần được phản hồi. Số lượng khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được phản hồi trong một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống, hoặc số lượng bit thông tin (mà có thể được gọi là số lượng bit trong bảng mã phản hồi HARQ-ACK) được bao gồm trong đáp ứng nhận tương ứng với một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống, có thể được xác định dựa trên chỉ báo liên quan trong báo hiệu DCI. Chẳng hạn, trường DAI trong báo hiệu DCI được định nghĩa trong hệ thống LTE/NR có thể được sử dụng. Cụ thể, trường DAI bao gồm DAI bộ đếm và chỉ số DAI toàn phần. Một cách tùy chọn, các bộ chỉ báo của trường DAI nên được cập nhật dựa vào số lượng  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được phản hồi. Chẳng hạn, DAI toàn phần được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng ( $W_u$ ) khối truyền liên kết xuống cần được phản hồi bởi UE, trong đó số lượng bằng tổng số lượng khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được phản hồi. Có thể hiểu rằng DAI bộ đếm cũng có thể được cập nhật dựa vào số lượng  $W_t$  tập hợp khối liên kết xuống cần được đáp ứng.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận được gửi và khối truyền liên kết lên mà đáp ứng nhận được gửi trên đó được chỉ báo cho UE. Điều này tránh vấn đề hỗn loạn truyền thông xảy ra khi UE không gửi đáp ứng nhận hoặc đáp ứng nhận được gửi không nhận được bởi thiết bị mạng, nhờ đó giảm tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy chọn, ở bước S502, UE giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi. Nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, bước S503 được thực hiện. Nếu khối truyền liên kết lên không rảnh rỗi, S503 không được thực hiện.

Thông thường, trước khi gửi tín hiệu, UE giám sát liệu khối truyền liên kết lên (chẳng hạn, phổ không cấp phép hoặc kênh không cấp phép) đang rảnh rỗi. Trạng thái bận/rảnh rỗi của phổ/kênh không cấp phép có thể được xác định dựa trên công suất nhận trên phổ/kênh không cấp phép. Nếu công suất nhận nhỏ hơn ngưỡng, xem xét rằng phổ/kênh không cấp phép ở trạng thái rảnh rỗi, và tín hiệu có thể được gửi trên phổ/kênh không cấp phép; ngược lại, tín hiệu không được gửi.

S503: UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống. Nếu các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối truyền liên kết xuống, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên khối truyền liên kết xuống cuối cùng được bao gồm trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất. Fig.7A được sử dụng làm ví dụ. Tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 bao gồm ba khối truyền liên kết xuống (khối truyền 7, 9, và 10). Trong trường hợp này, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên (khối truyền n) tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên khối truyền liên kết xuống cuối cùng, tức là, khối truyền 10, được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4.

Trên phổ/kênh/khối truyền không cấp phép, xác suất mà UE không gửi được đáp ứng nhận tăng lên. Khi UE không gửi được đáp ứng nhận, thiết bị mạng cần chỉ báo, đến UE trong phiên truyền tiếp theo, tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi và khối truyền liên kết lên mà đáp ứng nhận cần được gửi trên đó, nhờ đó tránh hỗn loạn truyền thông và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Nếu  $W_t$  bằng 1,  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống là các tập hợp khối

truyền liên kết xuống thứ nhất. Fig.7A được sử dụng làm ví dụ. Nếu thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận bởi UE trên khối truyền 1 và 2 bằng 1, tức là,  $W_t = 1$ , UE cần gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 3) tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 1.

Nếu  $W_t$  bằng hoặc lớn hơn 2, và  $W_t$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất là giống nhau, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho tập thứ nhất và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ nhất bao gồm đáp ứng nhận cho các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất; đáp ứng nhận cho tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống; và đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết lên, trong đó đặt E khối truyền liên kết lên trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, và E bằng hoặc nhỏ hơn  $W_t - 1$ . Một cách tùy chọn, E khối truyền liên kết lên được xác định theo thứ tự thời gian (ngược).

Có thể hiểu rằng, để nhận diện tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi, UE tìm kiếm về phía trước (theo thứ tự cụ thể) cho khối truyền liên kết lên. Thứ tự cụ thể có thể được xác định theo thời gian. Ở đây, việc xác định theo thời gian có thể là xác định theo thứ tự thời gian ngược lại. Cụ thể là, khối truyền liên kết lên mà trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất và gần nhất với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, tức là, khối truyền liên kết lên được lập lịch cuối cùng theo thời gian, được tìm kiếm đầu tiên. Nếu số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên nhỏ hơn  $W_t - 1$ , UE tìm kiếm theo hướng tiến, tức là, tìm kiếm, trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết lên được lập lịch cuối cùng theo thời gian, số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống và tập hợp khối truyền liên kết xuống cụ thể mà đáp ứng nhận cần được gửi bởi UE. Khi số lượng tích lũy của tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng cần được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên mà được tìm thấy theo



hướng tiến là  $W_t - 1$  (tập hợp khối truyền liên kết xuống lặp lại được đếm chỉ một lần), khối truyền liên kết lên không được tìm kiếm theo hướng tiến nữa. “hướng tiến” nghĩa là trước tập hợp khối truyền liên kết xuống theo thời gian. Fig.10A được sử dụng làm ví dụ. Có thể xem xét rằng khối truyền 7 đứng trước khối truyền 8, 9, và 10, khối truyền 8 đứng trước khối truyền 9 và 10, và khối truyền 9 đứng trước khối truyền 10. Khi tình huống thực không được xem xét, để mô tả rõ ràng riêng thứ tự, có thể xem xét rằng đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, khối truyền 11 được tìm thấy trước. Nếu số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi bởi UE trên khối truyền 11 nhỏ hơn  $W_t - 1$ , khối truyền 7 được tìm thấy theo thứ tự thời gian ngược lại.

Fig.10A được sử dụng làm ví dụ. Tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 bao gồm ba khối truyền liên kết xuống (khối truyền 8, 9, và 10), và thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận bởi UE trên khối truyền 8, 9, và 10 là giống nhau, tức là,  $W_t$  là tương tự và bằng 2. Trong trường hợp này, đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận cho tập thứ nhất và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó tập thứ nhất là tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho 2 – 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Do vậy, đáp ứng nhận cho tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, đối với mỗi tập hợp khối truyền liên kết xuống, trường liên quan chẳng hạn DAI bộ đếm và/hoặc DAI tổng cộng trong báo hiệu DCI có thể được sử dụng để chỉ báo số lượng khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng trong tập ở thời điểm hiện tại. Fig.10A được sử dụng làm ví dụ. Tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 bao gồm ba khối truyền liên kết xuống (khối truyền 1, 2, và 3). Trong trường hợp này, trên khối truyền 1, DAI tổng cộng bằng 1; trên khối truyền 2, DAI tổng cộng bằng 2, chỉ báo rằng có hai khối truyền liên kết xuống đang cần được đáp ứng; trên khối truyền 3, DAI tổng cộng bằng 3, chỉ báo rằng có ba khối truyền liên kết xuống đang cần được đáp ứng. Tuy nhiên, trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, chỉ báo rằng có hai tập hợp

khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng, tức là, các tập hợp 1 và 3. Trong trường hợp này, chỉ số DAI trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 cũng cần được điều chỉnh/cập nhật. Cụ thể là, trên khối truyền 8, DAI tổng cộng bằng 4; trên khối truyền 9, DAI tổng cộng bằng 5, chỉ báo rằng có năm khối truyền liên kết xuống đang cần được đáp ứng; trên khối truyền 10, DAI tổng cộng bằng 6, chỉ báo rằng có sáu khối truyền liên kết xuống đang cần được đáp ứng. Tức là, DAI tổng cộng được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng bởi UE, trong đó số lượng bằng tổng số lượng khối truyền liên kết xuốngs được bao gồm trong một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng.

Có thể hiểu rằng chỉ báo số lượng bit đáp ứng trong tập hợp khối truyền, chẳng hạn, chỉ báo được thực hiện bằng cách sử dụng DAI, có thể đều được thực hiện theo cách nêu trên theo sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại dưới đây. Một cách tùy chọn, chỉ báo của số lượng bit đáp ứng trong tập hợp cũng có thể được điều chỉnh dựa trên cơ chế DAI hiện tại. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Nếu  $W_t$  bằng hoặc lớn hơn 2, và  $W_t$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất thay đổi trong B lần, đáp ứng nhận đối với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận đối với tập thứ nhất, đáp ứng nhận cho tập thứ hai, và đáp ứng nhận đối với tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ nhất bao gồm đáp ứng nhận cho các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất; đáp ứng nhận cho tập thứ hai bao gồm đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho A tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận dành cho C tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong B tập thay đổi, trong đó A, B, và C là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, B bằng hoặc nhỏ hơn A, và C bằng hoặc nhỏ hơn A; tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống, và đáp ứng nhận cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm: đáp ứng nhận dành cho D tập hợp khối truyền liên kết xuống và thiết bị mạng chỉ báo UE gửi trên E khối truyền liên kết

lên, trong đó  $E$  và  $D$  là các số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0,  $E$  bằng hoặc nhỏ hơn  $D$ ,  $D$  tập hợp khối truyền liên kết xuống không bao gồm tập hợp khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập thứ nhất hoặc tập thứ hai, và  $E$  khối truyền liên kết lên được đặt trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất; và  $A + D + 1 = W_t$ . Một cách tùy chọn,  $E$  khối truyền liên kết lên được xác định theo thứ tự thời gian (ngược lại). Một cách tùy chọn, khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong  $B$  tập thay đổi có thể cụ thể bao gồm: khối truyền liên kết lên ngay trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau khi mỗi tập trong  $B$  tập thay đổi. Một cách tùy chọn,  $A = \sum_i C_i$ , trong đó  $i = 1, \dots, B$ , và  $C_i$  là đáp ứng nhận cho  $C_i$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau thay đổi thứ  $i$  trong  $B$  thay đổi. Khi  $B = 1$ ,  $C = A$ .

Dựa vào phần mô tả mà  $W_t$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống trong các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất là giống nhau, có thể hiểu rằng, để nhận diện tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi, UE tìm kiếm về phía trước (theo thứ tự thời gian, chẳng hạn, theo thứ tự thời gian ngược lại) cho khối truyền liên kết lên. Trước hết, UE tìm kiếm, trên khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất (gần nhất) tồn tại sau khi mỗi tập trong  $B$  tập thay đổi, số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cần được gửi bởi UE và tập hợp khối truyền liên kết xuống cụ thể. Nếu số lượng tích lũy tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng cho nó cần được gửi trên  $B$  khối truyền liên kết lên được tìm thấy là  $W_t - 1$  (tập hợp khối truyền liên kết xuống lặp lại được đếm chỉ một lần), khối truyền liên kết lên nằm ngoài tập hợp khối truyền liên kết xuống và trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất không được tìm kiếm nữa. Nếu số lượng tích lũy tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng cho nó cần được gửi trên  $B$  khối truyền liên kết lên được tìm thấy nhỏ hơn  $W_t - 1$ , khối truyền liên kết lên nằm ngoài tập hợp khối truyền liên kết xuống và trước tập hợp khối truyền liên kết xuống được tìm kiếm. Khi số lượng tích lũy tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng cho nó cần được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên được tìm kiếm theo hướng tiến là  $W_t - A - 1$  (tập hợp khối truyền liên kết xuống lặp lại được đếm

chỉ một lần), khối truyền liên kết lên không được tìm kiếm theo hướng tiến nữa.

Fig.10A được sử dụng làm ví dụ.  $W_t$  trên tất cả các khối truyền liên kết xuống (khối truyền 15, 16, và 18) trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 5 thay đổi một lần, tức là, thay đổi từ 3 trên khối truyền 15 và 16 thành 5 trên khối truyền 18. Trong trường hợp này, đáp ứng nhận cho năm tập hợp khối truyền liên kết xuống bao gồm đáp ứng nhận cho tập thứ nhất, đáp ứng nhận cho tập thứ hai, và đáp ứng nhận cho tập thứ ba, trong đó đáp ứng nhận cho tập thứ nhất bao gồm đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 5. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 17) trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 18) tồn tại sau lần thay đổi cuối cùng. Do vậy, đáp ứng nhận cho tập thứ hai bao gồm đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên trước tập hợp khối truyền liên kết xuống 5. Do vậy, tập thứ ba bao gồm đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống. UE gửi đáp ứng nhận cho năm tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 đến 5, trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 21) tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 5.

Như nêu trên, để nhận diện tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng cho nó nhận cần được gửi, UE tìm kiếm theo hướng tiến khối truyền liên kết lên. Nếu UE thu được thông tin về độ lệch chỉ báo K, UE cần đếm ngược lại K khối truyền trước khi tìm kiếm khối truyền liên kết lên. Có thể hiểu rằng UE có thể còn thu được thông tin về độ trễ chỉ báo J của thiết bị mạng. Do giới hạn khả năng xử lý của thiết bị mạng, thiết bị mạng có độ trễ chỉ báo J (hoặc được gọi là độ trễ xử lý). Nếu thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận trên khối truyền n, thiết bị mạng không thể chỉ báo chính xác UE, và có thể chỉ báo riêng UE trên khối truyền  $n + J$  sớm nhất. Nếu khối truyền  $n + J$  không phải là khối truyền liên kết xuống, chỉ báo được thực hiện trên khối truyền liên kết xuống ngay sau khối

truyền  $n + J$ .

Khi UE thu được thông tin về độ lệch chỉ báo  $K$ , E khối truyền liên kết lên trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi  $K$  khối truyền. Fig.10C được sử dụng làm ví dụ.  $K = 3$ , và UE nhận  $W_t = 2$  trên hai khối truyền liên kết xuống (khối truyền 12 và 13) được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống (khối truyền 9) thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 12), được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, về phía trước bởi ba khối truyền liên kết xuống.

Khi UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo  $J$  của thiết bị mạng, trong đó  $J$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0. Nếu  $J$  bằng hoặc lớn hơn 1, E khối truyền liên kết lên trước các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất bao gồm: E khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất về phía trước bởi  $J - 1$  khối truyền. Fig.10C được sử dụng làm ví dụ.  $J = 4$ , và UE nhận  $W_t = 2$  trên hai khối truyền liên kết xuống (khối truyền 12 và 13) được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống (khối truyền 9) thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 12), được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, về phía trước bởi  $4 - 1$  khối truyền liên kết xuống.

Khi UE thu được thông tin về độ lệch chỉ báo  $K$ , khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi  $K$  khối

truyền. Fig.10B được sử dụng làm ví dụ.  $K = 1$ , tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 bao gồm ba khối truyền liên kết xuống (khối truyền 8, 9, và 10), và  $W_t$  thay đổi một lần trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 9), thu được sau một lần thay đổi, về phía trước bởi một khối truyền liên kết xuống.

Khi UE thu được thông tin chỉ báo độ trễ chỉ báo  $J$  của thiết bị mạng, trong đó  $J$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 0, khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thứ nhất tồn tại sau mỗi thay đổi bao gồm: khối truyền liên kết lên trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất, tồn tại sau mỗi thay đổi, về phía trước bởi  $J - 1$  khối truyền. Fig.10B được sử dụng làm ví dụ.  $J = 2$ , tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 bao gồm ba khối truyền liên kết xuống (khối truyền 8, 9, và 10), và  $W_t$  thay đổi một lần trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 9), thu được sau một lần thay đổi, về phía trước bởi  $2 - 1$  khối truyền liên kết xuống. Theo cách khác, có thể xem xét rằng, thiết bị mạng chỉ báo đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, cụ thể là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE trên khối truyền liên kết lên (khối truyền  $9 - 2$ ) thu được sau khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 9) thu được sau một lần thay đổi trừ  $J$ .

Nếu UE thu được chỉ số, bước 503 là: UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống. UE có thể nhận chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống. Một hoặc nhiều khối

truyền liên kết xuống có thể giống hoặc khác với một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống mà thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được gửi trên đó. UE có thể thu được trước theo cách khác chỉ số thay vì nhận chỉ số được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, UE thu được chỉ số, còn cải thiện độ chính xác của phương pháp chỉ báo, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp chỉ báo bao gồm các bước sau.

S601: Thiết bị mạng xác định thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$ , trong đó  $W_t$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1. Thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống. Đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bao gồm: đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại, và đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử. Đáp ứng nhận cho  $W_t - 1$  tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử không bao gồm: đáp ứng nhận, được gửi bởi UE nhưng không nhận được bởi thiết bị mạng, cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống đã được chỉ báo bởi thiết bị mạng trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống trước tập hợp khối truyền liên kết xuống. Fig.8C được sử dụng làm ví dụ. Thông tin mà được gửi bởi thiết bị mạng trên khối truyền liên kết xuống 7 và chỉ báo số lượng  $W_t$  chỉ báo  $W_t = 2$ . Đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại là đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, và đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử bao gồm tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 2. Tuy nhiên, do thiết bị mạng và chỉ báo đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên hai khối truyền liên kết xuống (khối truyền 4 và 5) trước tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, thiết bị mạng không còn chỉ báo, trên khối truyền liên kết xuống 7, UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1.

S602: Thiết bị mạng gửi, đến UE, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  trên một

hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, ở bước S603, thiết bị mạng nhận, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

Một cách tùy chọn, ở bước S604, thiết bị mạng gửi tiếp chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuốngs được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống; thiết bị mạng nhận, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với chỉ số, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, thiết bị mạng gửi chỉ số, còn cải thiện độ chính xác của phương pháp chỉ báo, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Nếu thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên một trong các khối truyền liên kết lên liên tục, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bởi thiết bị mạng trên mỗi khối trong các khối truyền liên kết lên liên tục là đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được. Nên hiểu rằng, “liên tiếp” ở đây đề cập đến trường hợp trong đó không khối truyền liên kết xuống nào được chèn giữa các khối truyền liên kết lên lân cận. Fig.9A được sử dụng làm ví dụ. Khối truyền 3 và 4 được xem là các khối truyền liên kết lên liên tiếp, và khối truyền 4 và khối truyền 8 được xem là các khối truyền liên kết lên không liên tiếp. Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3, và thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 4. Khối truyền 3 và 4 trước khối truyền 5 là hai khối truyền liên kết lên liên tiếp. Trên một trong các khối truyền liên kết lên, thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống. Trong trường hợp này, để ngăn không cho UE bị rối loạn, xem xét rằng thiết bị mạng



không nhận được đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE trên khối truyền 3 và 4. Do vậy, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  trên khối truyền 5, để chỉ báo rằng  $W_t = 3$ .

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, thiết bị mạng chỉ báo tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cho nó cần được nhận bởi thiết bị mạng. Điều này tránh được vấn đề hỗn loạn truyền thông xảy ra khi đáp ứng nhận không được gửi bởi UE hoặc không được nhận thành công bởi thiết bị mạng, giảm tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Dựa vào Fig.5 và Fig.6, phần sau mô tả phương pháp chỉ báo theo sáng chế bằng cách sử dụng các kịch bản truyền khác nhau ở chế độ TDD làm các ví dụ.

Trước khi phương pháp chỉ báo cụ thể được mô tả, các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.10C được mô tả dưới đây. Các độ dài của các tài nguyên thời gian bị chiếm bởi khối truyền liên kết xuống và khối truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Do không gian bị giới hạn, tập hợp khối truyền liên kết xuống được gọi tắt là “tập hợp”. Theo các hình vẽ, tập hợp khối truyền liên kết xuống dường như bao gồm khối truyền. Tuy nhiên, nên hiểu rằng tập hợp khối truyền liên kết xuống theo sáng chế bao gồm chỉ khối truyền liên kết xuống, và không bao gồm khối truyền liên kết lên. Trên Fig.7A đến Fig.10C, tổng số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà UE cần thực hiện phản hồi trên khối truyền tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại được ký hiệu là  $W_t$ .  $W_t = 1$  chỉ báo rằng tổng số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống mà UE cần thực hiện phản hồi trên khối truyền tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống hiện tại bằng 1, và đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được gửi.

Fig.7A đến Fig.7D là sơ đồ của phương pháp chỉ báo theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7A đến Fig.7D, khối truyền 1 và khối truyền 2 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, khối truyền 4 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, khối truyền 5 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và khối truyền 7, khối truyền 9, và khối truyền 10 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 4. Khối truyền liên kết lên 1 tương ứng với tập hợp khối truyền

liên kết xuống 1 là khối truyền 3, khối truyền liên kết lên 2 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 là khối truyền 6, khối truyền liên kết lên 3 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 là khối truyền 8, và khối truyền liên kết lên 4 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 là khối truyền  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1.

Như được thể hiện trên Fig.7A, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 1 và 2, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, cần được gửi trên khối truyền liên kết lên 1 (khối truyền 3). Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 4, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, cần được gửi trên khối truyền liên kết lên 2 (khối truyền 6). Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, cần được gửi trên khối truyền liên kết lên 3 (khối truyền 8). UE gửi thành công đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền 6. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ . Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 8, đáp ứng nhận được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ . Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho

tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ .

Dựa vào Fig.7A, như được thể hiện trên Fig.7B, khi thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5, do thiết bị mạng không nhận đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE trên khối truyền 6, không thể xác định liệu đáp ứng nhận có thể được nhận thành công. Do vậy, thiết bị mạng có thể gán  $W_t$  bằng 2. Nếu UE thu được  $W_t = 2$ , UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, cần được gửi trên khối truyền 8. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ .

Dựa vào Fig.7A, như được thể hiện trên Fig.7C, UE gửi thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 4, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, cần được gửi trên khối truyền 6.

Dựa vào Fig.7A, như được thể hiện trên Fig.7D, thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 6, đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, khối truyền 9, và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ .

Dựa vào phần mô tả trên Fig.7A đến Fig.7D, Fig.8A đến Fig.8D là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8A đến

Fig.8D, khối truyền 1 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, khối truyền 2 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, khối truyền 4 và khối truyền 5 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và khối truyền 7, khối truyền 9, và khối truyền 10 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 4.

Như được thể hiện trên Fig.8A, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 2, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, cần được gửi trên khối truyền 6. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 3, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 4 và khối truyền 5, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, cần được gửi trên khối truyền 8. UE gửi thành công đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, trên khối truyền 6. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n. Do đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 đã được lập lịch trong thông tin chỉ báo được gửi trên khối truyền 4 và 5,  $W_t = 1$  trên khối truyền 7. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 8, đáp ứng nhận được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào Fig.8A, như được thể hiện trên Fig.8B, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7 và khối truyền 8, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền

liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào Fig.8A, như được thể hiện trên Fig.8C, thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 6, đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE, tức là, không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, khối truyền 9, và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n. Do đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 đã được lập lịch trong thông tin chỉ báo được gửi trên khối truyền 4 và 5,  $W_t = 2$  trên khối truyền 7. UE gửi thành công đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, trên khối truyền 8.

Dựa vào Fig.8A, như được thể hiện trên Fig.8D, thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 6, đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE, tức là, không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n. Do thiết bị mạng không nhận được thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 2 khi khối truyền 7 được lập lịch,  $W_t = 3$ . UE gửi thành công đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, trên khối truyền 8. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và tập hợp khối truyền liên kết xuống

4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào Fig.8A, như được thể hiện trên Fig.8E, thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 6, đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE, tức là, không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n. Do thiết bị mạng đã không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 2 khi khối truyền 7 được lập lịch,  $W_t = 3$ . Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 8, đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và được gửi bởi UE, tức là, không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và khối truyền 10, và UE thu được  $W_t = 4$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào phần mô tả trên Fig.7A đến Fig.7D và/hoặc Fig.8A đến Fig.8D, Fig.9A đến Fig.9E là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9A đến Fig.9E, khối truyền 1 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, khối truyền 2 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, khối truyền 6 và khối truyền 5 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và khối truyền 7, khối truyền 9, và khối truyền 10 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 4. Khối truyền liên kết lên 1 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 là khối truyền 3, khối truyền liên kết lên 2 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 là khối truyền 4, khối truyền liên kết lên 3 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 là khối truyền 8, và khối truyền liên kết lên 4 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 là khối truyền n,

trong đó  $n$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1.

Như được thể hiện trên Fig.9A, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 1, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, cần được gửi trên khối truyền 3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 2, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được gửi trên khối truyền 4. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 3, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE. UE gửi thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 4. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5 và 6, và UE thu được  $W_t = 3$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3, cần được gửi trên khối truyền 3. Trong trường hợp này, mặc dù thiết bị mạng không nhận được chỉ đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, do có khối truyền 3 và khối truyền 4 trước khối truyền 5, nếu  $W_t = 2$ , UE có thể phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 tương ứng với khối truyền 4, hoặc không thể xác định khối truyền tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó cần thực hiện phản hồi lại cho tập hợp khối truyền liên kết xuống. Do vậy, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5 và 6, để chỉ báo rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ . Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 8, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và 10, và UE thu được  $W_t = 4$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, 3, và 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ .

Dựa vào Fig.9A, trên Fig.9B, UE gửi thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3 trên khối truyền 8. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và 10, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào Fig.9A, trên Fig.9C, UE gửi thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 4, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5 và 6, để chỉ báo rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3.

Dựa vào Fig.9A, trên Fig.9D, thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 3, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 4, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 5 và 6, để chỉ báo rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 7, và UE thu được  $W_t = 4$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, 3, và 4, cần được gửi trên khối truyền n. Thiết bị mạng không nhận được, trên khối truyền 8, đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3 và được gửi bởi UE. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và 10, và UE thu được  $W_t = 4$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, 3, và 4, cần được gửi trên khối truyền n.

Dựa vào Fig.9D, trên Fig.9E, UE gửi thành công đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, và 3 trên khối truyền 8. Thiết bị mạng gửi thông



tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 9 và 10, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền  $n$ .

Dựa vào phân mô tả trên một trong các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.9E, Fig.10A đến Fig.10C là sơ đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10A đến Fig.10C, khối truyền 1, 2, và 3 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, khối truyền 4, 5, và 6 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, khối truyền 8, 9, và 10 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, khối truyền 12 và 13 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, khối truyền 15, 16 và 18 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 5, và khối truyền 19 và 20 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 6. Khối truyền liên kết lên 1 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 là khối truyền 7, khối truyền liên kết lên 2 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 là khối truyền 11, khối truyền liên kết lên 3 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 là khối truyền 14, khối truyền liên kết lên 4 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 là khối truyền 17, khối truyền liên kết lên 5 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 5 là khối truyền 21, và khối truyền liên kết lên 6 tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 6 là khối truyền 22.

Trên Fig.10A, thông tin về độ lệch chỉ báo  $K$  bằng 0, tức là, thiết bị mạng không có độ trễ chỉ báo. Như được thể hiện trên Fig.10A, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 1, 2, và 3, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, cần được gửi trên khối truyền 7. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 4, 5, và 6, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được gửi trên khối truyền 11.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 7. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền 1, thiết bị mạng có thể thực hiện chỉ báo lại ngay lập tức trên khối truyền 8, tức là, chỉ

báo, trên khối truyền 8, UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 trên khối truyền 14. Do vậy,  $W_t = 2$ . Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 8, 9, và 10, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, cần được gửi trên khối truyền 14.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 11. Đối với không nhận được đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và được gửi bởi UE trên khối truyền 11, thiết bị mạng có thể thực hiện chỉ báo lại ngay lập tức trên khối truyền 12, tức là, chỉ báo, trên khối truyền 12, UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 trên khối truyền 17. Do vậy,  $W_t = 2$ . Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 12 và 13, và UE thu được  $W_t = 2$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, cần được gửi trên khối truyền 17.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 trên khối truyền 14. Đối với không nhận được đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 và được gửi bởi UE trên khối truyền 14, thiết bị mạng có thể thực hiện chỉ báo lại ngay lập tức trên khối truyền 15, tức là, chỉ báo, trên khối truyền 15, UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 3, và 5 trên khối truyền 17. Do vậy,  $W_t = 3$ .

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 trên khối truyền 17. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 và được gửi bởi UE trên khối truyền 17, thiết bị mạng có thể thực hiện chỉ báo lại ngay lập tức trên khối truyền 18, tức là, chỉ báo, trên khối truyền 18, UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 trên khối truyền 21. Ngoài ra, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 3, và 5 không được nhận thành công bởi thiết bị mạng, và không được chỉ báo nữa. Do vậy,  $W_t = 5$ . Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 18, và UE thu được  $W_t = 5$ . Trong

trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho năm tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 2, 3, 4, và 5, cần được gửi trên khối truyền 21. Nên hiểu rằng, do khối truyền 15, 16, và 18 thuộc cùng tập hợp khối truyền liên kết xuống, xem xét rằng, nếu việc gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 3, và 5 được chỉ báo trên khối truyền 15 và 16, thiết bị mạng xem xét rằng chỉ báo của tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 3, và 5 được lặp lại và không phải là chỉ báo mới trên khối truyền liên kết xuống 18.

Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo số lượng trên khối truyền 19 và 20, và UE thu được  $W_t = 1$ . Trong trường hợp này, UE biết rằng đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 6, cần được gửi trên khối truyền 22.

Dựa vào Fig.10A, như được thể hiện trên Fig.10B, thông tin về độ lệch chỉ báo K trên Fig.10B chỉ báo rằng  $K = 1$ , tức là, độ trễ của thiết bị mạng bằng hai khối truyền. Như được thể hiện trên Fig.10B:

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 7. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền 7, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 8. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 8 vẫn bằng 1. Thiết bị mạng có thể chỉ báo trên khối truyền  $7 + 2$  rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, chỉ báo trên khối truyền 9 rằng UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 trên khối truyền 14. UE thu được  $W_t = 2$ . Do  $W_t$  thay đổi một lần, đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền 9 về phía trước bởi một khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 11. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành

cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và được gửi bởi UE trên khối truyền 11, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 12. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 12 vẫn bằng 1. Thiết bị mạng có thể chỉ báo trên khối truyền 11 + 2 rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, chỉ báo trên khối truyền 13 rằng UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 trên khối truyền 17. UE thu được  $W_t = 2$ . Do  $W_t$  thay đổi một lần, đáp ứng nhận dành cho 2 – 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 11) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền 13 về phía trước bởi một khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 trên khối truyền 14. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 và được gửi bởi UE trên khối truyền 14, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 15. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 15 vẫn bằng 1. Thiết bị mạng có thể chỉ báo trên khối truyền 14 + 2 rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, chỉ báo trên khối truyền 16 rằng UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 3, và 5 trên khối truyền 21. UE thu được  $W_t = 3$ . Do  $W_t$  thay đổi một lần, đáp ứng nhận dành cho 3 – 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 14) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền 16 về phía trước bởi một khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 trên khối truyền 17. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4 và được gửi bởi UE trên khối truyền 17, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 18. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 18 vẫn bằng 3. Thiết bị mạng

có thể chỉ báo trên khối truyền 17 + 2 rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, chỉ báo trên khối truyền 19 rằng UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, 4, và 6 trên khối truyền 22. UE thu được  $W_t = 3$ . Do  $W_t$  không thay đổi, đáp ứng nhận dành cho 3 – 1 tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 17) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất 19 trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 6 về phía trước bởi một khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và 4.

Dựa vào Fig.10B, thông tin về độ lệch chỉ báo K trên Fig.10C chỉ báo rằng  $K = 3$ , tức là, độ trễ của thiết bị mạng bằng bốn khối truyền. Như được thể hiện trên Fig.10C:

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 7. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và được gửi bởi UE trên khối truyền 7, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 8, 9, và 10. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 8, 9, và 10 vẫn bằng 1. Ngoài ra, do khối truyền 7 + 4 là khối truyền liên kết lên, thiết bị mạng có thể chỉ báo, sớm nhất, trên khối truyền 12 rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, chỉ báo trên khối truyền 12 rằng UE phản hồi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 4 trên khối truyền 15. UE thu được  $W_t = 2$ . Do  $W_t$  không thay đổi, đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 7) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền thứ nhất 12 trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 về phía trước bởi ba khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1.

Thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 11. Đối với đáp ứng nhận không nhận được dành

cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 và được gửi bởi UE trên khối truyền 11, thiết bị mạng không thể thực hiện lại chỉ báo ngay lập tức trên khối truyền 12. Tức là,  $W_t$  được chỉ báo trên khối truyền 12 vẫn bằng 2. Ngoài ra, do khối truyền  $11 + 4$  là khối truyền liên kết lên, thiết bị mạng có thể chỉ báo, sớm nhất, trên khối truyền 16 rằng UE cần gửi đáp ứng nhận cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống. Tập hợp khối truyền liên kết xuống 5 bao gồm ba khối truyền 16, 17 và 18. Do vậy, dựa trên khối truyền liên kết xuống cuối cùng (khối truyền 18), UE thu được đáp ứng nhận dành cho ba tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được gửi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 21) tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 5. UE thu được  $W_t = 3$  trên khối truyền 18. Do  $W_t$  thay đổi một lần, đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 14) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền 18 về phía trước bởi ba khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 3. Đáp ứng nhận dành cho tập hợp khối truyền liên kết xuống khác và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 11) trước khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 16) trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 5 về phía trước bởi ba khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2. Kết luận, UE cần gửi đáp ứng nhận cho tổng cộng ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, 3, và 5 trên khối truyền 21.

UE thu được  $W_t = 3$  trên khối truyền 20. Do  $W_t$  không thay đổi, đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và thu được bởi UE là đáp ứng nhận dành cho hai tập hợp khối truyền liên kết xuống và cần được phản hồi trên khối truyền liên kết lên (khối truyền 15) trước khi khối truyền liên kết xuống thu được bằng cách làm lệch khối truyền liên kết xuống thứ nhất (khối truyền 19) trong tập hợp khối truyền liên kết xuống 6 về phía trước bởi ba khối truyền, tức là, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 4. Kết luận, UE cần

gửi đáp ứng nhận cho tổng cộng ba tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, 4, và 6 trên khối truyền 22.

Fig.11A là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11A, phương pháp chỉ báo bao gồm các bước sau.

S1101: UE nhận, trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống, ánh xạ bit được gửi bởi thiết bị mạng. Bitmap cũng có thể được gọi là ánh xạ bit.

Ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống. Thiết bị mạng hỗ trợ tối đa M tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó nếu M là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1, số lượng bit trong ánh xạ bit là M. Một bit trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo liệu UE gửi đáp ứng nhận cho một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Số lượng bit thông tin (cũng có thể được gọi là số lượng bit trong bảng mã phản hồi HARQ-ACK theo một số giải pháp triển khai) được bao gồm trong đáp ứng nhận tương ứng với mỗi tập hợp khối truyền liên kết xuống có thể được xác định dựa trên chỉ báo liên quan trong báo hiệu DCI, chẳng hạn, trường DAI được định nghĩa trong hệ thống LTE/NR. Cụ thể, trường DAI bao gồm DAI bộ đếm và DAI tổng cộng. Một cách tùy chọn, các bộ chỉ báo của trường DAI nên được cập nhật dựa vào tổng số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng. Chẳng hạn, DAI tổng cộng được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng khối truyền liên kết xuốngs cần được đáp ứng bởi UE, trong đó số lượng bằng tổng số lượng khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống cần được đáp ứng.

Dựa vào Fig.12, nếu thiết bị mạng hỗ trợ nhiều nhất bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là,  $M = 4$ , ánh xạ bit là ánh xạ bit có bốn bit. UE nhận ánh xạ bit 0001 trên khối truyền liên kết xuống 1 được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Bit cuối cùng trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo liệu UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1. Khi bit cuối cùng trong ánh xạ bit bằng 1, bit cuối cùng được sử dụng để chỉ báo UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1. Khi bit cuối cùng trong ánh

xạ bit bằng 0, bit cuối cùng được sử dụng để chỉ báo rằng UE không gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cho nó được gửi và khối truyền liên kết lên mà đáp ứng nhận được gửi trên đó được chỉ báo cho UE. Điều này tránh vấn đề hỗn loạn truyền thông xảy ra khi đáp ứng nhận không được gửi hoặc không được nhận thành công bởi thiết bị mạng, giảm tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy chọn, ở bước S1102, UE thu được chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

UE có thể nhận chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống. Một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống có thể giống hoặc khác với một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống mà ánh xạ bit được gửi trên đó. UE có thể thu được trước theo cách khác chỉ số thay vì nhận chỉ số được gửi bởi thiết bị mạng.

Dựa vào Fig.12, nếu chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 bằng 1, bit cuối cùng trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo liệu UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 tương ứng với chỉ số 1.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, UE thu được chỉ số, cải thiện tiếp độ chính xác của phương pháp chỉ báo, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy chọn, ở bước S1103, UE giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi. Nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, S1104 được thực hiện. Nếu khối truyền liên kết lên không rảnh rỗi, S1104 không được thực hiện.

Nói chung, trước khi gửi tín hiệu, UE giám sát liệu khối truyền liên kết lên (chẳng hạn, phổ không cấp phép hoặc kênh không cấp phép) đang rảnh rỗi. Trạng thái bận/rảnh rỗi của phổ/kênh không cấp phép có thể được xác định dựa trên công suất nhận trên phổ/kênh không cấp phép. Nếu công suất nhận nhỏ hơn ngưỡng, xem xét rằng phổ/kênh không cấp phép ở trạng thái rảnh rỗi, và tín hiệu có thể được gửi trên phổ/kênh không cấp phép; ngược lại, tín hiệu không được gửi.



Một cách tùy chọn, ở bước S1104, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit.

Nên hiểu rằng thậm chí nếu UE thực hiện bước S1104, thiết bị mạng có thể không nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào Fig.12, UE gửi, trên khối truyền liên kết lên 1 (khối truyền 3) tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit.

Trên phổ/kênh không cấp phép/khối truyền, xác suất UE không gửi thành công đáp ứng nhận tăng lên. Khi UE không gửi thành công đáp ứng nhận, thiết bị mạng cần chỉ báo, cho UE khi truyền tiếp theo, tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cho nó cần được gửi và khối truyền liên kết lên mà trên đó đáp ứng nhận cần được gửi, nhờ đó tránh hỗn loạn truyền thông và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Fig.11B là lưu đồ của phương pháp chỉ báo khác theo sáng chế. Dựa vào phần mô tả trên Fig.11A, như được thể hiện trên Fig.11B, phương pháp chỉ báo bao gồm các bước sau.

S1111: Thiết bị mạng xác định ánh xạ bit, trong đó ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng cần nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà cần được nhận bao gồm: đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại, và đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử. Đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử không bao gồm: đáp ứng nhận, không nhận được bởi thiết bị mạng, cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống đã được chỉ báo bởi thiết bị mạng trong ánh xạ bit trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống trước tập hợp khối truyền liên kết xuống. Dựa vào Fig.12, khi thiết bị mạng gửi ánh xạ bit trên khối truyền 4, đáp ứng nhận cho tập

hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại là đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền 3. Đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử bao gồm đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1. Do vậy, ánh xạ bit 0101 được gửi trên khối truyền 4 chỉ báo tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3. Khi thiết bị mạng gửi ánh xạ bit trên khối truyền liên kết xuống 7, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mà có khối truyền liên kết xuống hiện tại là đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4. Đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống mà không nhận được bởi thiết bị mạng trong lịch sử bao gồm đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3. Tuy nhiên, do thiết bị mạng được chỉ báo tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 bằng ánh xạ bit trên các khối truyền liên kết xuống 4 và 6, ánh xạ bit 1000 được gửi trên khối truyền liên kết xuống 7 không được sử dụng nữa để chỉ báo tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3, mà được sử dụng để chỉ báo riêng tập hợp khối truyền liên kết xuống 4.

S1112: Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào Fig.12, thiết bị mạng gửi các ánh xạ bit trên khối truyền 1, 2, 4, và 6 đến 9.

Một cách tùy chọn, ở bước S1113, thiết bị mạng nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào Fig.12, thiết bị mạng nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền 3, 5, 10, 11, và n.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, thiết bị mạng chỉ báo tập hợp khối truyền liên kết xuống mà đáp ứng nhận cho nó cần được nhận bởi thiết bị mạng. Điều này tránh vấn đề hỗn loạn truyền thông xảy ra khi đáp ứng nhận không được gửi hoặc không được nhận thành công bởi thiết bị mạng, giảm tỷ lệ lỗi của toàn bộ hệ thống truyền thông, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy chọn, ở bước S1114, thiết bị mạng gửi chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống

được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, thiết bị mạng gửi chỉ số, cải thiện tiếp độ chính xác của phương pháp chỉ báo, và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy chọn, ở bước S1115, nếu thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống, thiết bị mạng loại bỏ một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống khỏi chỉ số hoặc các chỉ số của một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Dựa vào Fig.12, nếu thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 5, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 được loại bỏ khỏi chỉ số 2. Mỗi quan hệ liên kết được thiết lập giữa chỉ số 2 và tập hợp khối truyền liên kết xuống 5.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, phép tương ứng giữa tập hợp khối truyền liên kết xuống và chỉ số được bỏ liên kết và liên kết lại, để giảm số lượng bit trong ánh xạ bit, nhờ đó giảm nhẹ tải truyền thông và cải thiện hiệu suất truyền thông.

Dựa vào Fig.11A và Fig.11B, phần sau mô tả phương pháp chỉ báo theo sáng chế bằng cách sử dụng kịch bản truyền ở chế độ TDD làm ví dụ. Trước khi mô tả cụ thể, Fig.12 được mô tả dưới đây. Các độ dài của các tài nguyên thời gian bị chiếm bởi khối truyền liên kết xuống và khối truyền có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Do không gian giới hạn, tập hợp khối truyền liên kết xuống được gọi tắt là “tập hợp”. Theo các hình vẽ, tập hợp khối truyền liên kết xuống dường như bao gồm khối truyền. Tuy nhiên, nên hiểu rằng tập hợp khối truyền liên kết xuống theo sáng chế bao gồm chỉ khối truyền liên kết xuống, và không bao gồm khối truyền liên kết lên.

Fig.12 là sơ đồ của phương pháp chỉ báo theo sáng chế. Đáp ứng nhận mà UE cần gửi trên khối truyền tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống hiện tại được chỉ báo bằng cách sử dụng ánh xạ bit. Như được thể hiện trên Fig.12, 0001, 0010, 0101, 1000, và tương tự là các ánh xạ bit theo sáng chế. Giả sử rằng thiết bị mạng hỗ trợ tối đa bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống, tức là, thiết bị

mạng hỗ trợ các xử lý tối đa bốn tập hợp khối truyền liên kết xuống cùng lúc. Mỗi tập hợp khối truyền liên kết xuống có thể còn có chỉ mục tương ứng.

Khối truyền 1 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 1, và chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 bằng 1. Khối truyền 2 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 2, và chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 bằng 2. Khối truyền 4 và khối truyền 6 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, và chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 bằng 3. Khối truyền 7 tạo thành tập hợp khối truyền liên kết xuống 4, và chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 bằng 4. Do thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 5, chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống được tạo thành bởi khối truyền 8 và 9 bằng 2. Tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 (và/hoặc chỉ số 1) tương ứng với khối truyền 3, tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 (và/hoặc chỉ số 2) tương ứng với khối truyền 5, tập hợp khối truyền liên kết xuống 3 (và/hoặc chỉ số 3) tương ứng với khối truyền 10, tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 (và/hoặc chỉ số 4) tương ứng với khối truyền 11, và tập hợp khối truyền liên kết xuống mới 2 (hoặc được gọi là tập hợp khối truyền liên kết xuống 5) (và/hoặc chỉ số 2) tương ứng với khối truyền  $n$ , trong đó  $n$  là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 1.

Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit 0001 trên khối truyền 1, và sử dụng 0001 để chỉ báo rằng UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3. Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit 0010 trên khối truyền 2, và sử dụng 0010 để chỉ báo rằng UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 5. Nếu thiết bị mạng không nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 trên khối truyền 3, chỉ số 1 của khối truyền 1 không thể được giải phóng. Nói cách khác, chỉ số 1 không thể được phân phối cho tập hợp khối truyền liên kết xuống khác. Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit 0101 trên khối truyền 4 và 6, và sử dụng 0101 để chỉ báo rằng UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 1 và 3 trên khối truyền 10. Nếu thiết bị mạng nhận được đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 2 trên khối truyền 5, chỉ số 2 của khối truyền 2 được giải phóng bởi thiết bị mạng. Nói theo cách khác, chỉ số 2 có thể được phân phối đến tập hợp khối truyền liên kết

xuống khác. Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit 1000 trên khối truyền 7, và sử dụng 1000 để chỉ báo rằng UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 4 trên khối truyền 11. Thiết bị mạng gửi ánh xạ bit 0010 trên khối truyền 8 và 9, và sử dụng 0010 để chỉ báo rằng UE gửi đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mới 2 (hoặc được gọi là tập hợp khối truyền liên kết xuống 5) trên khối truyền n. Chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống mới 2 (hoặc được gọi là tập hợp khối truyền liên kết xuống 5) là chỉ số được giải phóng trước đó 2. UE có thể xác định, bằng cách sử dụng trường NDI hiện tại, liệu phiên truyền tương ứng với khối truyền là phiên truyền mới hoặc truyền lại. Do vậy, UE có thể gửi chính xác đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống mới 2. Nếu thiết bị mạng nhận được các đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, 4, và 2 lần lượt trên khối truyền 10, 11, và n, các chỉ số 3, 4, và 2 của khối truyền 3, 4, và 2 mà trước đó tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống 3, 4, và 5 có thể được giải phóng bởi thiết bị mạng. Nói cách khác, các chỉ số 3, 4, và 2 có thể được phân phối đến tập hợp khối truyền liên kết xuống khác.

Dựa vào một hoặc nhiều phương pháp chỉ báo nêu trên, phần sau mô tả, bằng cách sử dụng ví dụ, phương pháp xác định, bởi UE, đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống. UE xác định đáp ứng nhận cho tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  và/hoặc ánh xạ bit. Chẳng hạn, khi  $\tilde{o}_0^{ACK}, \tilde{o}_1^{ACK}, \dots, \tilde{o}_{O_{ACK}-1}^{ACK}$ , việc xác định có thể được triển khai dựa trên giả mã. Nên hiểu rằng sáng chế tập trung vào chỉ báo của cửa sổ /tập hợp khối truyền liên kết xuống bởi thiết bị mạng, tức là, một phần của công lập ngoài cùng trong giả mã. Thủ tục hiện tại trong 36.213 hoặc 38.213 có thể được sử dụng hoặc thủ tục trong 36.213 hoặc 38.213 có thể được chỉnh sửa/điều chỉnh một cách thích ứng để triển khai vòng lặp lóp trong.

Chẳng hạn, giả mã sau có thể được sử dụng để triển khai:

Khởi tạo:

cho  $w = 0$  – Window index: tương ứng với cửa sổ phản hồi hoặc chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống, trong đó một cách tùy chọn, chỉ số có thể được chỉ báo ngầm hoặc tường minh

cho  $c = 0$  – Serving cell index: chỉ báo chỉ số của tế bào, trong đó một cách tùy chọn, chỉ số được chỉ báo trong báo hiệu RRC

cho  $m = 0$  – Subframe index/PDCCH có định dạng DCI 1\_0 hoặc định dạng DCI 1\_1 giám sát chỉ số cơ hội: chỉ báo chỉ số của khung phụ/khe, hoặc chỉ báo chỉ số của cơ hội giám sát PDCCH được nhận.

cho  $j = 0$

cho  $V_{temp} = 0$

cho  $V_{temp2} = 0$

cho  $V_s = \emptyset$

cho  $N_{cells}^{DL}$  bằng tổng số lượng tế bào được tạo cấu hình cho UE

cho  $M$  là tổng số lượng cơ hội giám sát PDCCH

cho  $W_t$  là cửa sổ phản hồi được chỉ báo hoặc số lượng tập hợp khối truyền liên kết xuống

Giải mã:

khi  $w < W_t$

khi  $m < M$

khi  $c < N_{cells}^{DL}$

nếu trong tế bào  $c$ , có phiên truyền liên kết xuống được lập lịch trên PDCCH tương ứng với cơ hội giám sát PDCCH  $m$ , hoặc trong tế bào  $c$ , có PDCCH được sử dụng để chỉ báo giải phóng lập lịch bán tĩnh (semi-persistent scheduling, SPS), trong đó:

if  $V_{C-DAI,c,m,w}^{DL} \leq V_{temp}$

$j = j + 1$

end if

$$V_{temp} = V_{C-DAI,c,m,w}^{DL}$$

if  $V_{T-DAI,m,w}^{DL} = \emptyset$

$$V_{temp2} = V_{C-DAI,c,m,w}^{DL}$$

else

$$V_{temp2} = V_{T-DAI,m,w}^{DL}$$

end if

nếu HARQ-ACK-spatial-bundling báo hiệu lớp cao hơn -PUCCH = FALSE  
và  $m$  tương ứng với hai khối vận tải

$\tilde{\sigma}_{8j+2(V_{C-DAL,c,m,w}^{DL}-1)}^{ACK}$  = thông tin HARQ-ACK của khối vận tải thứ nhất trong  
tế bào

$\tilde{\sigma}_{8j+2(V_{C-DAL,c,m,w}^{DL}-1)+1}^{ACK}$  = thông tin HARQ-ACK của khối vận tải thứ hai trong  
tế bào

$$V_s = V_s \cup \{8j + 2(V_{C-DAL,c,m,w}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{C-DAL,c,m,w}^{DL} - 1) + 1\}$$

hoặc nếu HARQ-ACK-spatial-bundling báo hiệu lớp cao hơn -PUCCH =  
TRUE và  $m$  tương ứng với hai khối vận tải

$\tilde{\sigma}_{4j+V_{C-DAL,c,m,w}^{DL}}^{ACK}$  = thực hiện toán tử AND nhị phân trên thông tin HARQ  
của hai khối vận tải trong tế bào

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAL,c,m,w}^{DL} - 1\}$$

else

$\tilde{\sigma}_{4j+V_{C-DAL,c,m,w}^{DL}}^{ACK}$  = thông tin HARQ-ACK trong tế bào

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAL,c,m,w}^{DL} - 1\}$$

end if

end if

$c=c+1$

end while

$m=m+1$

end while

$w=w+1$

end while

Thiết bị mạng hoặc UE theo sáng chế được phân chia thành khối truyền chức năng dưới đây dựa vào một hoặc nhiều phương pháp chỉ báo nêu trên. Chẳng hạn, khối truyền chức năng có thể thu được qua phân chia dựa trên các chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một khối truyền. Tất cả hoặc một số khối truyền tích hợp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó.

Lưu ý rằng, theo sáng chế, việc phân chia thành các khối truyền là ví dụ, và chỉ là phân chia chức năng logic. Theo triển khai thực, cách phân chia khác có thể được sử dụng. Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị 100 theo sáng chế. Thiết bị 100 có thể được áp dụng để triển khai thiết bị mạng hoặc UE theo sáng chế. Dựa vào Fig.17, thiết bị 100 bao gồm khối nhận 101, khối gửi 102, và khối xử lý 103.

Khi thiết bị 100 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị mạng, khối xử lý 103 được tạo cấu hình để xác định thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$ , và khối gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, đến UE, thông tin chỉ báo số lượng  $W_t$  trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối gửi 102 còn được tạo cấu hình để: gửi chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối nhận 101 được tạo cấu hình để nhận, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống được gửi bởi UE.

Khi thiết bị 100 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng khác của thiết bị mạng, khối xử lý 103 được tạo cấu hình để xác định ánh xạ bit, và khối gửi 102 được tạo cấu hình để gửi ánh xạ bit đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối gửi 102 còn được tạo cấu hình để: gửi chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống đến UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối nhận 101 được tạo cấu hình để nhận đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống.

Khi thiết bị 100 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của UE, khối nhận 101 được tạo cấu hình để nhận, trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_t$ . Một cách tùy chọn, khối xử lý 103 còn được tạo cấu hình để giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi.



Một cách tùy chọn, thiết bị 100 có thể còn bao gồm khối giám sát 104 (không được thể hiện trên hình vẽ), được tạo cấu hình để giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi. Một cách tùy chọn, khối nhận 101 còn được tạo cấu hình để nhận chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối xử lý 103 được tạo cấu hình để thu được chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, đáp ứng nhận cho Wt tập hợp khối truyền liên kết xuống dựa trên thông tin chỉ báo số lượng Wt và được nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

Khi thiết bị 100 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng khác của UE, khối nhận 101 được tạo cấu hình để nhận, trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống được bao gồm trong tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ nhất, ánh xạ bit được gửi bởi thiết bị mạng. Một cách tùy chọn, khối nhận 101 còn được tạo cấu hình để nhận chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối xử lý 103 được tạo cấu hình để thu được chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, khối xử lý 103 còn được tạo cấu hình để giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi. Một cách tùy chọn, thiết bị 100 có thể còn bao gồm khối thu thập (không được thể hiện trên hình vẽ), được tạo cấu hình để thu được chỉ số của tập hợp khối truyền liên kết xuống. Một cách tùy chọn, thiết bị 100 có thể còn bao gồm khối giám sát 104 (không được thể hiện trên hình vẽ), được tạo cấu hình để giám sát liệu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi. Một cách tùy chọn, khối gửi 102 được tạo cấu hình để gửi, trên khối truyền liên kết lên tương ứng với tập hợp khối truyền liên kết xuống, đáp ứng nhận cho một hoặc nhiều tập hợp khối truyền liên kết xuống được chỉ báo trong ánh xạ bit.

Nên hiểu rằng, dựa vào một hoặc nhiều phương pháp chỉ báo nêu trên, thiết bị mạng và UE có thể còn bao gồm nhiều khối chức năng hơn, để thực hiện nhiều chức năng hơn, nhờ đó tránh hỗn loạn truyền thông và cải thiện chất lượng và hiệu quả truyền thông.

Khi thiết bị mạng hoặc UE được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, để hiểu khái niệm, giải thích, mô tả chi tiết, phương pháp chỉ báo, thủ tục, và bước

liên quan sáng chế, tham khảo phần mô tả về nội dung trong phần mô tả nêu trên. Theo sáng chế, khối nhận có thể được thực hiện bởi giao diện truyền thông, bộ nhận, mạch nhận, hoặc tương tự. Khối gửi có thể được thực hiện bởi giao diện truyền thông, bộ truyền, mạch truyền, hoặc tương tự. Nên hiểu rằng các chức năng của khối nhận và việc khối gửi có thể theo cách khác được tích hợp với nhau, và được triển khai bằng giao diện truyền thông, bộ thu phát, hoặc mạch thu phát. Giao diện truyền thông là danh từ chung, và hai hoặc nhiều giao diện có thể được bao gồm.

Có thể hiểu rằng phần mô tả nêu trên chỉ là ví dụ rút gọn của dạng phần cứng. Trong ứng dụng thực, phần cứng để triển khai thiết bị mạng hoặc UE không bị giới hạn ở cấu trúc nêu trên. Chẳng hạn, phần cứng có thể còn bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mảng anten, bộ song công, và phần xử lý băng gốc. Bộ xử lý có thể là khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng công dụng trường lập trình được (Field-Programmable Gate Array, FPGA), thiết bị logic lập trình được hoặc linh kiện phần cứng khác, hoặc tổ hợp của nó. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là tổ hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, chẳng hạn, tổ hợp bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt trong bộ xử lý, hoặc có thể tồn tại độc lập. Bộ song công được tạo cấu hình để thực hiện mảng anten, và được tạo cấu hình để gửi và nhận tín hiệu. Bộ truyền được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng gốc. Bộ truyền có thể thường bao gồm bộ khuếch đại công suất, bộ biến đổi số sang tương tự, và bộ biến đổi tần số, và bộ nhận có thể thường bao gồm bộ khuếch đại nhiễu thấp, bộ biến đổi tương tự sang số, và bộ biến đổi tần số. Đôi lúc, bộ nhận và bộ truyền cũng có thể được gọi chung là bộ thu phát. Phần xử lý băng gốc được tạo cấu hình để thực hiện xử lý tín hiệu được nhận hoặc được gửi, chẳng hạn ánh xạ lớp, giải mã, điều biên/giải điều biên, và mã hóa/giải mã, và xử lý riêng rẽ kênh điều khiển vật lý, kênh dữ liệu vật lý, kênh quảng bá vật lý, tín hiệu tham chiếu, và tương tự. Theo triển khai, các chức năng của bộ nhận và bộ truyền có thể được xem là triển khai bằng mạch thu phát

hoặc chip thu phát chuyên dụng. Có thể xem là bộ xử lý được triển khai bằng cách sử dụng chip xử lý dành riêng, mạch xử lý, hoặc bộ xử lý, hoặc chip đa năng. Theo triển khai khác, mã chương trình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý, bộ nhận, và bộ truyền được lưu trữ trong bộ nhớ, và bộ xử lý đa năng thực hiện các chức năng của bộ xử lý, bộ nhận, và bộ truyền bằng cách thực hiện mã trong bộ nhớ.

Chẳng hạn, đối với triển khai của thiết bị mạng, tham khảo Fig.13. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng 1000 được đề xuất, và bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1004, bộ nhận 1003, và bộ truyền 1002. Bộ nhận 1003 và bộ truyền 1002 được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng khác, bộ nhớ 1004 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình mà có thể được thực thi bởi bộ xử lý 1001, và chương trình bao gồm lệnh để thực hiện phương pháp chỉ báo bất kỳ, bước, hoặc thủ tục theo sáng chế. Đối với phương pháp chỉ báo cụ thể, thủ tục, bước, hiệu quả có lợi, và tương tự, tham khảo phần mô tả về nội dung theo các phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Trong ví dụ khác, đối với triển khai của thiết bị mạng, tham khảo Fig.14.

Chẳng hạn, đối với triển khai của UE, tham khảo Fig.15. Như được thể hiện trên Fig.15, UE 2000 được đề xuất, và bao gồm bộ xử lý 2001, bộ nhớ 2003, và bộ thu phát 2002. Bộ thu phát 2002 được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng khác (trong đó bộ thu phát 2002 có thể truyền thông với phần tử mạng khác bằng anten), bộ nhớ 2003 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình mà có thể được thực thi bởi bộ xử lý 2001, và chương trình bao gồm lệnh để thực hiện phương pháp chỉ báo bất kỳ, bước, hoặc thủ tục theo sáng chế nêu trên. Để biết phương pháp chỉ báo cụ thể, thủ tục, bước, hiệu quả có lợi, và tương tự, tham khảo phần mô tả về nội dung theo các phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Trong ví dụ khác, đối với triển khai của UE, tham khảo Fig.16.

Khi thiết bị mạng hoặc UE được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, để hiểu khái niệm, giải thích, mô tả chi tiết, và bước liên quan đến sáng chế, tham khảo phần mô tả về nội dung trong các phương pháp chỉ báo nêu trên. Phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần ở dạng của sản

phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp và thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số thủ tục hoặc các chức năng theo sáng chế được tạo. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu sang website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, hoặc tương tự). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ mà máy tính truy nhập được, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn, DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, ổ trạng thái rắn (Solid State Drive, (SSD))), hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp trong thiết bị, môđun, hoặc bộ xử lý, hoặc có thể được đặt riêng rẽ.

Theo phương pháp chỉ báo theo sáng chế, sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng và UE nêu trên.

Có thể thấy rõ rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các chỉnh sửa và các biến thể khác nhau với sáng chế mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Nếu các chỉnh sửa và các biến thể này của sáng chế nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương, sáng chế cũng nhằm đề cập đến các chỉnh sửa và các biến thể này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Phương pháp chỉ báo bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE) trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng ( $W_t$ ), trong đó  $W_t$  bằng 0 hoặc số nguyên dương, và  $W_t$  chỉ báo số lượng của các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai mà đáp ứng nhận cho nó cần được phản hồi bởi UE, và trong đó tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai bao gồm một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ hai;

gửi, bởi UE, đáp ứng nhận trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai, trong đó đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai; và

nhận, bởi UE trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_u$ , số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng chỉ số gán liên kết xuống (downlink assignment index, DAI) trong thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, tổng số DAI trong DAI được sử dụng để chỉ báo UE để gửi đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống thứ hai trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp lại việc  $W_t$  bằng 2, đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai bao gồm: đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên và đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên khác.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất là kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai là các tập hợp kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (physical downlink shared

channel, PDSCH).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin thứ nhất được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

thu được, bởi UE, chỉ số, trong đó chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 1, trước khi gửi, bởi UE, đáp ứng nhận trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

giám sát, bởi UE, liệu khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai có đang rảnh rỗi không; và

nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, gửi, bởi UE, đáp ứng nhận trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

9. Thiết bị chỉ báo bao gồm:

bộ nhớ có vật ghi, trong đó bộ nhớ lưu trữ chương trình; và

bộ xử lý mà nối với bộ nhớ, trong đó chương trình, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến thiết bị chỉ báo:

nhận trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng ( $W_t$ ), trong đó  $W_t$  bằng 0 hoặc số nguyên dương, và  $W_t$  chỉ báo số lượng của các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai mà đáp ứng nhận cho nó cần được phản hồi bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE), và trong đó tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai bao gồm một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ hai;

gửi đáp ứng nhận trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai, trong đó đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai; và

nhận, trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng và chỉ báo số lượng  $W_u$ , số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng chỉ số gán liên kết xuống (downlink assignment index, DAI) trong

thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, tổng số DAI trong DAI được sử dụng để chỉ báo thiết bị chỉ báo để gửi đáp ứng nhận cho Wu khối truyền liên kết xuống thứ hai trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đáp lại việc  $W_t$  bằng 2, đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai bao gồm: đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên và đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên khác.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất là kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai là các tập hợp kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin thứ nhất được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình để khiến thiết bị chỉ báo:

thu được chỉ số, trong đó chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

16. Thiết bị theo điểm 9, trong đó, trước khi gửi đáp ứng nhận trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình để khiến thiết bị chỉ báo:

giám sát liệu khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai có đang rảnh rỗi không; và

nếu khối truyền liên kết lên đang rảnh rỗi, gửi đáp ứng nhận trên khối truyền

liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

17. Thiết bị chỉ báo bao gồm:

bộ nhớ có vật ghi, trong đó bộ nhớ lưu trữ chương trình; và

bộ xử lý mà nối với bộ nhớ, trong đó chương trình khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến thiết bị chỉ báo:

gửi trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ nhất chỉ báo số lượng ( $W_t$ ) đến UE, trong đó  $W_t$  bằng 0 hoặc số nguyên dương, và  $W_t$  chỉ báo số lượng của các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai mà đáp ứng nhận cho nó cần được phản hồi bởi UE;

nhận đáp ứng nhận từ UE trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai, trong đó đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai; và

gửi trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, thông tin thứ hai mà chỉ báo số lượng  $W_u$ , số lượng  $W_u$  được chỉ báo bằng cách sử dụng DAI trong DCI được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống, tổng số DAI trong DAI được sử dụng để chỉ báo UE để gửi đáp ứng nhận cho  $W_u$  khối truyền liên kết xuống thứ hai trên khối truyền liên kết lên tương ứng với các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với một khối truyền liên kết lên.

19. Thiết bị theo điểm 17, trong đó đáp lại việc  $W_t$  bằng 2, đáp ứng nhận tương ứng với  $W_t$  tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai bao gồm: đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên và đáp ứng nhận đối với tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai tương ứng với khối truyền liên kết lên khác.

20. Thiết bị theo điểm 17, trong đó một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống thứ nhất là kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

21. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai là các tập hợp kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH).



22. Thiết bị theo điểm 17, trong đó thông tin thứ nhất được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được mang trên một hoặc nhiều khối truyền liên kết xuống.

23. Thiết bị theo điểm 17, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình để khiến thiết bị chỉ báo:

gửi chỉ số, trong đó chỉ số tương ứng với một tập hợp khối truyền liên kết xuống thứ hai.

1/27

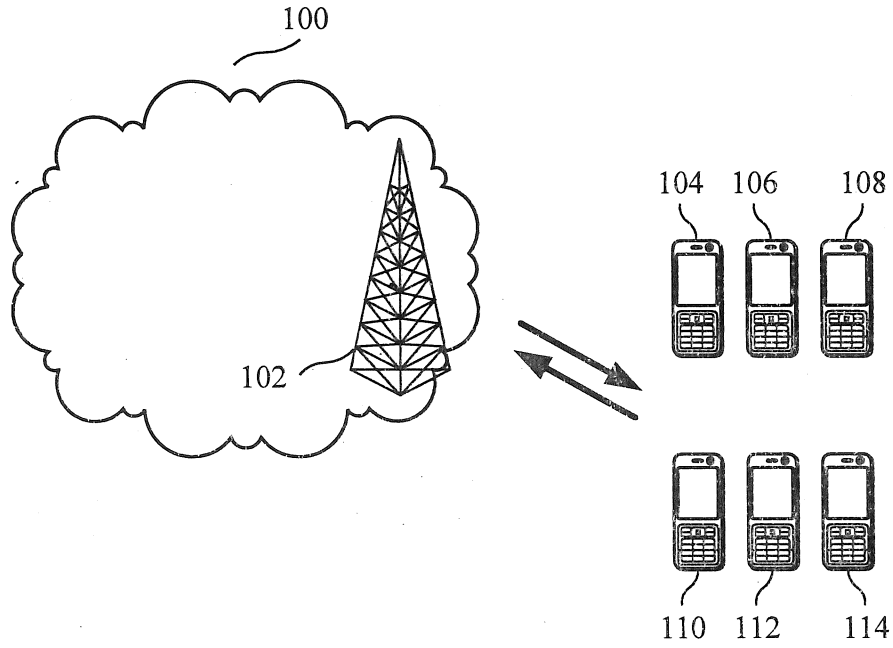


Fig.1

2/27

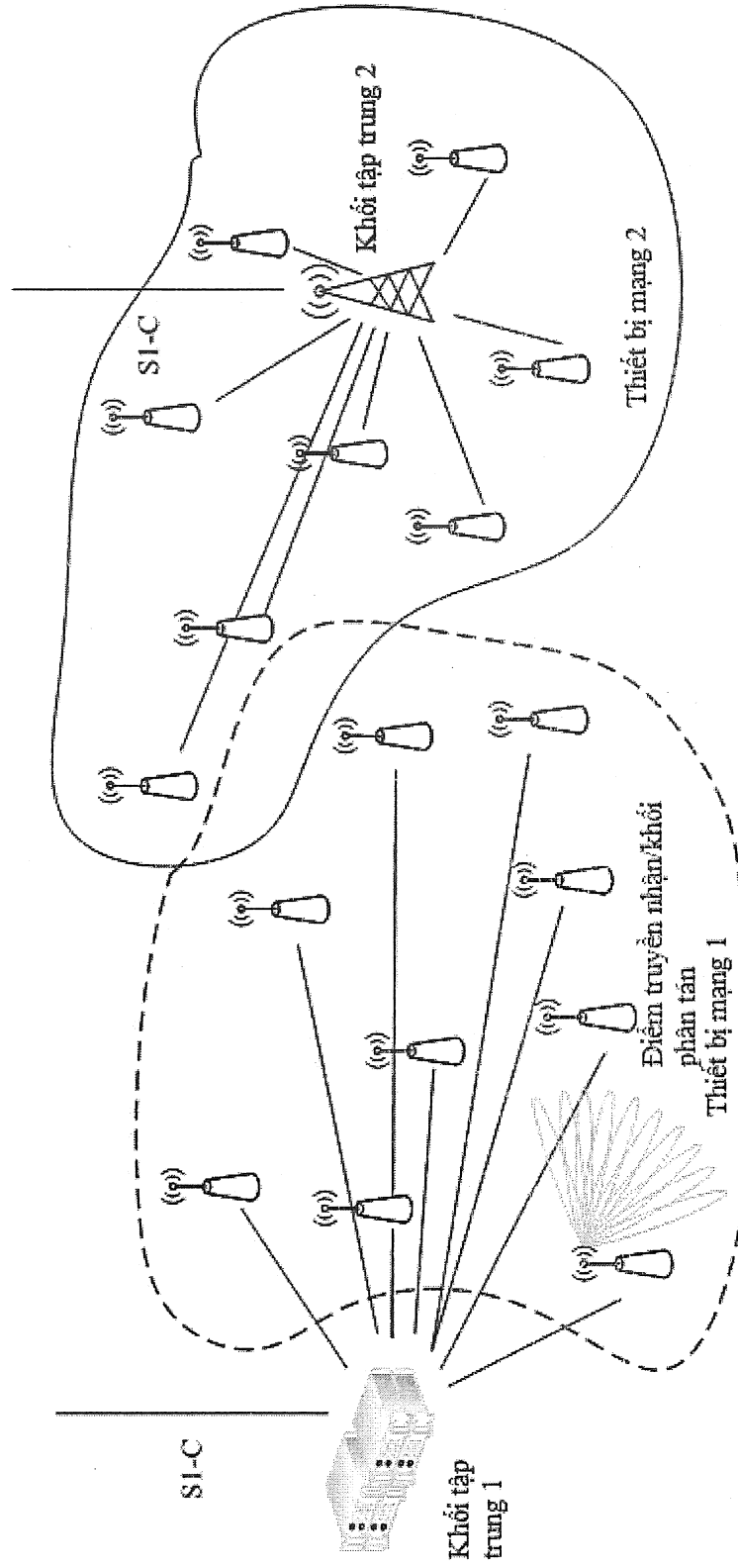


Fig.2

3/27

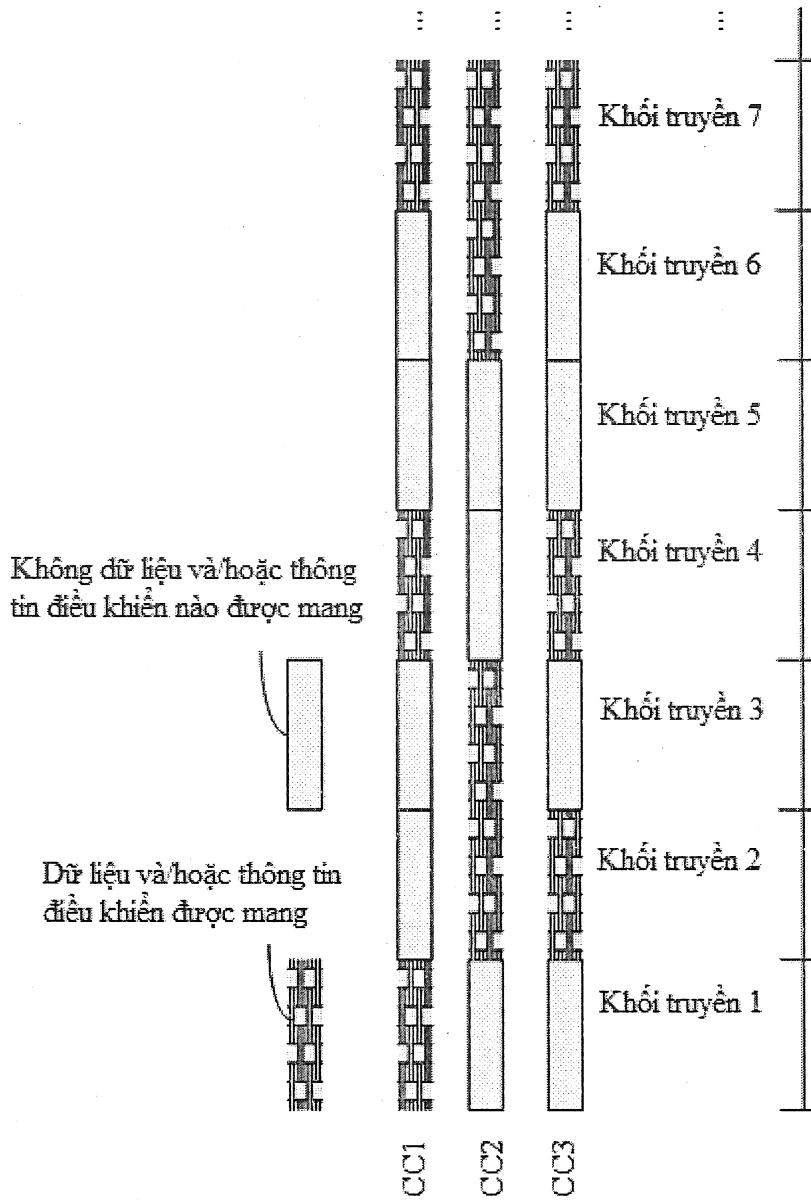


Fig.3

4/27

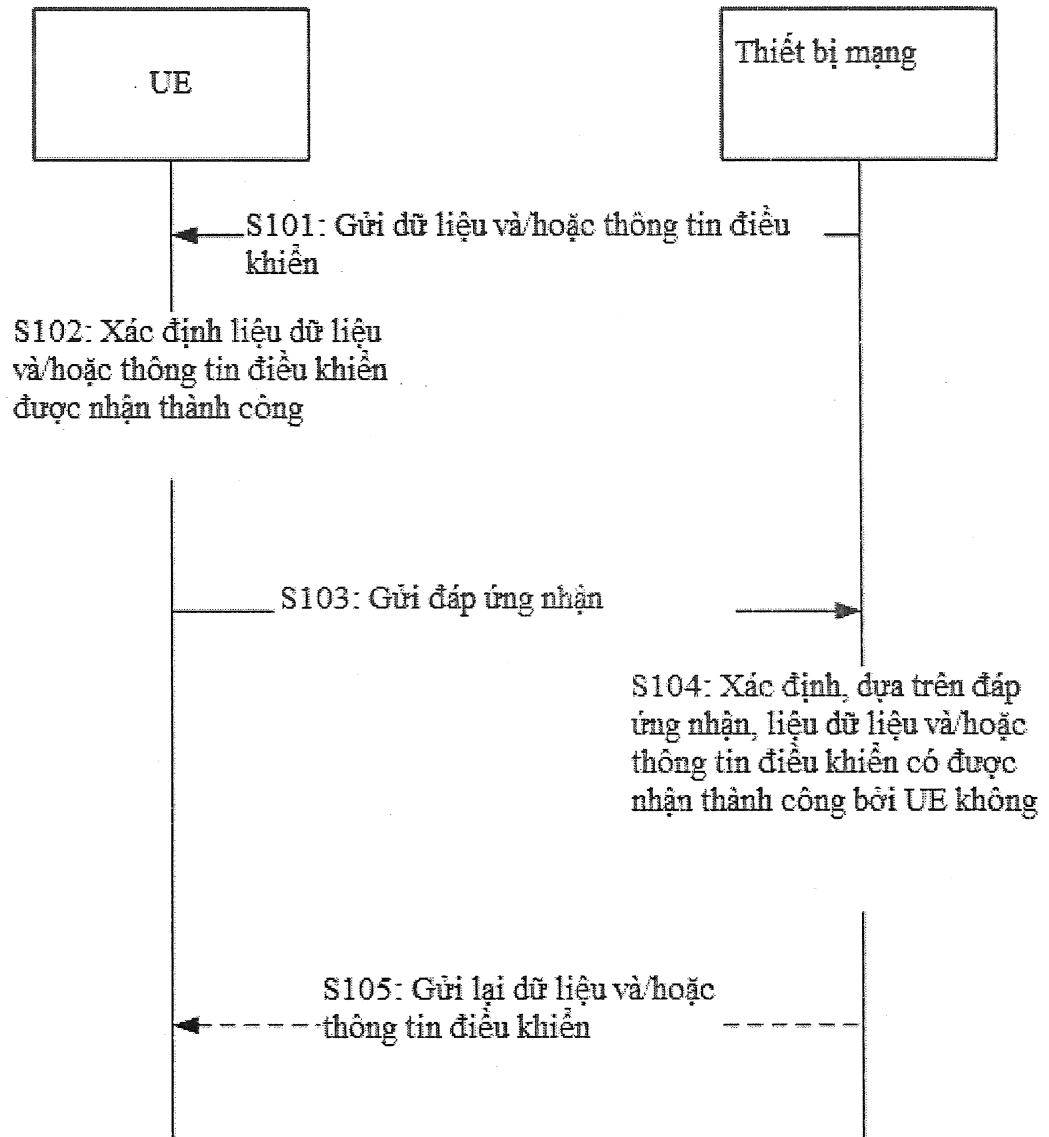


Fig.4

5/27

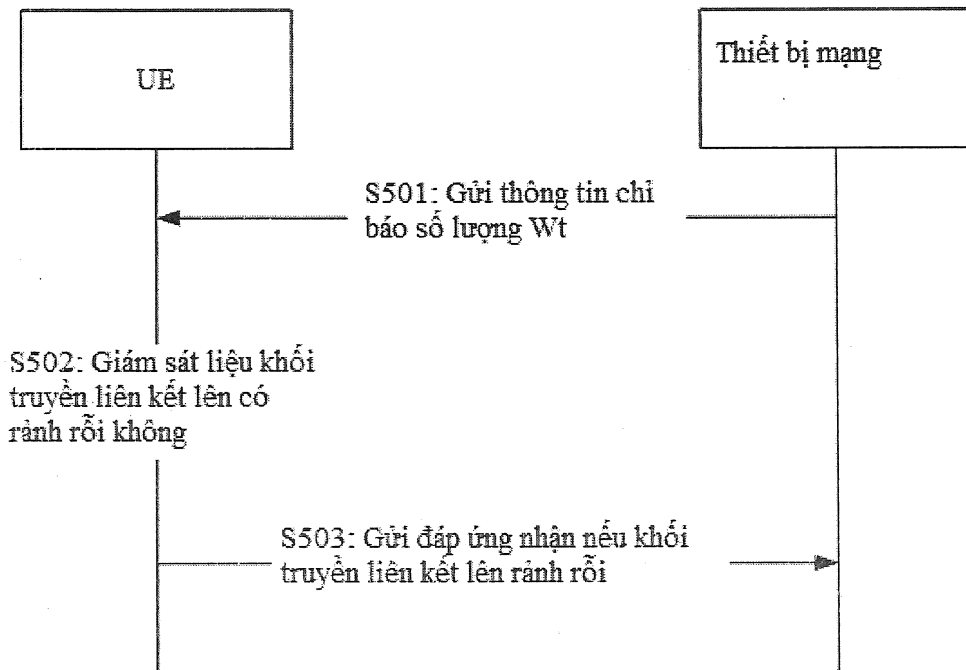


Fig.5

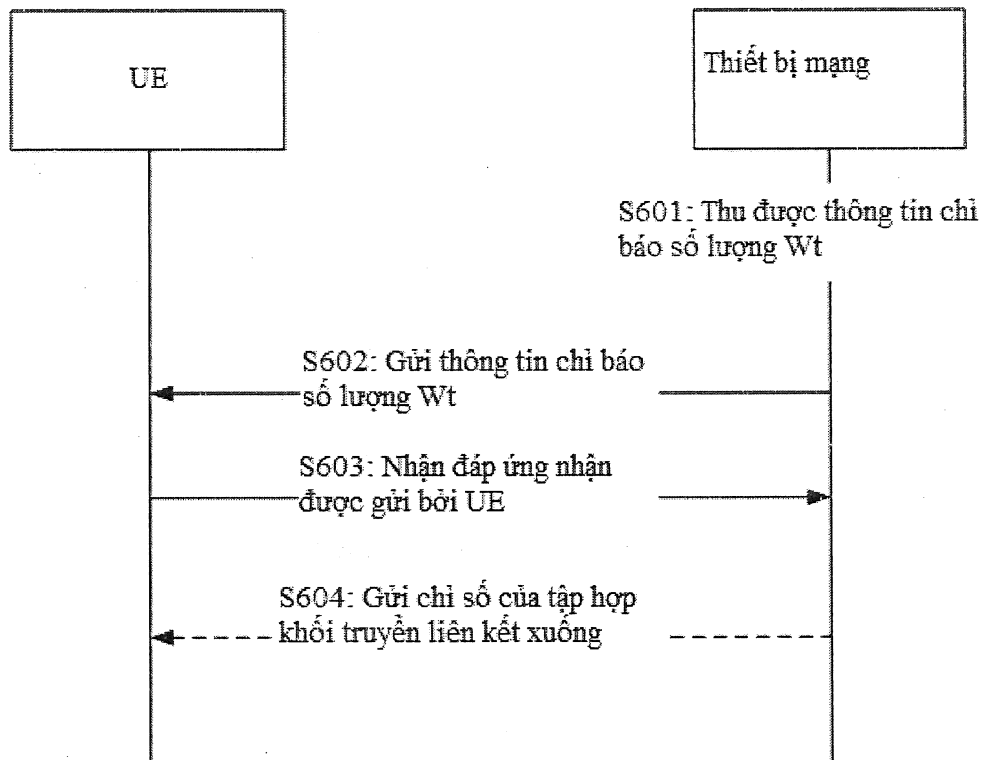


Fig.6

6/27

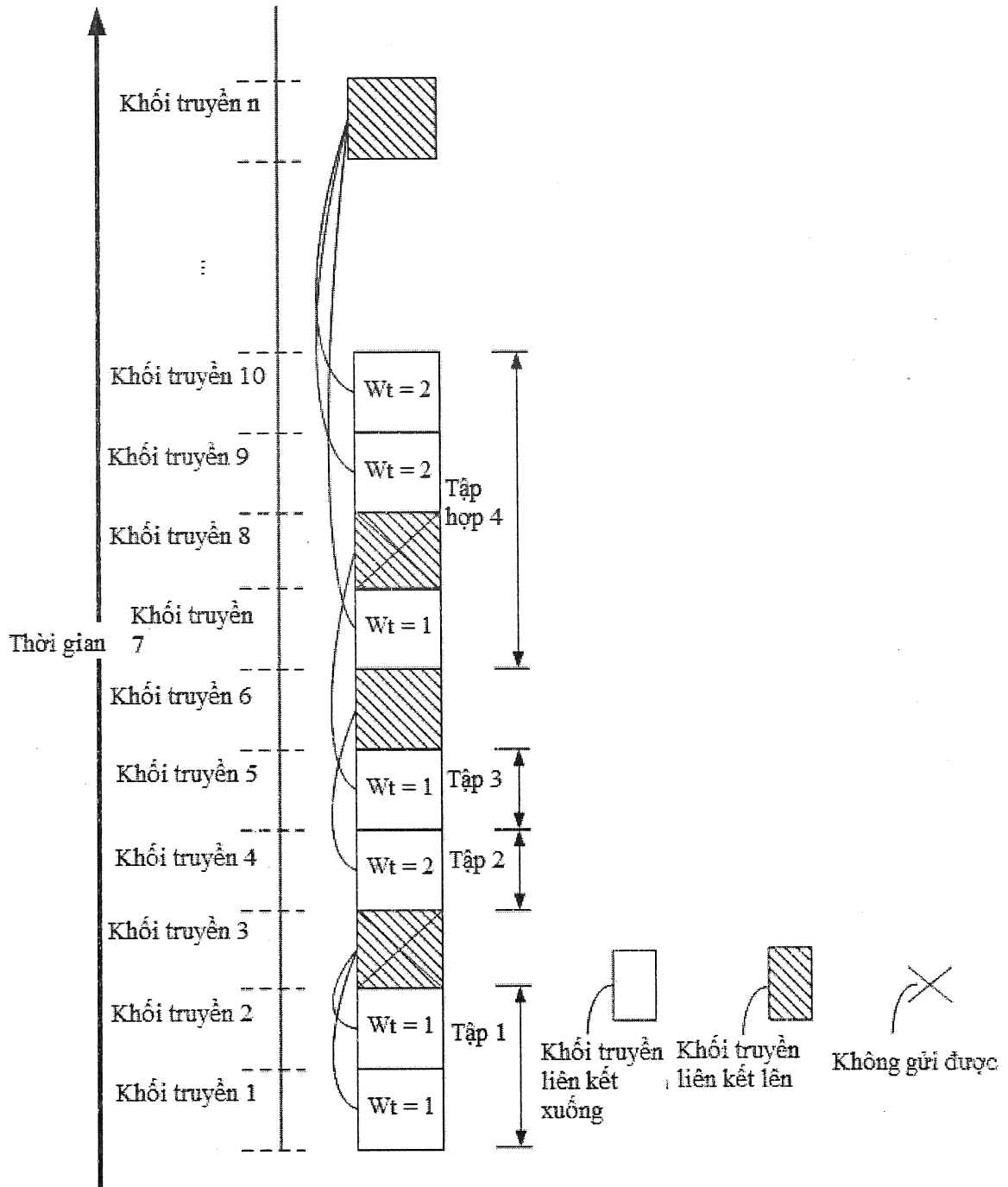


Fig.7A

7/27

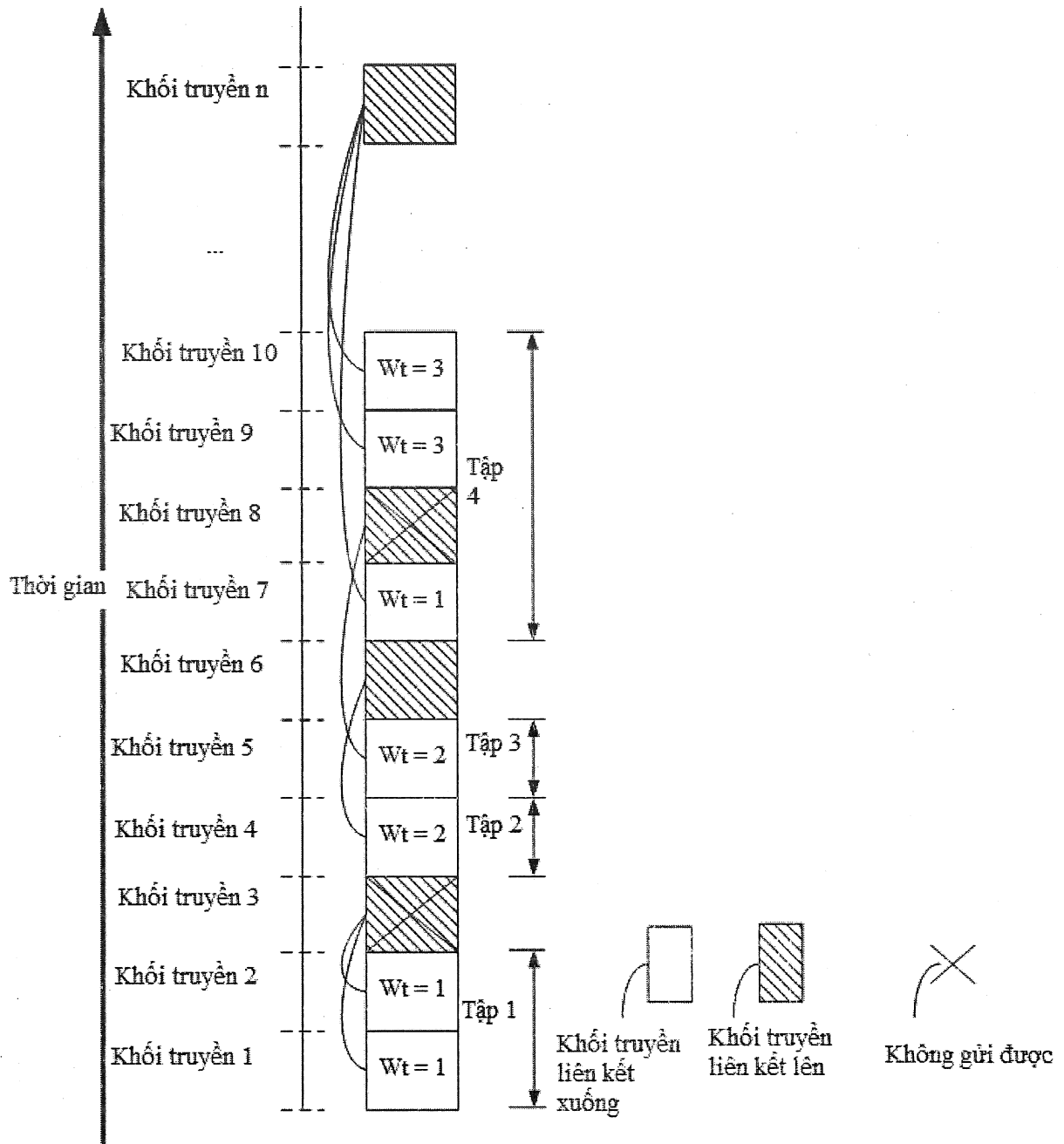


Fig.7B



8/27

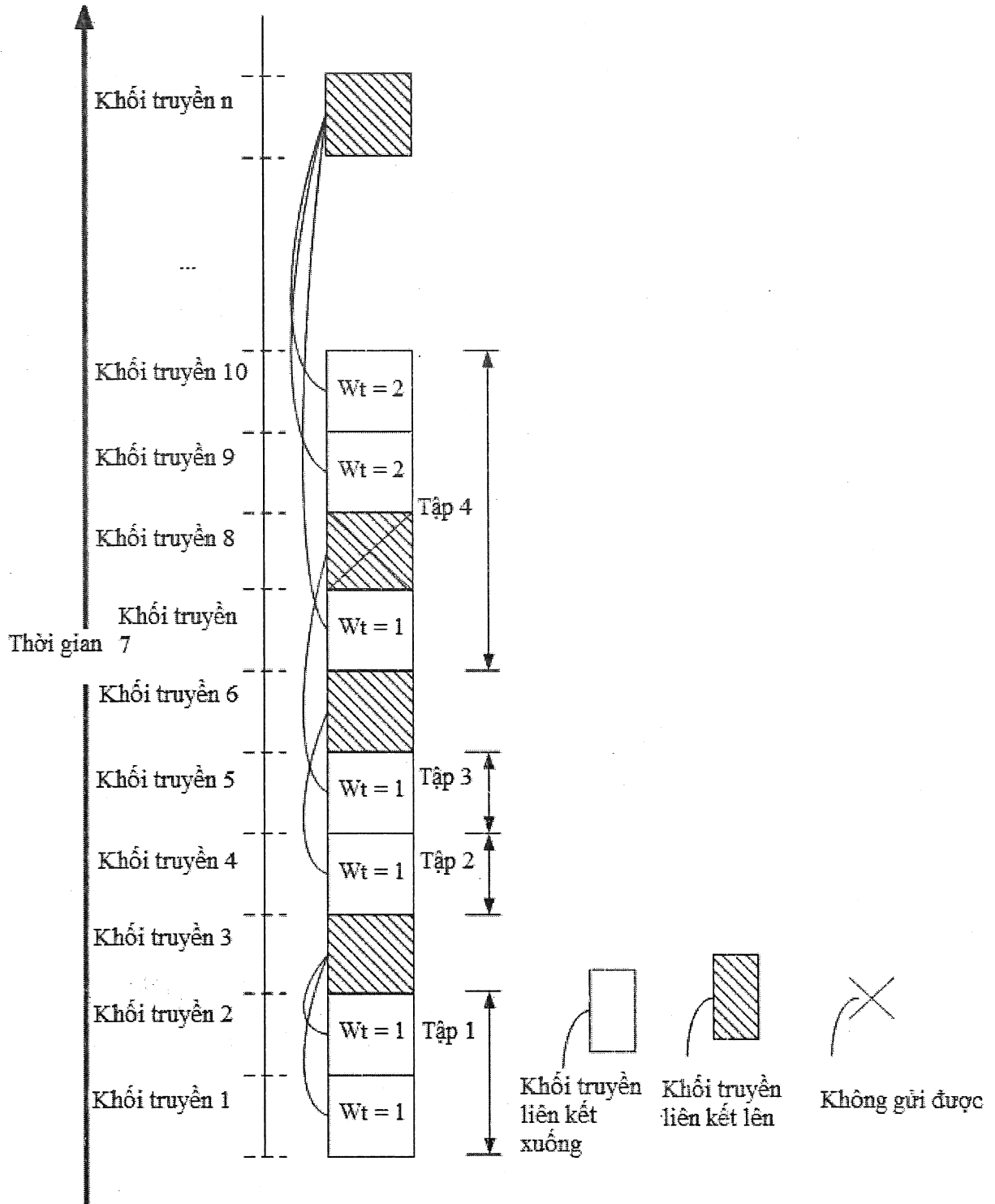


Fig.7C

9/27

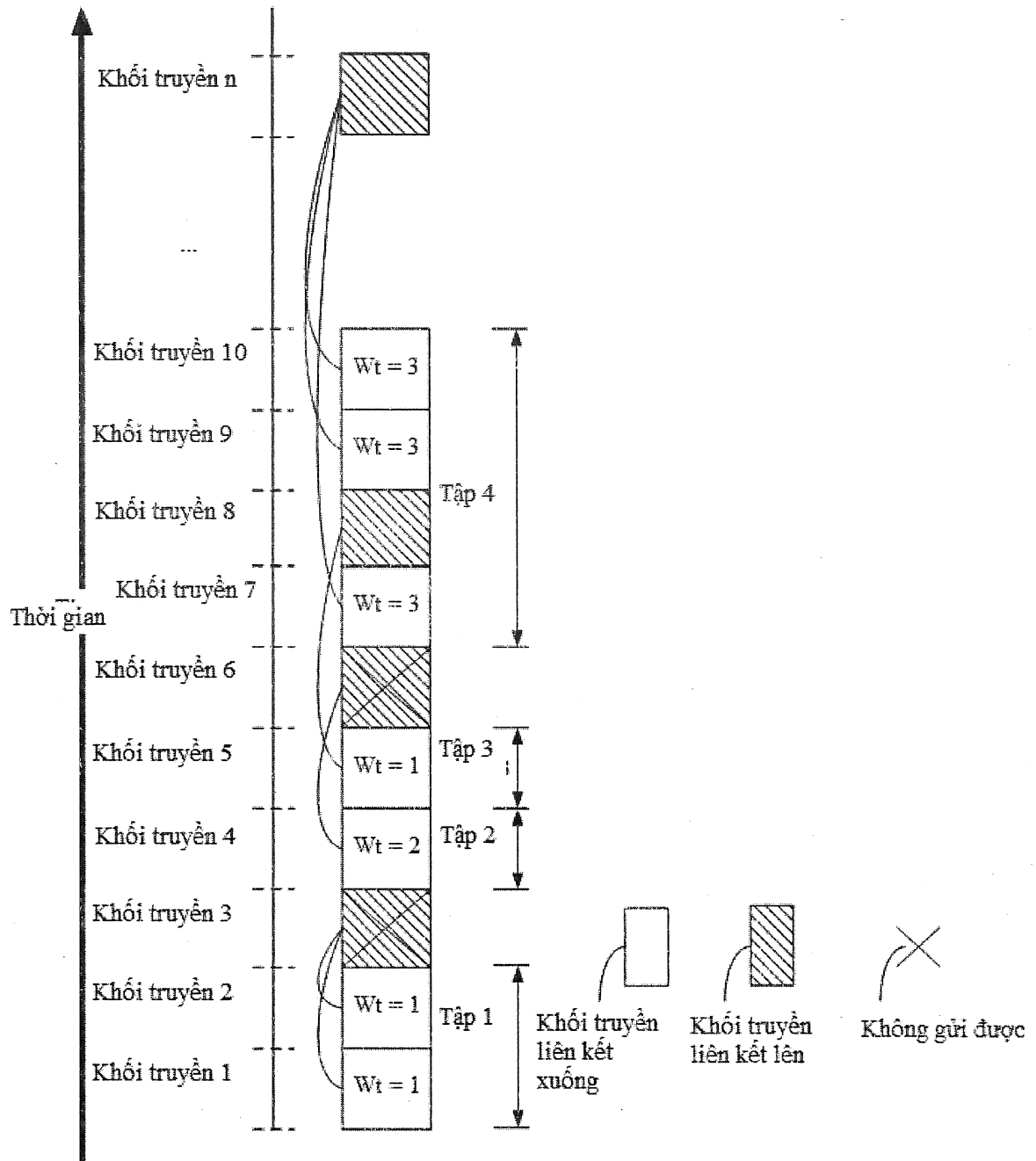


Fig.7D

10/27

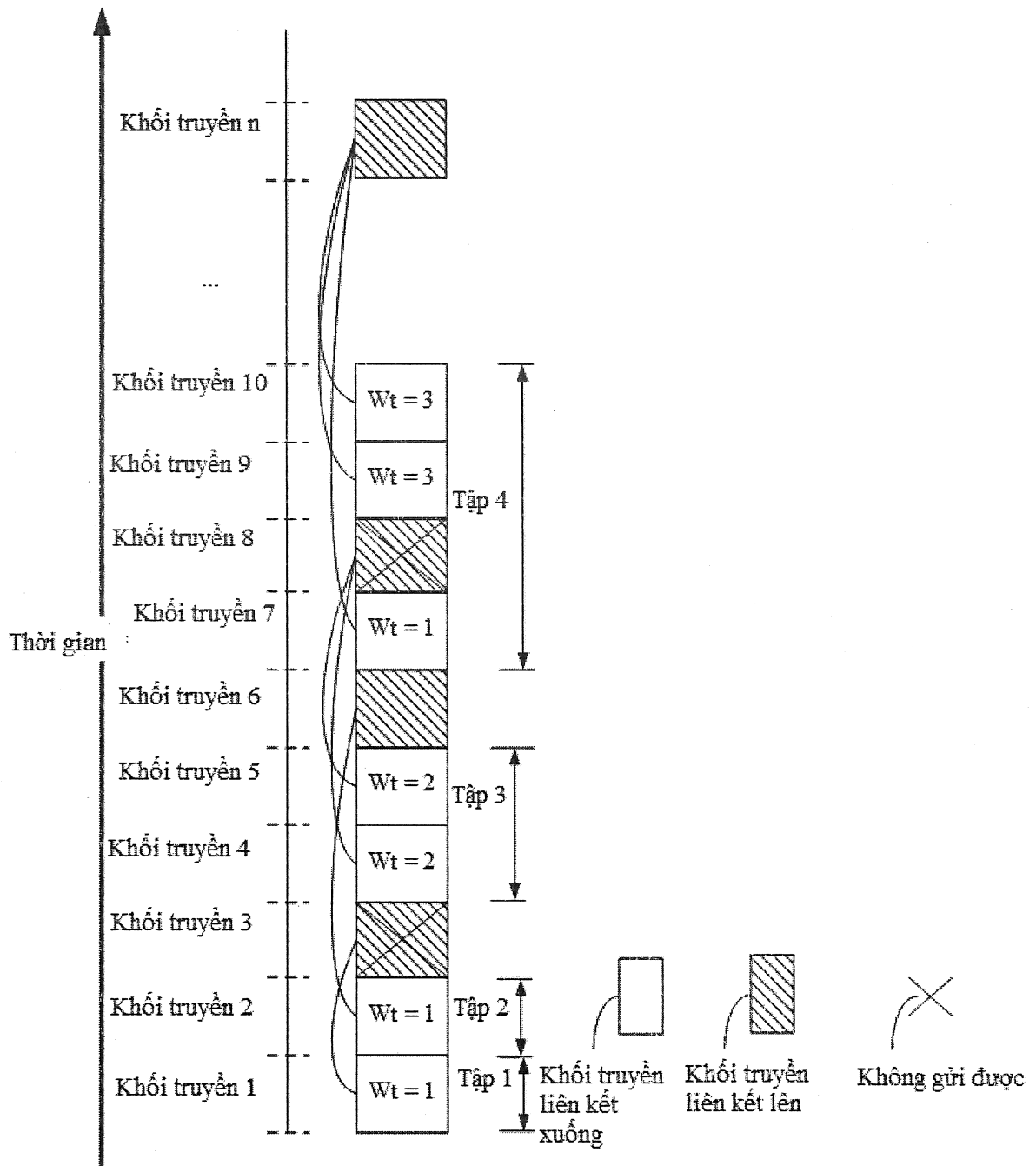


Fig.8A

11/27

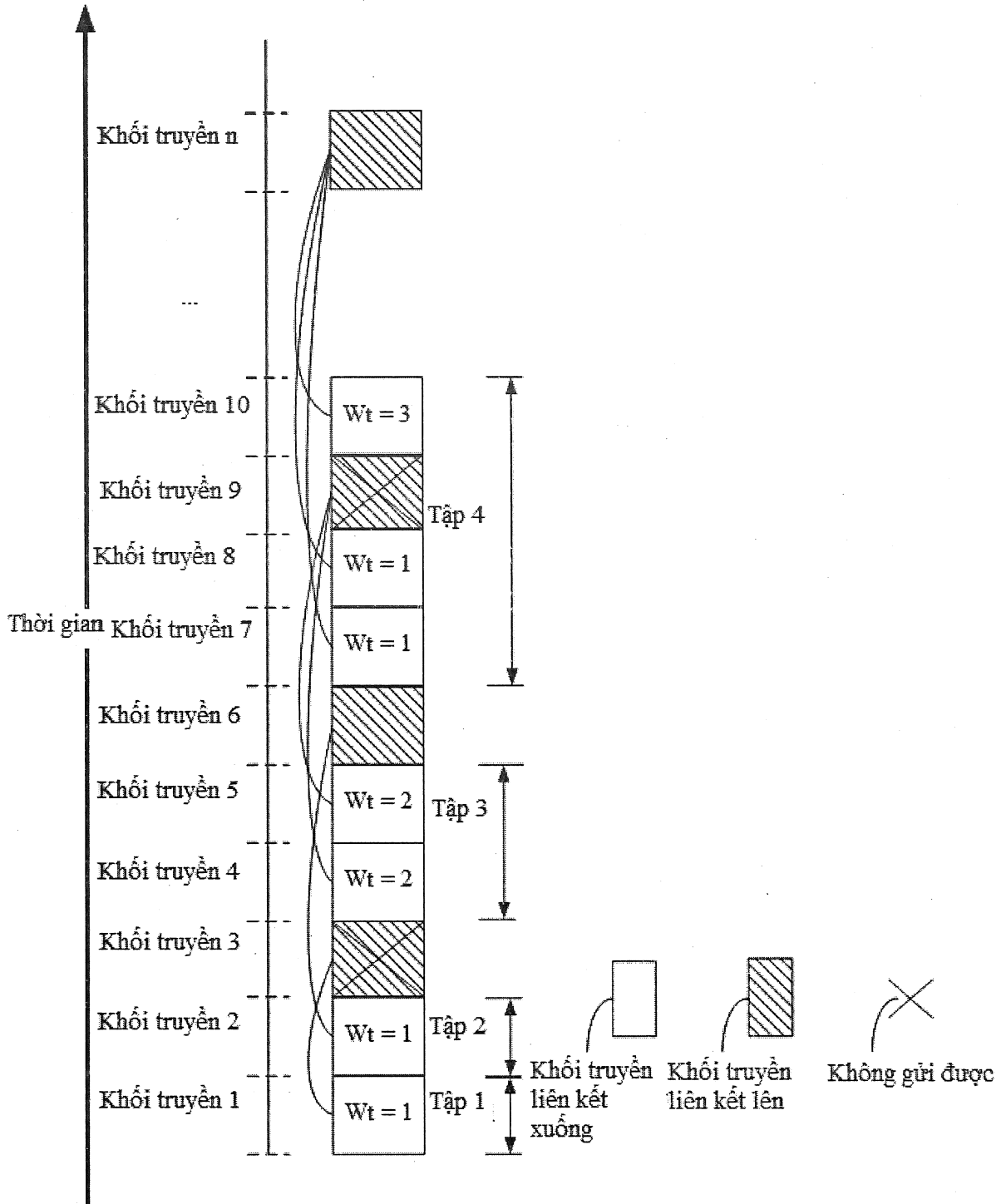


Fig.8B

12/27

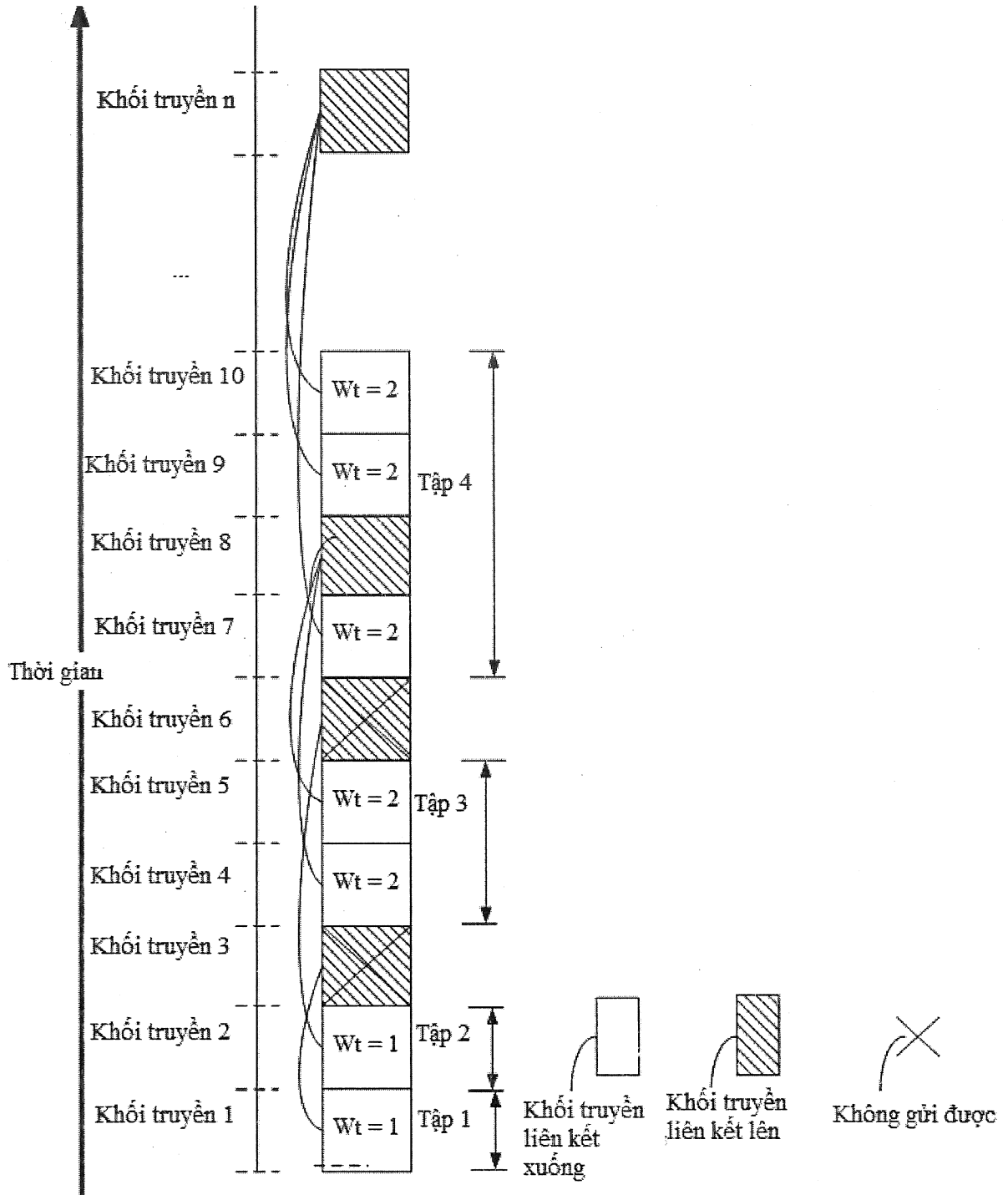


Fig.8C

13/27

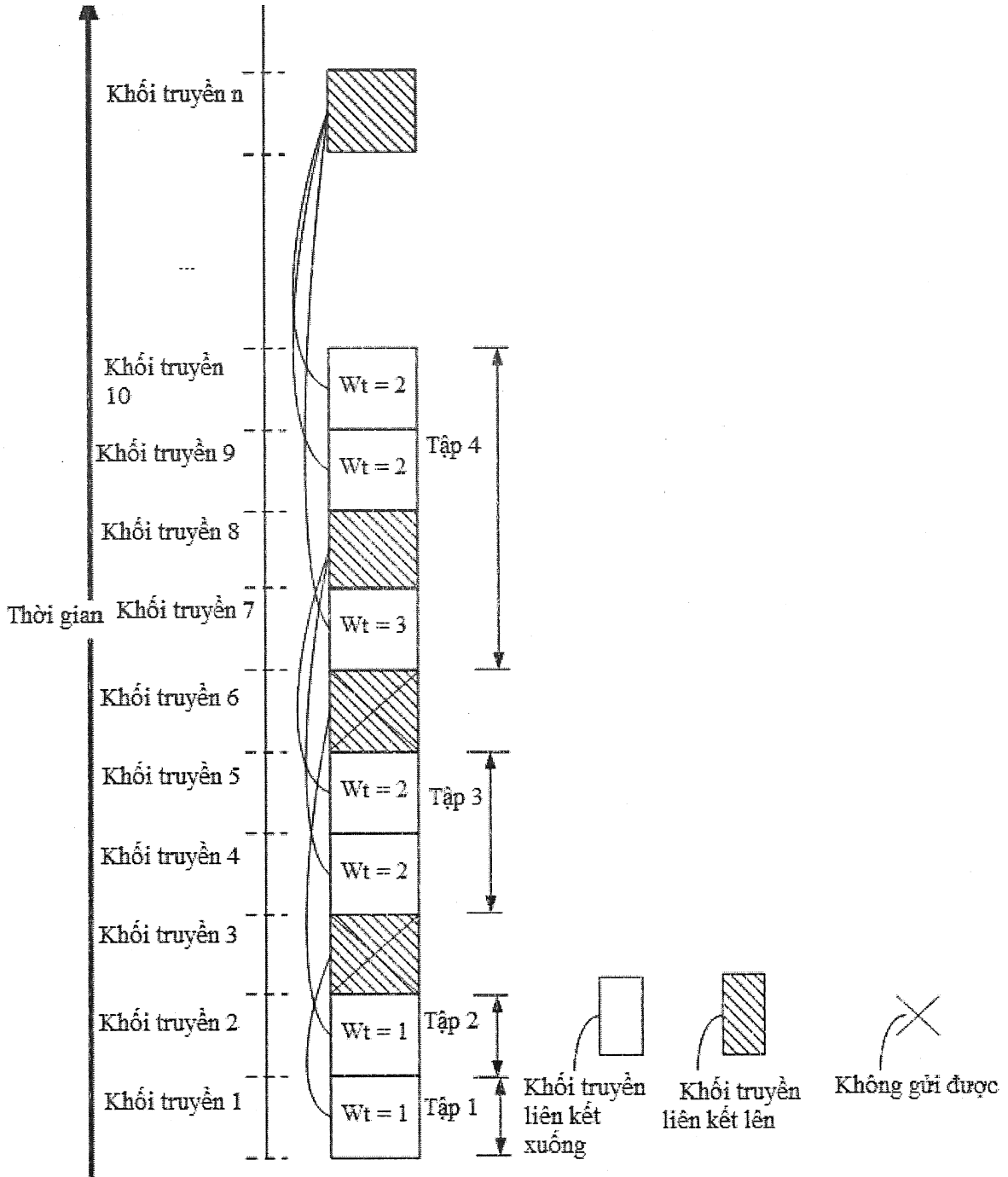


Fig.8D

14/27

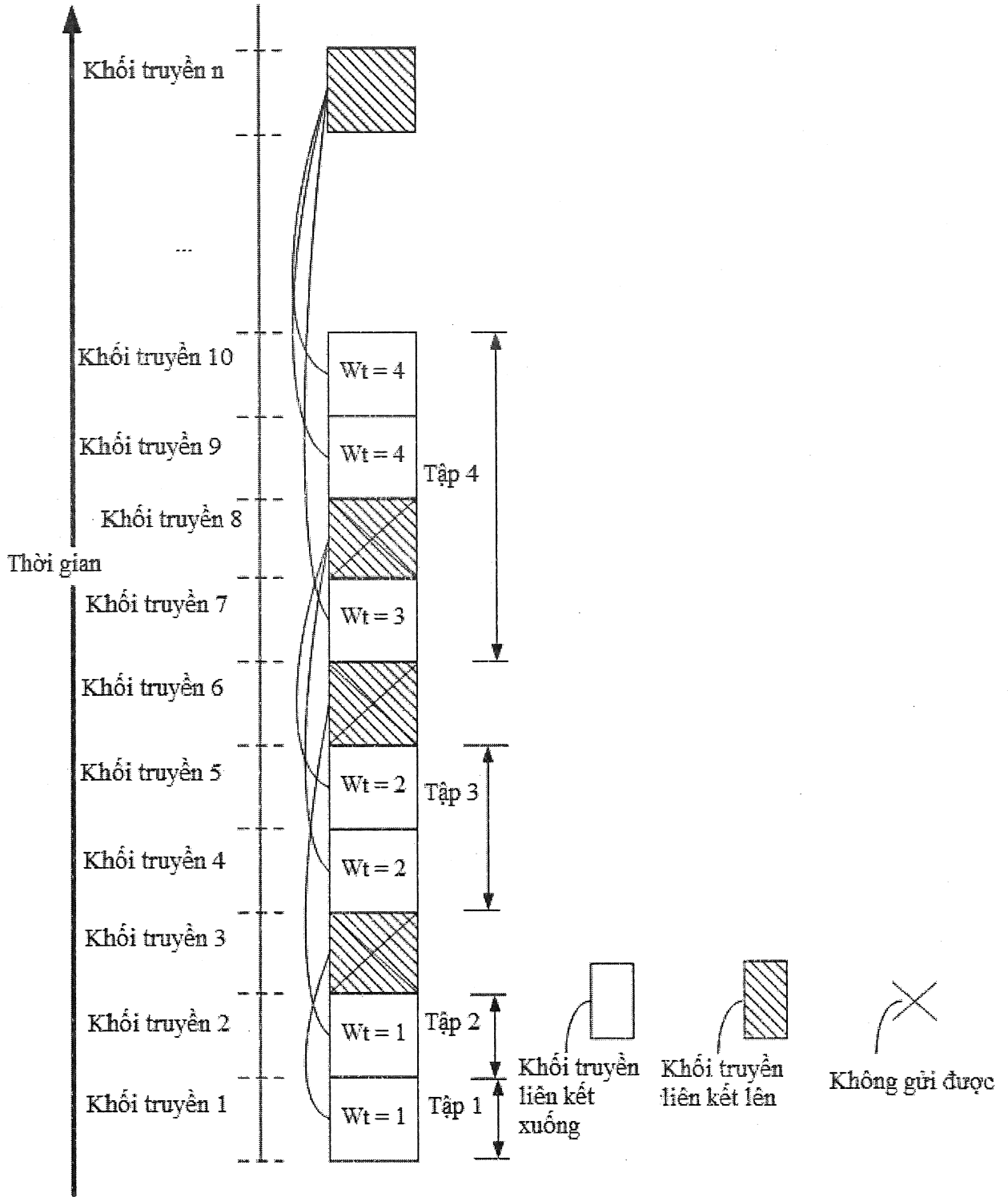


Fig.8E

15/27

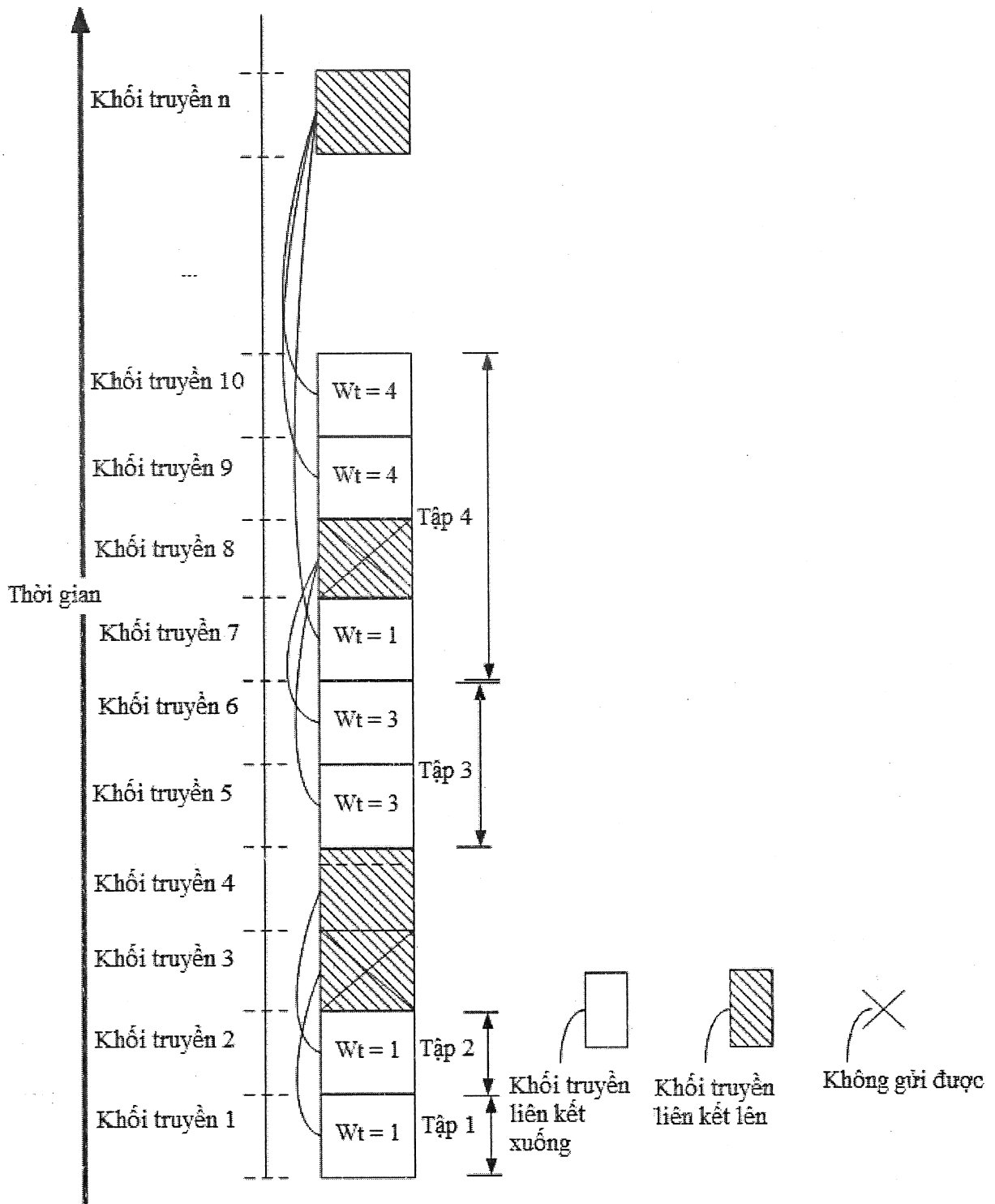


Fig.9A



16/27

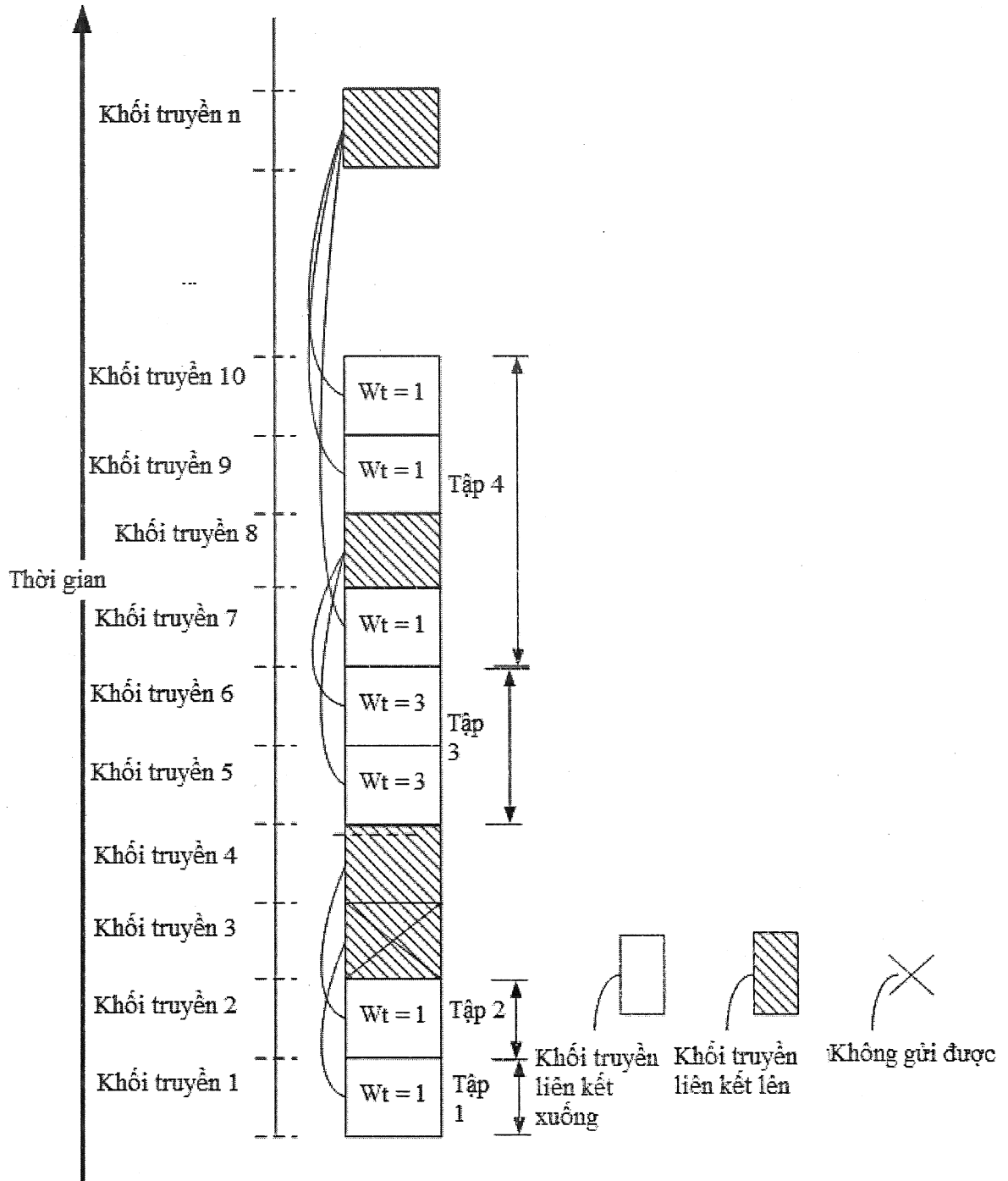


Fig.9B

17/27

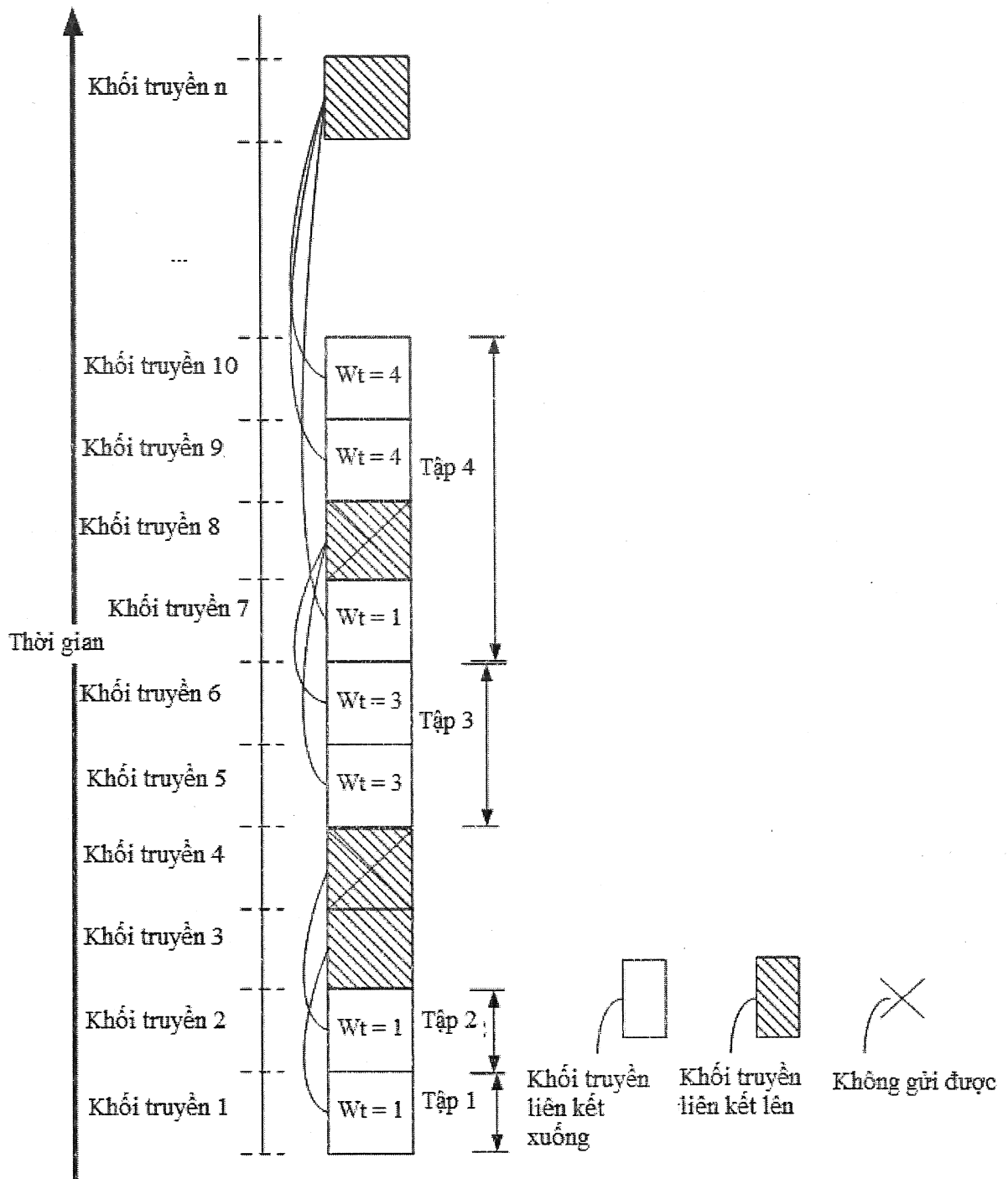


Fig.9C

18/27

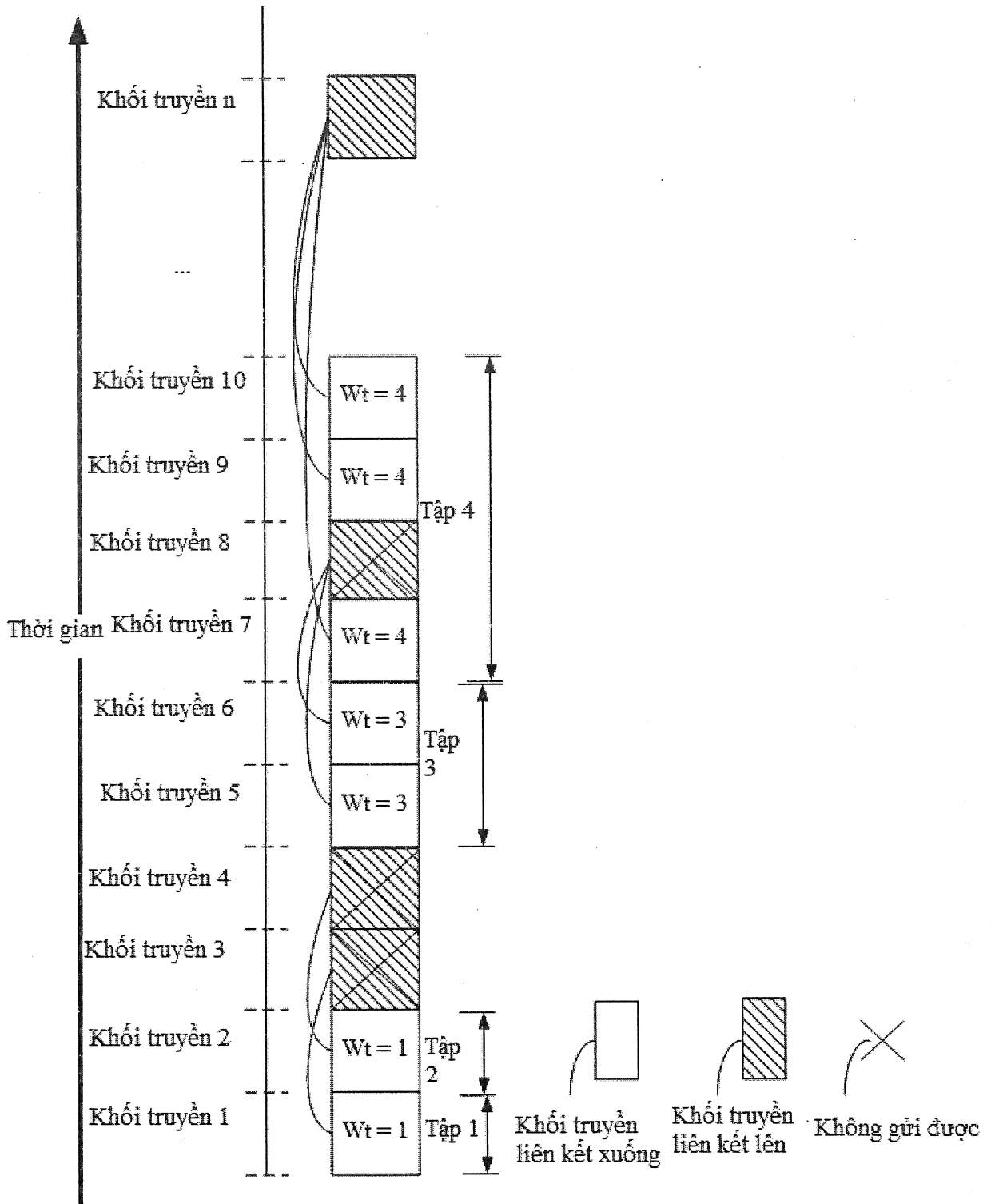


Fig.9D

19/27

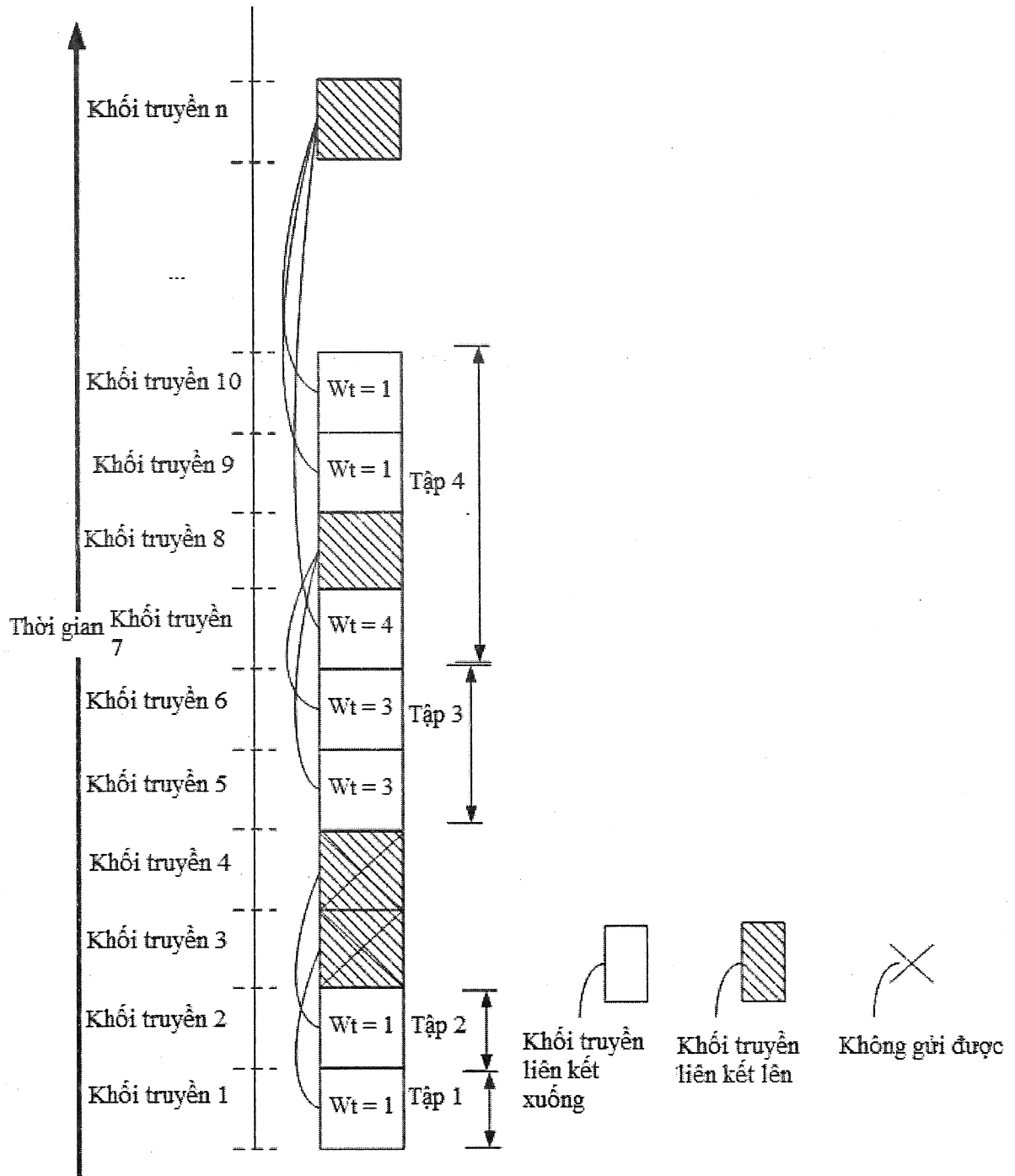


Fig.9E

20/27

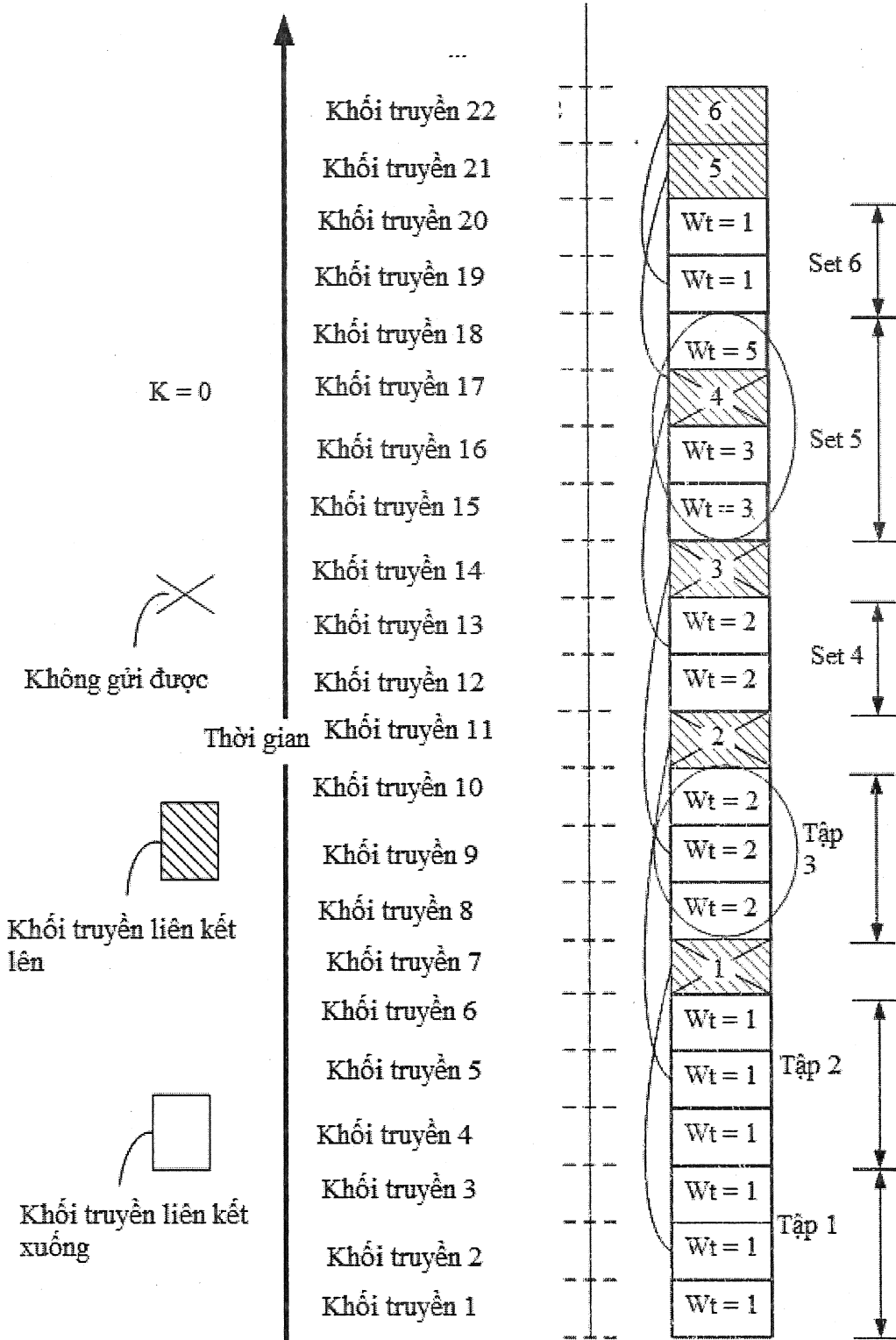


Fig.10A

21/27

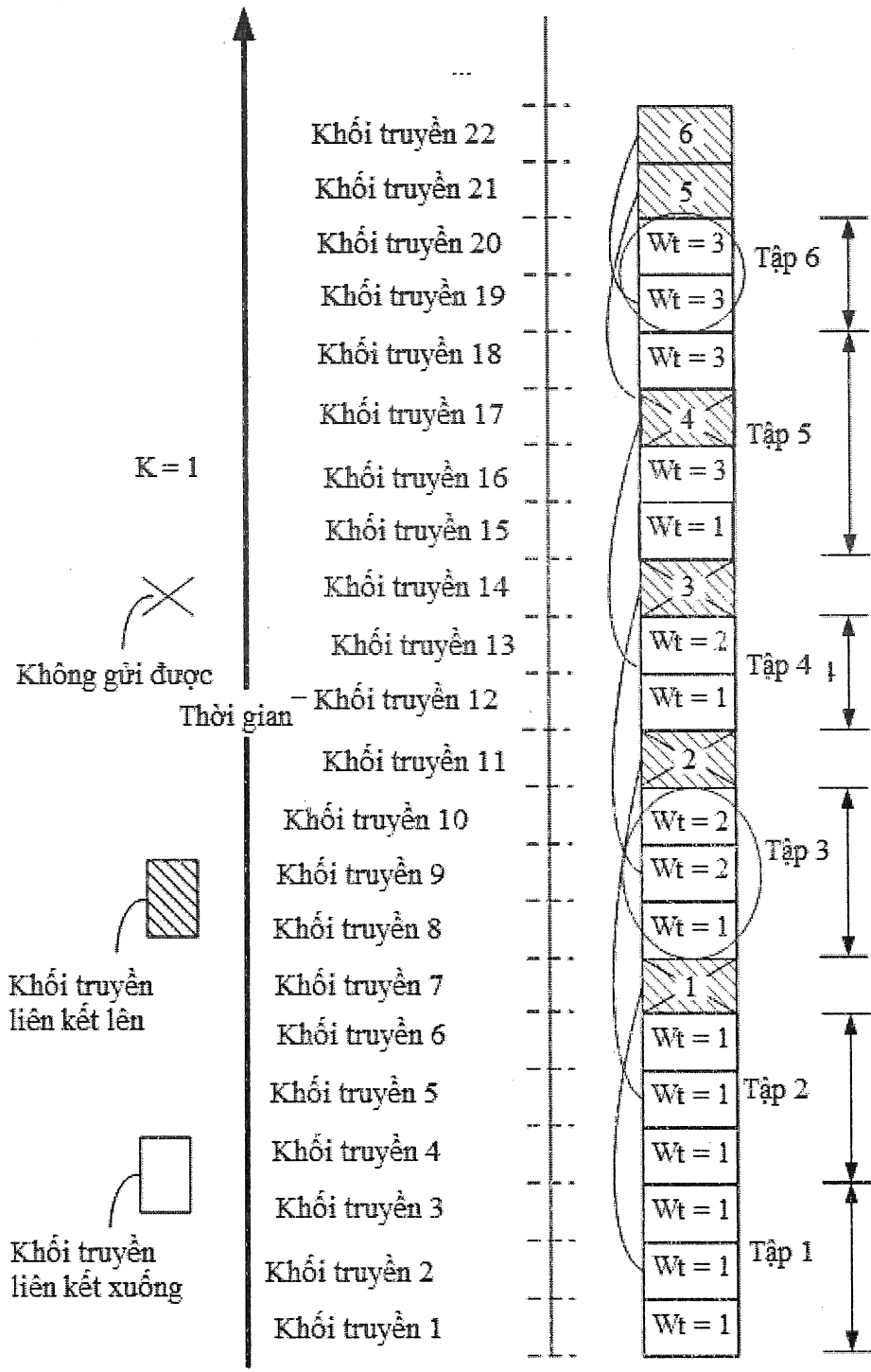


Fig.10B

22/27

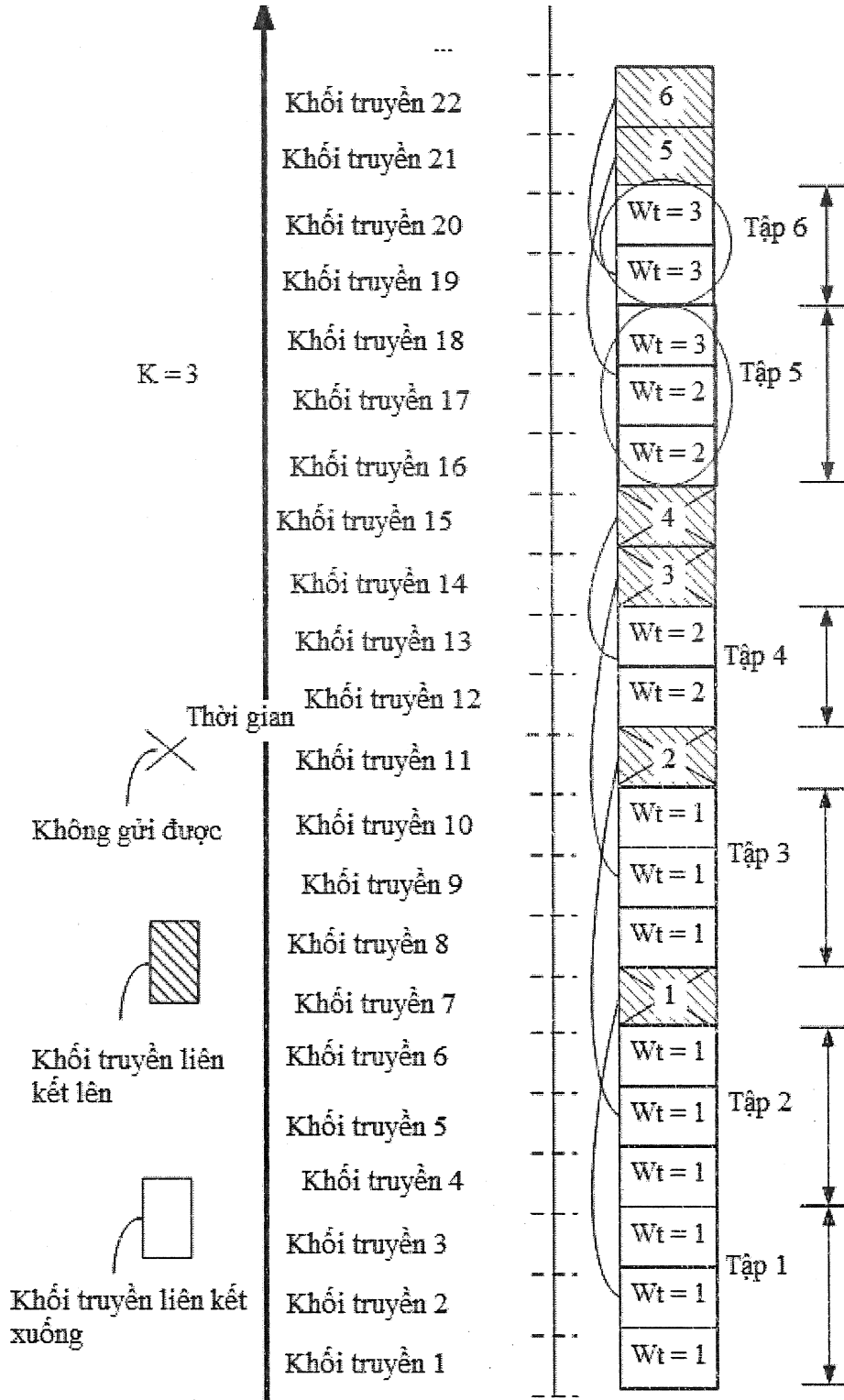


Fig.10C

23/27

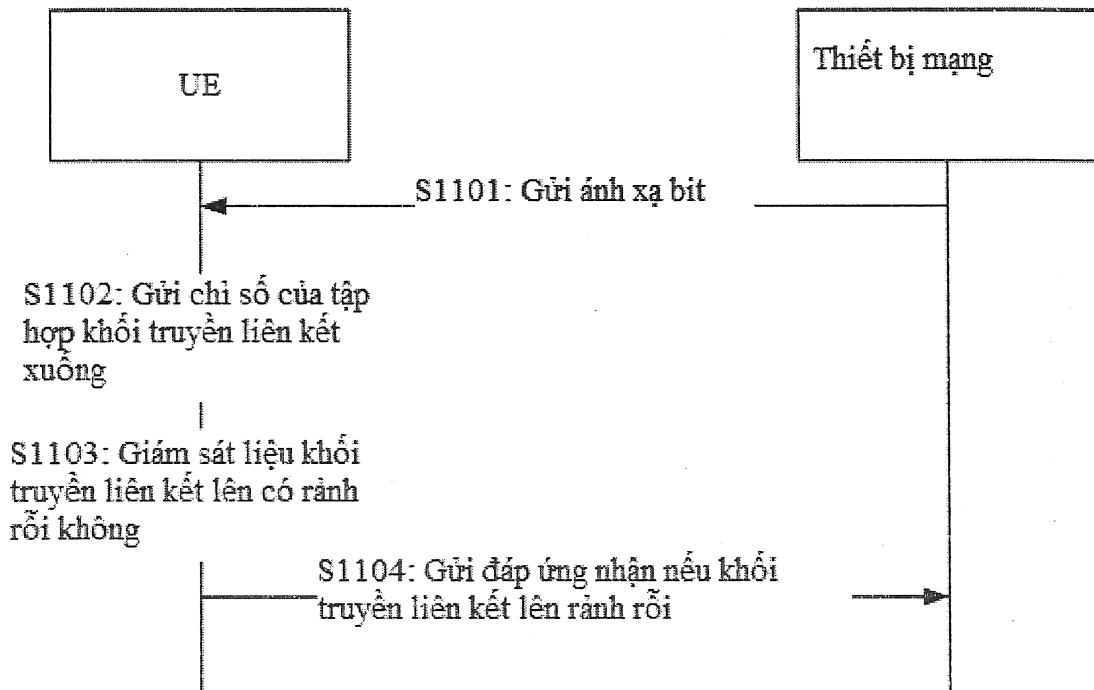


Fig.11A

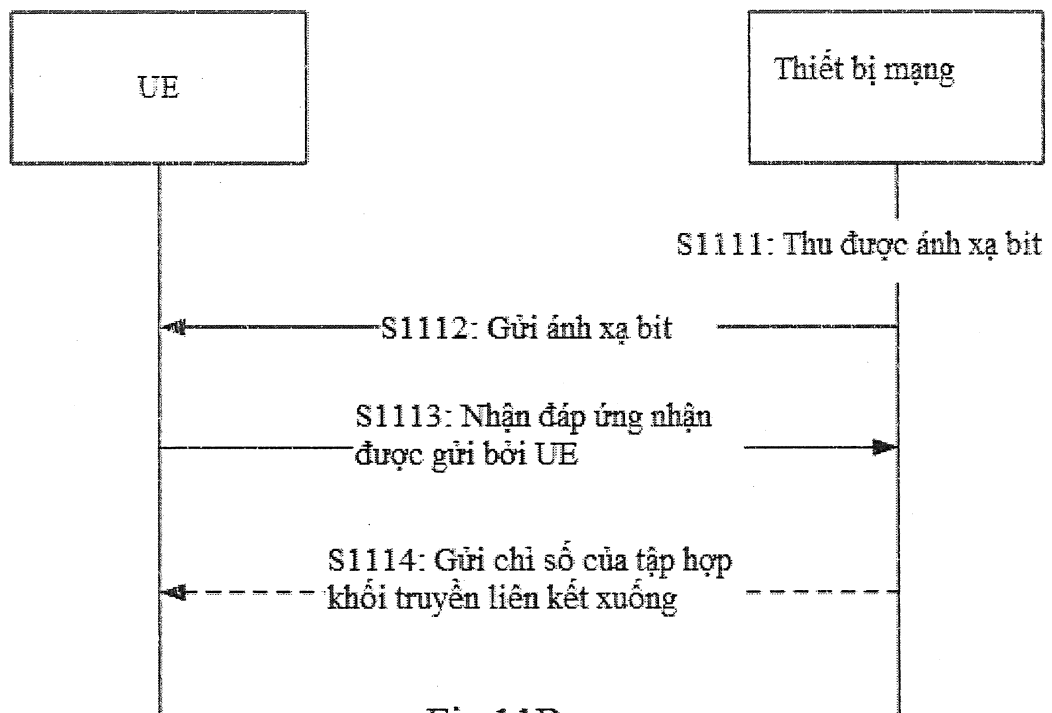


Fig.11B



24/27

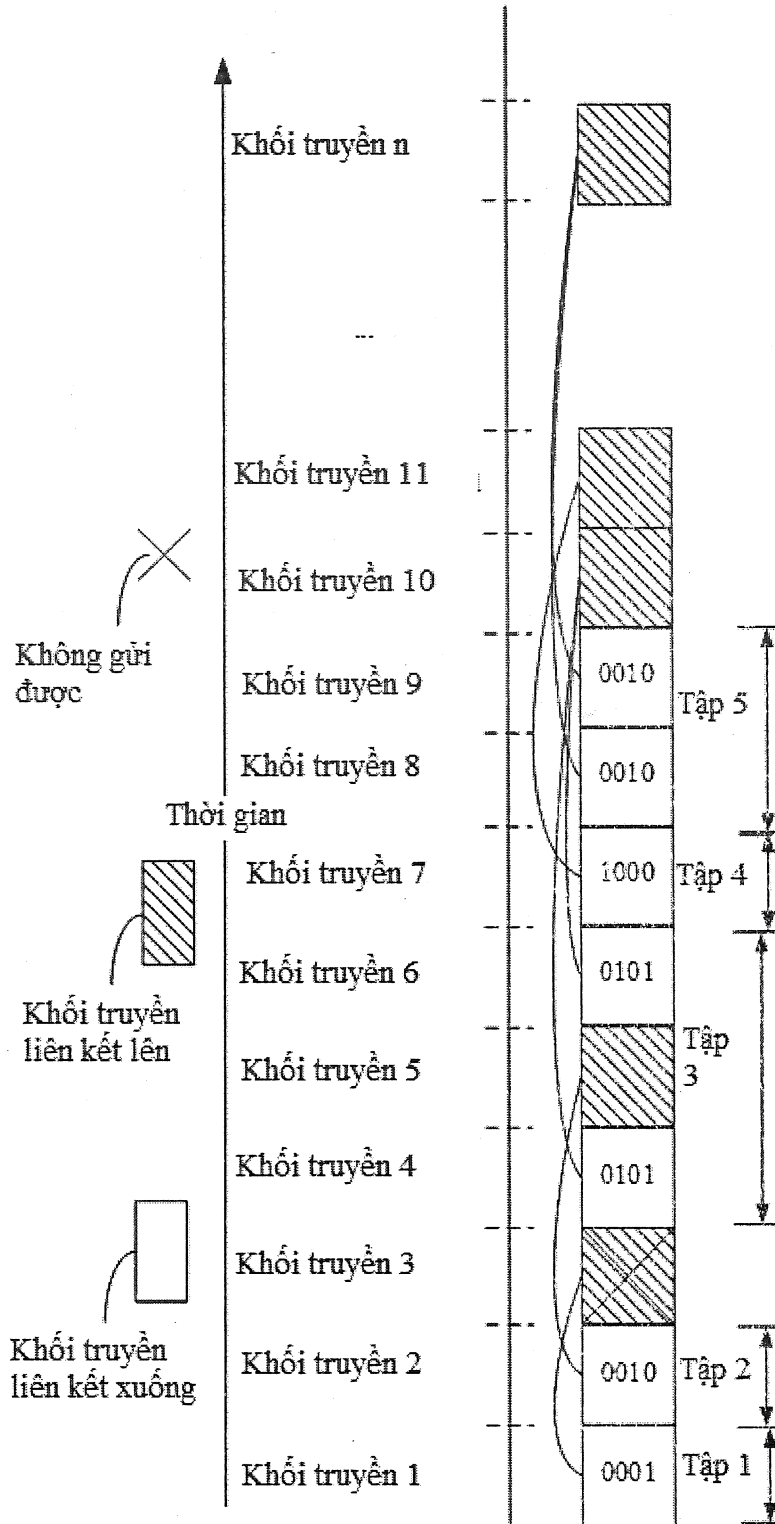


Fig.12

25/27

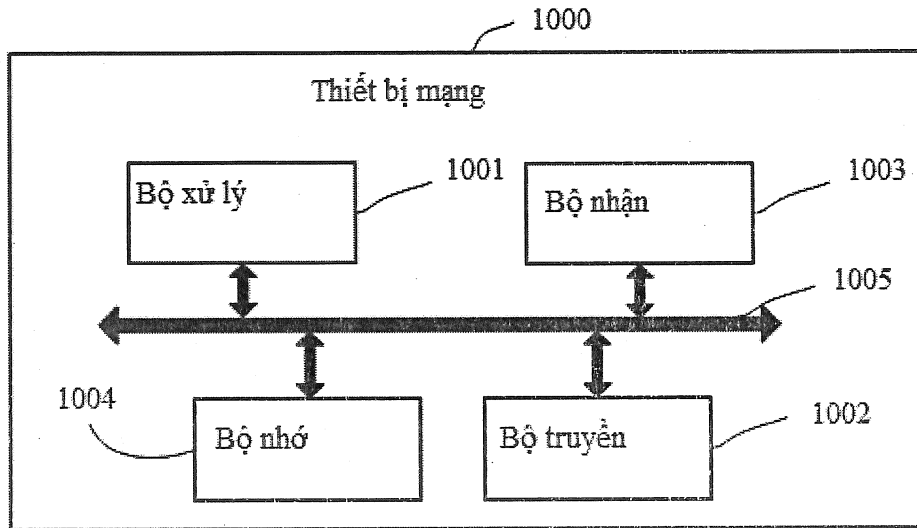


Fig.13

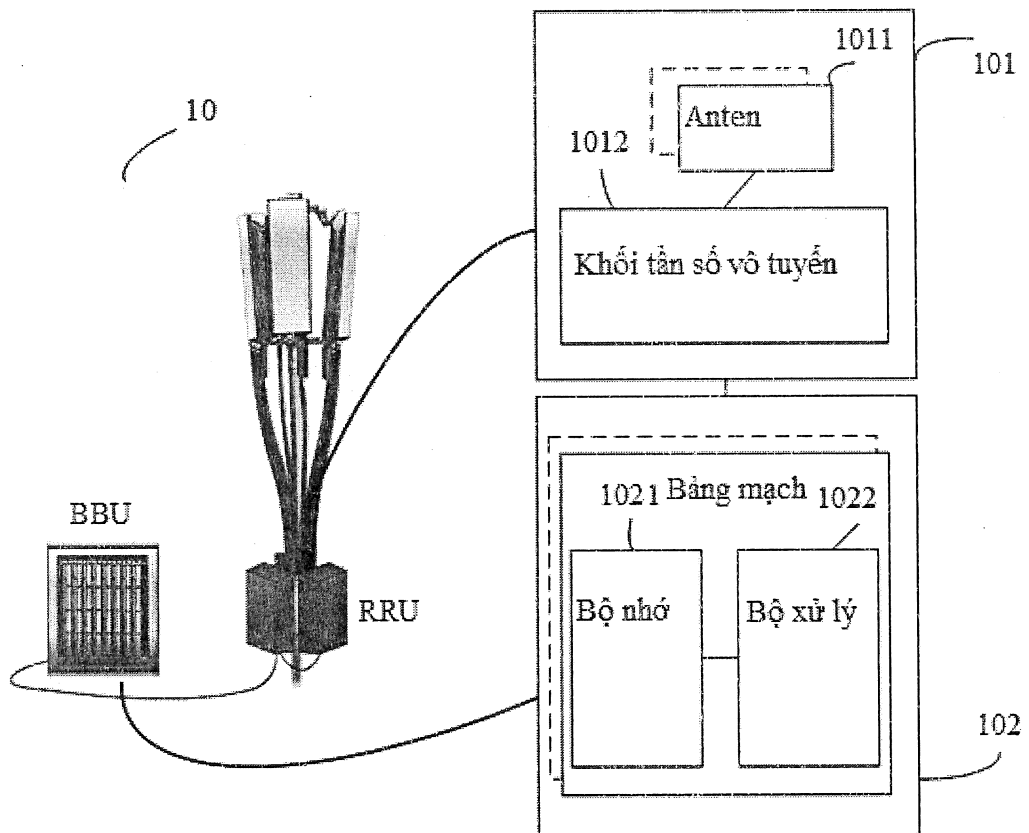


Fig.14

26/27

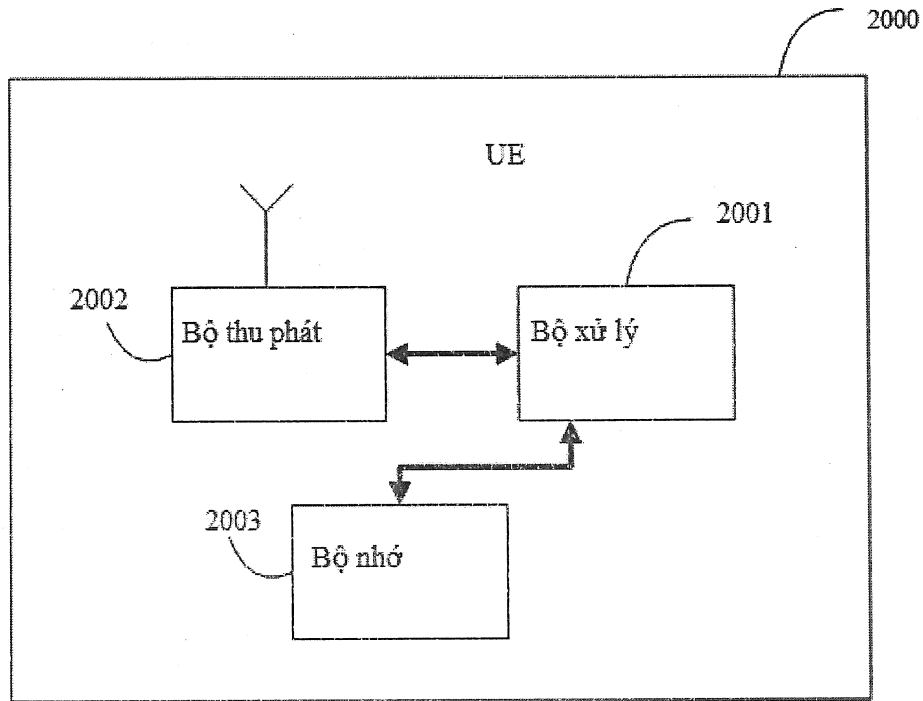


Fig.15

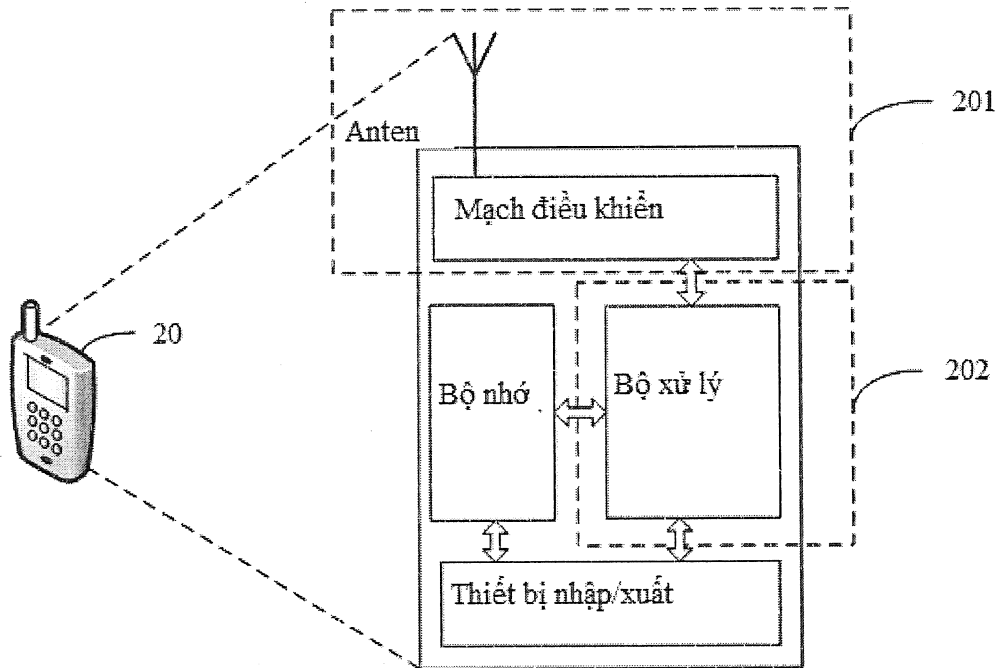


Fig.16

27/27

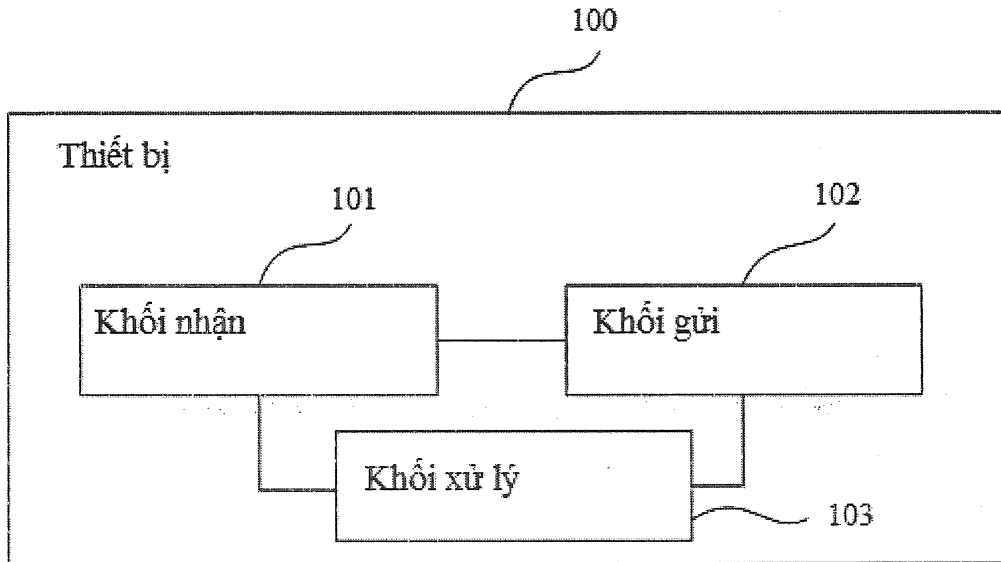


Fig.17