



(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)



1-0051364

(51)^{2021.01} H04W 72/04; H04L 5/00; H04W 52/02 (13) B

(21) 1-2022-04144

(22) 07/08/2020

(86) PCT/CN2020/107652 07/08/2020

(87) WO 2022/027539 10/02/2022

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/04/2023 421A

(73) ZTE CORPORATION (CN)

ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan, Shen-zhen,
Guangdong 518057, China

(72) HU, Youjun (CN); DAI, Bo (CN); FANG, Huiying (CN); BIAN, Luanjian (CN);
YANG, Weiwei (CN); LIU, Kun (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY ĐỂ GIÁM SÁT
CÁC KÊNH ĐIỀU KHIỂN BẰNG CÁCH SỬ DỤNG THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN
ĐƯỜNG XUỐNG ĐỘNG

(21) 1-2022-04144

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây để giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống động. Thiết bị truyền thông không dây có thể thu, từ nút truyền thông không dây, cấu hình lớp cao hơn. Thiết bị truyền thông không dây có thể thu, từ nút truyền thông không dây, thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH- physical downlink control channel). Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên.

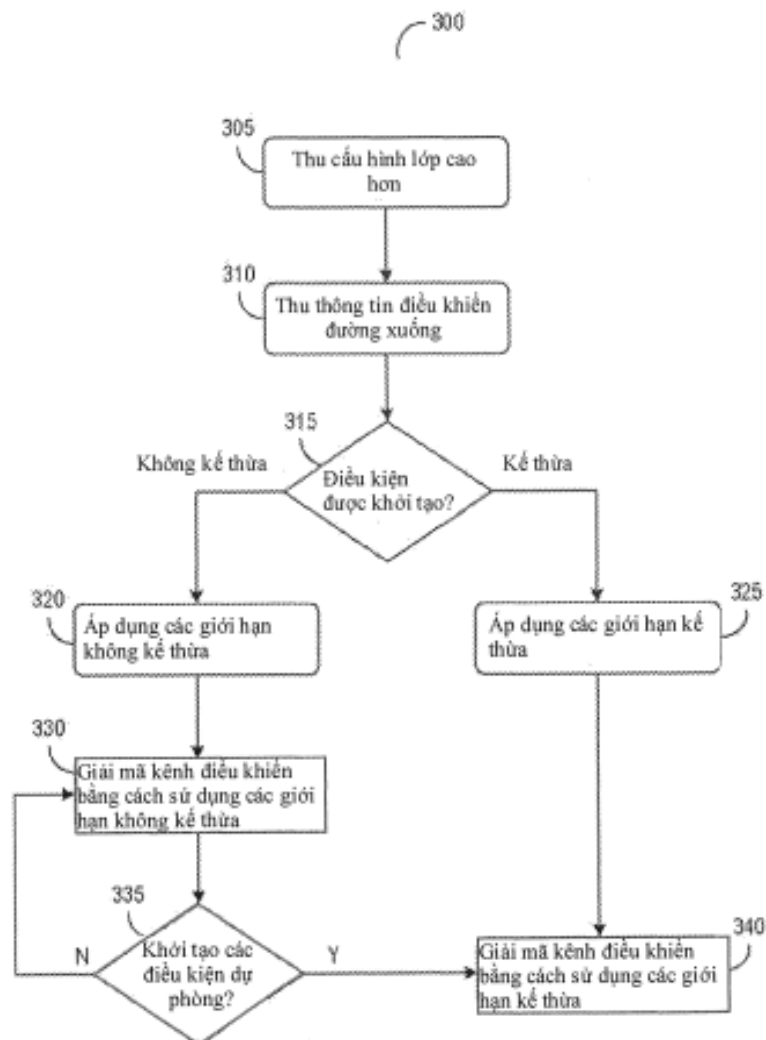


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, bao gồm nhưng không giới hạn ở các hệ thống và phương pháp giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tổ chức tiêu chuẩn hóa dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) hiện đang trong quá trình chỉ định giao diện vô tuyến mới được gọi là vô tuyến mới 5G (5G NR) cũng như mạng lõi gói thế hệ tiếp theo (NG-CN hoặc NGC). 5G NR sẽ có ba thành phần chính: mạng truy cập 5G (5G-AN), mạng lõi 5G (5GC), và thiết bị người dùng (UE). Để tạo điều kiện hỗ trợ các dịch vụ và yêu cầu dữ liệu khác nhau, các phần tử của 5GC, cũng được gọi là chức năng mạng, đã được đơn giản hóa với một số trong số chúng dựa trên phần mềm để chúng có thể được điều chỉnh theo nhu cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án ví dụ được bộc lộ trong bản mô tả nhằm giải quyết các vấn đề liên quan đến một hoặc nhiều trong số các vấn đề được trình bày trong phần tình trạng kỹ thuật, cũng như cung cấp các dấu hiệu bổ sung mà sẽ trở nên rõ ràng bằng cách tham chiếu đến phần mô tả chi tiết dưới đây khi kết hợp với các hình vẽ kèm theo. Theo các phương án khác nhau, các hệ thống, phương pháp, thiết bị và sản phẩm chương trình máy tính ví dụ được bộc lộ trong bản mô tả. Tuy nhiên, cũng hiểu rằng các phương án này được trình bày bằng cách lấy ví dụ và không giới hạn, và sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi đọc sáng chế rằng có thể thực hiện các cải biến khác nhau đối với các phương án đã bộc lộ trong khi vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ít nhất một khía cạnh đề xuất hệ thống, phương pháp, thiết bị, hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính. Thiết bị truyền thông không dây có thể thu, từ nút truyền thông không dây, cấu hình lớp cao hơn. Thiết bị truyền thông không dây có thể thu, từ nút truyền thông không dây, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý

(PDCCH). Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên.

Theo một số phương án, các giới hạn trên để giám sát PDCCH có thể bao gồm số lượng tối đa các ứng viên PDCCH sẽ được giám sát trong một hoặc nhiều khe (M-PDDCH) hoặc số lượng tối đa các phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) không chồng chéo trong một hoặc nhiều khe (M-CCE). Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể bao gồm các giới hạn kế thừa; các giới hạn không kế thừa; có M-PDDCH được đặt bằng 0; hoặc có M-CCE được đặt bằng 0. Theo một số phương án, bước kích hoạt các giới hạn trên bao gồm bước chỉ báo các giới hạn trên.

Theo một số phương án, DCI được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên thông qua ít nhất một trong số: DCI có định dạng DCI mới hoặc được xác định, DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến lập lịch đã được tạo cấu hình (CS-RNTI), PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL) đã được tạo cấu hình; DCI bị xáo trộn bởi RNTI xác định, DCI là DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây mà bao gồm thiết bị truyền thông không dây; N bit trong DCI, trong đó N lớn hơn hoặc bằng 1; trường trong DCI; DCI là DCI xác định, hoặc nhận được DCI bất kỳ. Theo một số phương án, N bit có thể chỉ báo một hoặc nhiều giới hạn kế thừa, hoặc một hoặc nhiều giới hạn không kế thừa.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi DCI ở các giới hạn trên, theo cấu hình lớp cao hơn của tham số, hoặc tham số cho phép tính năng được liên kết với các giới hạn trên. Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị cho M-PDDCH hoặc M-CCE cho mỗi khoảng cách sóng mang con (SCS - subcarrier spacing); hoặc khoảng giá trị cho M-PDDCH hoặc M-CCE cho mỗi SCS.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định vị trí bắt đầu để áp dụng các giới hạn trên, theo độ trễ của ứng dụng hoặc vị trí khe của DCI được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDDCH, sau khoảng thời gian tương ứng với độ trễ của ứng dụng, hoặc sau khi khe của DCI có độ trễ của ứng dụng bằng đơn vị thời gian không hoặc không có. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có

thể xác định độ trễ của ứng dụng theo ít nhất một trong số: các tham số của cấu hình lớp cao hơn, các tham số đã xác định, số học của ít nhất một trong số kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc PDCCH, hoặc phân băng thông (BWP).

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDCCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên, trong khoảng thời gian tương ứng với khoảng thời gian giới hạn. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định khoảng thời gian giới hạn theo ít nhất một trong số: bộ định thời xác định, giá trị xác định, cấu hình lớp cao hơn, chỉ báo về DCI, khoảng thời gian xác định liên quan đến một hoặc nhiều kênh, hoặc cấu hình tiếp nhận không liên tục (DRX).

Theo một số phương án, các giới hạn trên được kích hoạt hoặc được chỉ báo thông qua ít nhất một trong số: một hoặc nhiều trạng thái trong trường của DCI hoặc phần tử điều khiển kiểm soát truy cập phương tiện (MAC CE); một hoặc nhiều bit của DCI hoặc MAC CE; hết khoảng thời gian giới hạn; kết thúc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc xác nhận hoặc xác nhận liên quan (ACK/NACK); DCI là DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây, hoặc là DCI cho thiết bị truyền thông không dây; việc hết giờ của bộ định thời; định dạng DCI xác định; DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến lập lịch đã được tạo cấu hình (CS-RNTI); PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL) đã được tạo cấu hình; DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến (RNTI) xác định; mức cộng gộp (AL) xác định, hoặc điều kiện xác định.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định mức cộng gộp (AL) và các ứng viên PDCCH tương ứng cho không gian tìm kiếm (SS - search space) mục tiêu. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định SS mục tiêu theo cấu hình lớp cao hơn, chỉ báo về DCI, hoặc cài đặt xác định. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định bởi thiết bị truyền thông không dây, AL và các ứng viên PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu, từ nhiều lựa chọn, theo: chỉ báo trong DCI; tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC); AL đường cơ sở; cấu hình lớp cao hơn, hoặc cài đặt xác định.

Theo một số phương án, bước xác định AL và các ứng viên PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu có thể bao gồm bước xác định: một AL; ít nhất hai AL; một AL và các ứng viên tương ứng với một AL; hoặc ít nhất hai AL và các ứng viên tương ứng với hai

AL. Theo một số phương án, theo bước phát hiện DCI với mức cộng gộp (AL) được đặt trong khe thứ nhất, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định, với tập hợp AL, mức cộng gộp của khe thứ hai. Theo một số phương án, đáp ứng với thiết bị truyền thông không dây giải mã khe thứ nhất và giám sát khe thứ nhất với một số loại kích thước DCI hoặc định dạng DCI, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định, liên quan đến một số loại kích thước DCI hoặc định dạng DCI, mức cộng gộp hoặc các giới hạn trên của khe thứ hai.

Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể được xác định theo số lượng khe, mili giây, các dịp giám sát PDCCH, hoặc các dịp giám sát PDCCH cho không gian tìm kiếm (SS), hoặc theo bộ định thời. Theo một số phương án, giới hạn trên có thể bao gồm: giới hạn cho việc bỏ qua hoặc chặn tiếng PDCCH, giới hạn cho không gian tìm kiếm, hoặc giới hạn cho tập hợp tài nguyên điều khiển.

Ít nhất một khía cạnh nhằm đề xuất hệ thống, phương pháp, thiết bị, hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính. Nút truyền thông không dây có thể gửi, đến thiết bị truyền thông không dây, cấu hình lớp cao hơn. Nút truyền thông không dây có thể gửi đến thiết bị truyền thông không dây, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH). Thiết bị truyền thông không dây có thể giúp giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây với tham chiếu đến hình hoặc hình vẽ sau đây. Các hình vẽ được cung cấp chỉ nhằm minh họa và chỉ mô tả các phương án ví dụ của sáng chế để tạo điều kiện cho người đọc dễ hiểu sáng chế. Do đó, các hình vẽ không được xem là giới hạn nguyên lý, phạm vi, hoặc khả năng ứng dụng của sáng chế. Cần lưu ý rằng để làm rõ và dễ minh họa, các hình vẽ này không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Fig.1 minh họa mạng truyền thông di động ví dụ trong đó các kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của trạm cơ sở và thiết bị người dùng ví dụ, theo một số phương án của sáng chế; và

Fig.3 minh họa lưu đồ cho phương pháp ví dụ để giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống động theo phương án minh họa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thực hiện và sử dụng giải pháp theo sáng chế. Như sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, sau khi đọc sáng chế, các thay đổi hoặc cải biến khác nhau với các ví dụ được mô tả ở đây có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ và các ứng dụng được mô tả và được minh họa ở đây. Ngoài ra, thứ tự hoặc trật tự cụ thể của các bước trong các phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả chỉ là cách tiếp cận ví dụ. Dựa trên ưu tiên thiết kế, thứ tự hoặc trật tự cụ thể của các bước của các phương pháp được bộc lộ hoặc các quy trình có thể được sắp xếp lại trong khi vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các phương pháp và các kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả thể hiện bước hoặc hoạt động khác nhau theo thứ tự mẫu, và giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự hoặc trật tự cụ thể đã được thể hiện trừ khi có quy định khác.

Các từ viết tắt dưới đây được sử dụng xuyên suốt bản mô tả:

Từ viết tắt	Tên đầy đủ
3GPP	Dự án đối tác thế hệ thứ ba
5G	Mạng di động thế hệ thứ năm
5G-AN	Mạng truy cập 5G
5G gNB	NodeB thế hệ tiếp theo
BWP	Phân băng thông
CCE	Phân tử kênh điều khiển
CE	Phân tử điều khiển
CG	Chấp nhận đã tạo cấu hình
CN	Mạng lõi

CORESET	Tập hợp tài nguyên điều khiển
CSI-RS	Thông tin trạng thái kênh, Tín hiệu tham chiếu
DCI	Thông tin điều khiển đường xuống
DL	Đường xuống
DRX	Tiếp nhận không liên tục
HARQ	Yêu cầu lặp lại tự động lai
IE	Phần tử thông tin
LCID	Mã nhận dạng kênh logic
NCGI	Mã nhận dạng toàn cầu tế bào NR
NG	Thế hệ tiếp theo
NW	Mạng
OFDM	Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao
OFDMA	Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao
PDCCH	Kênh điều khiển đường xuống vật lý
PDCP	Giao thức hội tụ dữ liệu gói
PDSCH	Kênh chia sẻ đường xuống vật lý
PHY	Lớp vật lý
PUCCH	Kênh điều khiển đường lên vật lý
RA	Truy cập ngẫu nhiên
REDCAP	Khả năng thu hẹp
RIV	Giá trị chỉ báo tài nguyên
RLC	Điều khiển liên kết vô tuyến
RNTI	Mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến
RRC	Điều khiển tài nguyên vô tuyến
SCS	Khoảng cách sóng mang con

SFI	Chỉ báo định dạng khe
SLVI	Các giá trị chỉ báo bắt đầu và chiều dài
SPS	Lập lịch bán liên tục
TB	Khối truyền tải
UE	Thiết bị người dùng
UL	Đường lên

1. Công nghệ và môi trường truyền thông di động

Fig.1 minh họa mạng và/hoặc hệ thống truyền thông không dây ví dụ 100 trong đó các kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai, theo một phương án của sáng chế. Trong phần thảo luận sau, mạng truyền thông không dây 100 có thể là mạng không dây bất kỳ, chẳng hạn như mạng di động hoặc mạng Internet vạn vật băng hẹp (NB-IoT), và được gọi ở đây là “mạng 100”. Mạng 100 ví dụ như vậy bao gồm trạm cơ sở 102 (sau đây gọi là “BS 102”; cũng được gọi là nút truyền thông không dây) và thiết bị người dùng 104 (sau đây gọi là “UE 104”; cũng được gọi là thiết bị truyền thông không dây) mà có thể truyền thông với nhau thông qua liên kết truyền thông 110 (ví dụ, kênh truyền thông không dây), và cụm tế bào 126, 130, 132, 134, 136, 138 và 140 phủ lên vùng địa lý 101. Trên Fig.1, BS 102 và UE 104 được chứa trong ranh giới địa lý tương ứng của tế bào 126. Mỗi trong số các tế bào khác 130, 132, 134, 136, 138 và 140 có thể bao gồm ít nhất một trạm cơ sở hoạt động ở băng thông được phân bổ của nó để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến thích hợp cho người dùng dự định của nó.

Ví dụ, BS 102 có thể hoạt động ở băng thông truyền kênh được phân bổ để cung cấp phạm vi phủ sóng thích hợp cho UE 104. BS 102 và UE 104 lần lượt có thể truyền thông thông qua khung vô tuyến đường xuống 118, và khung vô tuyến đường lên 124. Mỗi khung vô tuyến 118/124 còn có thể được chia thành các khung con 120/127 mà có thể bao gồm các ký hiệu dữ liệu 122/128. Theo sáng chế, nói chung, BS 102 và UE 104 được mô tả ở đây là các ví dụ không giới hạn về “các nút truyền thông,” mà có thể thực hiện phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả. Các nút truyền thông này có thể có khả năng truyền thông không dây và/hoặc có dây, theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây ví dụ 200 để phát và thu tín hiệu truyền thông không dây (ví dụ, tín hiệu OFDM/OFDMA) theo một số phương án của sáng chế. Hệ thống 200 có thể bao gồm các thành phần và phần tử được tạo cấu hình để hỗ trợ các tính năng hoạt động đã biết hoặc thông thường mà không cần được mô tả chi tiết ở đây. Theo một phương án minh họa, hệ thống 200 có thể được sử dụng để truyền thông (ví dụ, phát và thu) các ký hiệu dữ liệu trong môi trường truyền thông không dây chẳng hạn như môi trường truyền thông không dây 100 của Fig.1, như được mô tả ở trên.

Hệ thống 200 thường bao gồm trạm cơ sở 202 (sau đây gọi là “BS 202”) và thiết bị người dùng 204 (sau đây gọi là “UE 204”). BS 202 bao gồm môđun bộ thu phát BS (trạm cơ sở) 210, anten BS 212, môđun xử lý BS 214, môđun bộ nhớ BS 216, và môđun truyền thông mạng 218, mỗi môđun được ghép nối và kết nối với nhau khi cần thiết thông qua bus truyền thông dữ liệu 220. UE 204 bao gồm môđun bộ thu phát UE (thiết bị người dùng) 230, anten UE 232, môđun bộ nhớ UE 234, và môđun xử lý UE 236, mỗi môđun được ghép nối và kết nối với nhau khi cần thiết thông qua bus truyền thông dữ liệu 240. BS 202 truyền thông với UE 204 thông qua kênh truyền thông 250, có thể là kênh không dây bất kỳ hoặc phương tiện khác phù hợp để truyền dữ liệu như được mô tả ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng, hệ thống 200 có thể còn bao gồm một số môđun bất kỳ khác với các môđun được thể hiện trên Fig.2. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các khối, môđun, mạch, và logic xử lý được mô tả minh họa khác nhau khi kết hợp với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm đọc được bằng máy tính, phần sụn, hoặc kết hợp thực tế bất kỳ của chúng. Để minh họa rõ khả năng thay thế này và tính tương thích của phần cứng, phần sụn, và phần mềm, các thành phần, khối, môđun, mạch, và các bước minh họa khác nhau được mô chung về chức năng của chúng. Việc liệu chức năng này được triển khai dưới dạng phần cứng, phần sụn, hoặc phần mềm hay không có thể phụ thuộc vào các ràng buộc về thiết kế và ứng dụng cụ thể áp dụng lên hệ thống tổng thể. Những người quen thuộc với các khái niệm được mô tả ở đây có thể triển khai chức năng đó theo cách phù hợp cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định triển khai như vậy không nên được hiểu là giới hạn phạm vi của sáng chế.

Theo một số phương án, bộ thu phát UE 230 có thể được gọi ở đây là bộ thu phát “đường lên” 230 mà bao gồm bộ phát tần số vô tuyến (RF) và bộ thu RF, mỗi bộ bao gồm mạch mà được ghép nối anten 232. Bộ chuyển đổi song công (không được thể hiện) có thể ghép nối xen kẽ bộ phát hoặc bộ thu đường lên với anten đường lên theo kiểu song công thời gian. Tương tự, theo một số phương án, bộ thu phát BS210 có thể được gọi ở đây là bộ thu phát “đường xuống” 210 mà bao gồm bộ phát RF và bộ thu RF, mỗi bộ bao gồm mạch được ghép nối với anten 212. Bộ chuyển đổi song công đường xuống có thể ghép nối xen kẽ bộ phát hoặc bộ thu đường xuống với anten đường xuống 212 theo kiểu song công thời gian. Hoạt động của hai môđun bộ thu phát 210 và 230 có thể được phối hợp theo thời gian sao cho mạch thu đường lên được ghép nối với anten đường lên 232 để nhận đường truyền qua liên kết truyền phát không dây 250 cùng thời gian mà bộ phát đường xuống được ghép nối với anten đường xuống 212. Ngược lại, hoạt động của hai bộ thu phát 210 và 230 có thể được phối hợp theo thời gian sao cho bộ thu đường xuống được ghép nối với anten đường xuống 212 để nhận đường truyền thông qua liên kết truyền phát không dây 250 cùng thời gian mà bộ phát đường lên được ghép nối với anten đường lên 232. Theo một số phương án, có sự đồng bộ hóa thời gian gần với thời gian bảo vệ tối thiểu giữa các thay đổi theo hướng song công.

Bộ thu phát UE 230 và bộ thu phát trạm cơ sở 210 được tạo cấu hình để truyền thông thông qua liên kết truyền thông dữ liệu không dây 250, và kết hợp với sự sắp xếp anten RF được tạo cấu hình phù hợp 212/232 mà có thể hỗ trợ giao thức truyền thông không dây và sơ đồ điều biến cụ thể. Theo một số phương án minh họa, bộ thu phát UE 210 và bộ thu phát trạm cơ sở 210 được tạo cấu hình để hỗ trợ các tiêu chuẩn công nghiệp chẳng hạn như tiêu chuẩn tiến hóa dài hạn (LTE) và 5G đang phát triển, và tiêu chuẩn tương tự. Tuy nhiên, cũng hiểu rằng sáng chế không nhất thiết bị giới hạn trong ứng dụng cho tiêu chuẩn cụ thể và các giao thức liên quan. Thay vào đó, bộ thu phát UE 230 và bộ thu phát trạm cơ sở 210 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ các giao thức truyền dữ liệu không dây thay thế hoặc bổ sung, bao gồm các tiêu chuẩn trong tương lai hoặc các biến thể của chúng.

Theo các phương án khác nhau, ví dụ, BS 202 có thể là nút tiên tiến B (eNB), eNB dịch vụ, eNB mục tiêu, trạm femto, hoặc trạm pico. Theo một số phương án, UE 204 có thể được bao gồm trong các loại thiết bị người dùng khác nhau chẳng hạn như điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA),

máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị điện toán đeo được, v.v. Các môđun bộ xử lý 214 và 236 có thể được triển khai, hoặc được hiện thực hóa, với bộ xử lý đa năng, bộ nhớ có thể định địa chỉ nội dung, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng công lập trình được dạng trường, thiết bị logic lập trình được phù hợp bất kỳ, công rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, được thiết kế để thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Theo cách này, bộ xử lý có thể được hiện thực hóa dưới dạng bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, máy trạng thái, hoặc dạng tương tự. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, kết hợp của bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số, hoặc cấu hình khác bất kỳ.

Hơn nữa, các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả khi kết hợp với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả có thể được bao gồm trực tiếp trong phần cứng, trong phần sụn, trong môđun phần mềm lần lượt được thực thi bởi các môđun bộ xử lý 214 và 236 hoặc trong kết hợp thực tế bất kỳ của chúng. Các môđun bộ nhớ 216 và 234 có thể được hiện thực hóa dưới dạng bộ nhớ RAM, bộ nhớ chớp, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo ra được, CD-ROM, hoặc dạng khác bất kỳ của phương tiện đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Về mặt này, các môđun bộ nhớ 216 và 234 có thể lần lượt được ghép nối với các môđun bộ xử lý 210 và 230, sao cho các môđun bộ xử lý 210 và 230 lần lượt có thể đọc thông tin từ, và viết thông tin vào, các môđun bộ nhớ 216 và 234. Các môđun bộ nhớ 216 và 234 cũng có thể được tích hợp vào các môđun bộ xử lý tương ứng của chúng 210 và 230. Theo một số phương án, các môđun bộ nhớ 216 và 234 lần lượt có thể bao gồm bộ nhớ cache để lưu trữ các biến tạm thời hoặc thông tin trung gian khác trong khi thực thi các lệnh được thực thi bởi các môđun bộ xử lý 210 và 230. Các môđun bộ nhớ 216 và 234 cũng lần lượt có thể bao gồm bộ nhớ không khả biến để lưu trữ các lệnh được thực thi bởi các môđun bộ xử lý 210 và 230.

Môđun truyền thông mạng 218 thường đại diện cho phần cứng, phần mềm, phần sụn, logic xử lý, và/hoặc các thành phần khác của trạm cơ sở 202 mà có thể truyền thông hai chiều giữa bộ thu phát trạm cơ sở 210 và các thành phần mạng khác và các nút truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở 202. Ví dụ, môđun truyền thông mạng 218 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền internet hoặc WiMAX. Theo sự

triển khai cụ thể, mà không giới hạn, môđun truyền thông mạng 218 cung cấp giao diện Ethernet 802.3 sao cho bộ thu phát trạm cơ sở 210 có thể truyền thông với mạng máy tính dựa trên Ethernet thông thường. Theo cách này, môđun truyền thông mạng 218 có thể bao gồm giao diện vật lý để kết nối với mạng máy tính (ví dụ, trung tâm chuyển đổi di động (MSC)). Các thuật ngữ “được định cấu hình cho”, “được định cấu hình để” và các kết hợp của chúng, như được sử dụng ở đây liên quan đến hoạt động hoặc chức năng cụ thể, đề cập đến thiết bị, thành phần, mạch, cấu trúc, máy, tín hiệu, v.v., được cấu thành vật lý, được lập trình, định dạng và/hoặc bố trí để thực hiện hoạt động hoặc chức năng cụ thể.

Mô hình kết nối hệ thống mở (OSI) (được gọi ở đây là, “mô hình kết nối hệ thống mở”) là khái niệm và sắp xếp logic để xác định mạng truyền thông được sử dụng bởi các hệ thống (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây, nút truyền thông không dây) mở để kết nối và truyền thông với các hệ thống khác. Mô hình được chia thành bảy thành phần, hoặc lớp con, mỗi trong số chúng đại diện cho một tập hợp khái niệm về các dịch vụ được cung cấp cho các lớp bên trên và bên dưới nó. Mô hình OSI cũng xác định mạng logic và mô tả hiệu quả việc truyền gói tin máy tính bằng cách sử dụng các giao thức lớp khác nhau. Mô hình OSI cũng có thể được gọi là mô hình OSI bảy lớp hoặc mô hình bảy lớp. Theo một số phương án, lớp thứ nhất có thể là lớp vật lý. Theo một số phương án, lớp thứ hai có thể là lớp điều khiển truy cập phương tiện (MAC). Theo một số phương án, lớp thứ ba có thể là lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC). Theo một số phương án, lớp thứ tư có thể là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP). Theo một số phương án, lớp thứ năm có thể là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Theo một số phương án, lớp thứ sáu có thể là lớp tầng không truy cập (NAS) hoặc lớp giao thức Internet (IP), và lớp thứ bảy là lớp khác.

2. Hệ thống và phương pháp giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống động (DCI)

Trong hệ thống truyền thông công nghệ truy cập vô tuyến mới (NR) 5G, thiết bị người dùng (UE) (ví dụ, UE 104 hoặc 204 được nêu chi tiết ở trên) giải mã PDCCH có thể bị giới hạn bởi số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát và số lượng tối đa các phần tử kênh điều khiển (CCE) không chồng chéo. Đối với REDCAP (khả năng thu hẹp) UE, có thể sử dụng tiết kiệm điện năng và độ phức tạp UE thấp hơn. Do đó, tiết

tiết kiệm hơn và ít phức tạp hơn bằng cách giới hạn số lượng CCE và các ứng viên PDCCH có thể là phương pháp hiệu quả. Kết quả mô phỏng cho thấy rằng các kỹ thuật tiết kiệm điện năng có thể làm giảm mức tiêu thụ điện năng của UE so với các giới hạn ứng viên PDCCH kế thừa. Được trình bày ở đây là phương pháp để tiết kiệm điện năng và giảm độ phức tạp bằng cách giảm số lượng CCE và các ứng cử viên PDCCH. Cụ thể, chỉ báo hoặc kích hoạt thông tin điều khiển đường xuống động (DCI) để giảm số CCE giải mã mà có thể được thực hiện.

Thiết bị người dùng (UE) sẽ thu thông tin chấp nhận lập lịch đường lên, trước khi gửi kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) và thông tin phân bổ lập lịch đường xuống để thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH). Thông tin có thể được bao gồm trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI) và có thể được gửi bởi trạm cơ sở đến UE trên kênh PDCCH theo các định dạng DCI khác. Do đó, UE sẽ giám sát PDCCH trước tiên. Khi UE giải mã PDCCH, số lượng các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe trong BWP và số lượng các CCE không chồng chéo trên mỗi khe trong BWP có thể được giới hạn theo cách sau.

Bảng 10.1-2 cung cấp số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$, trên mỗi khe đối với UE trong phân băng thông (BWP) DL với cấu hình khoảng cách sóng mang con (SCS) μ để vận hành với một tế bào dịch vụ.

Bảng 10.1-2: Số lượng tối đa $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe đối với DL BWP với cấu hình SCS $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ cho một tế bào dịch vụ

μ	Số lượng tối đa của các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$
0	44
1	36
2	22
3	20

Bảng 10.1-3 số lượng tối đa các CCE không chồng chéo, $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$, cho DL BWP với cấu hình SCS μ mà UE dự kiến sẽ giám sát các ứng viên PDCCH tương ứng trên mỗi khe để vận hành với một tế bào dịch vụ. Các CCE cho các ứng viên PDCCH có thể được xác định là không chồng chéo nếu các ứng viên tương ứng với các chỉ số

CORESET khác nhau, hoặc các ký hiệu thứ nhất khác nhau để tiếp nhận ứng viên PDCCH tương ứng.

Bảng 10.1-3: Số lượng tối đa $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ của các CCE không chồng chéo trên mỗi khe đối với DL BWP có cấu hình SCS $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ cho một tế bào dịch vụ:

μ	Số lượng tối đa các CCE không chồng chéo trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	56
1	56
2	48
3	32

Các ứng viên PDCCH tối đa, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$ và các CCE không chồng chéo, $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$ có thể được xem là các giới hạn kế thừa. Bảng hoặc giá trị được xác định lại có thể được xem là các giới hạn mới. Nếu các giới hạn mới được đặt bằng 0, giá trị này có thể chỉ báo rằng UE sẽ không giám sát hoặc giải mã các khe mục tiêu (cũng được gọi ở đây là bỏ qua PDCCH). Do đó, các giới hạn có thể bao gồm bỏ qua PDCCH. Số lượng CCE hoặc các ứng viên PDCCH và bỏ qua PDCCH có thể được xem là trường hợp đặc biệt khi số lượng CCE hoặc các ứng viên PDCCH tối đa được đặt bằng 0. Ngoài ra, các giới hạn mới có thể bao gồm các giới hạn kế thừa.

Ngoài ra, hoạt động của UE để giám sát PDCCH có thể được thực hiện trên tập hợp tài nguyên điều khiển và các dịp giám sát PDCCH cho tập hợp không gian tìm kiếm. Các tham số giám sát liên quan của PDCCH có thể được bao gồm trong trường *SearchSpace* của tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Các phần tử thông tin (IE) *searchSpaceId* và *controlResourceSetId* có thể chỉ báo chỉ số tập hợp không gian tìm kiếm và tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) có thể áp dụng cho không gian tìm kiếm này để giám sát PDCCH. *SearchSpaceType* IE trong trường *SearchSpace* có thể chỉ báo loại không gian tìm kiếm của PDCCH mà UE dự định sẽ giám sát. Không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm UE cụ thể có thể tương ứng với các định dạng DCI khác nhau được phát hiện. Không gian tìm kiếm chung có thể là Type3-PDCCH CSS. Mức cộng gộp và các ứng viên tương ứng có thể được tạo cấu hình bởi *nrofCandidates* trong *SearchSpace*.

Để tiết kiệm điện năng và làm giảm độ phức tạp UE, thì có thể thực hiện làm giảm số lượng CCE hoặc các ứng viên PDCCH. Hành vi của UE có thể được mô tả như sau. UE có thể thu DCI. DCI có thể kích hoạt các giới hạn mới ít nhất trong một khe. Sau khi độ trễ của ứng dụng (được biểu thị là X), UE có thể giám sát các khe trong khoảng thời gian giới hạn (được biểu thị là Y) với các giới hạn mới. Sau khi Y, UE có thể thu DCI chỉ báo rằng UE sẽ sử dụng các giới hạn kế thừa hoặc mới hoặc chỉ báo rằng UE sẽ thu định dạng DCI được định trước. Theo cách này, UE có thể giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa hoặc mới.

Bằng cách sử dụng chỉ báo DCI hoặc kích hoạt DCI cụ thể, UE có thể bắt đầu giám sát Y (ví dụ, theo các khe hoặc mili giây) với các giới hạn mới. Các giới hạn mới, khoảng thời gian giới hạn Y, độ trễ của ứng dụng X, hoặc các khe mục tiêu trong Y có thể được tạo cấu hình bởi RRC, DCI, hoặc thông qua cài đặt mặc định. Ngoài ra, AL cụ thể và các ứng viên tương ứng có thể được tạo cấu hình cho UE. Phương pháp kích hoạt, SS mục tiêu, hoặc phương pháp dự phòng cho các giới hạn kế thừa có thể được chỉ định.

A. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để chỉ báo hoặc kích hoạt các giới hạn mới

1. Phương pháp kích hoạt

Phương pháp kích hoạt bất kỳ trong số các phương pháp kích hoạt được bộc lộ dưới đây có thể được thực thi sau khi tham số trong lớp cao hơn được tạo cấu hình, hoặc sau khi dấu hiệu tương ứng với các ứng viên PDCCH hoặc số lượng CCE được giảm xuống là được phép.

Theo một số phương án, định dạng DCI mới hoặc cụ thể có thể được sử dụng để chỉ báo hoặc kích hoạt các giới hạn mới. Khi UE phát hiện định dạng DCI, UE có thể giám sát các khe mục tiêu bằng các giới hạn mới theo sự chỉ báo bởi DCI, cấu hình lớp cao hơn, hoặc các quy tắc mặc định.

Theo một số phương án, mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) mới hoặc cụ thể có thể được sử dụng để kích hoạt UE để sử dụng các giới hạn mới. Nếu UE phát hiện DCI bị xáo trộn với RNTI, UE có thể giám sát các khe mục tiêu bằng cách sử dụng các giới hạn mới theo sự chỉ báo bởi DCI, cấu hình lớp cao hơn, hoặc các quy tắc mặc định.

Theo một số phương án, DCI của nhóm UE (có hoặc không có RNTI mới) có thể được sử dụng để chỉ báo các giới hạn mới cho nhóm UE được nhắm mục tiêu. Khi UE (thuộc nhóm này) phát hiện DCI, UE có thể giám sát các khe mục tiêu với các giới hạn mới theo sự chỉ báo bởi DCI, cấu hình lớp cao hơn, hoặc các quy tắc mặc định.

Theo một số phương án, N bit (tạo thành trường) trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo xem liệu nên sử dụng các giới hạn mới hay các giới hạn kế thừa. Khi UE phát hiện trường này trong DCI, UE có thể giám sát các khe mục tiêu với các giới hạn mới hoặc các giới hạn kế thừa theo sự chỉ báo bởi DCI. Số lượng bit có thể lớn hơn hoặc bằng ($N \geq 1$).

Theo một số phương án, mới hoặc cụ thể DCI có thể kích hoạt các giới hạn mới, chẳng hạn như DCI lập lịch bán liên tục, đường xuống (SPS-DL) hoặc PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL), DCI đường lên chấp nhận cấu hình (CG-UL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL) đã được tạo cấu hình, hoặc DCI chỉ báo định dạng khe (SFI). Nếu UE phát hiện DCI cụ thể, UE có thể giám sát các khe mục tiêu bằng các giới hạn mới theo sự chỉ báo bởi DCI, cấu hình lớp cao hơn, hoặc các quy tắc mặc định.

Theo một số phương án, DCI bất kỳ có thể kích hoạt sử dụng các giới hạn mới. Khi UE thu DCI, các giới hạn mới có thể được kích hoạt.

2. Chỉ báo về các giới hạn bởi RRC, DCI hoặc cài đặt mặc định

Bảng giới hạn kế thừa có thể được xem là một tập hợp giới hạn cho khoảng cách sóng mang con (SCS) khác nhau. Ngược lại, có thể có N tập hợp giới hạn. N số lượng tập hợp giới hạn (hoặc N bảng, mỗi bảng có 1 giá trị; hoặc một bảng có N giá trị) cho các ứng viên PDCCH hoặc số lượng CCE có thể được chỉ báo bởi DCI, được định trước, hoặc được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn (ví dụ, RRC).

Sự chỉ báo lớp cao hơn có thể bao gồm trường mà chỉ báo hoặc chỉ định tập hợp giới hạn cụ thể (được sử dụng bởi UE hoặc được đề xuất để UE sử dụng). Mỗi tập hợp giới hạn có thể có mã nhận dạng hoặc số lượng giới hạn (ví dụ, có thể có trong trường hoặc không). Trường khác có thể chỉ báo danh mục số lượng mã nhận dạng giới hạn (ví dụ được đề xuất cho UE sử dụng). Sự chỉ báo lớp cao hơn có thể bao gồm việc sử dụng $\lceil \log_2(N) \rceil$ bit để chỉ báo N tập hợp giới hạn.

Sự chỉ báo DCI có thể bao gồm trường để chỉ báo N tập hợp giới hạn. N tập hợp giới hạn có thể được định trước hoặc có thể từ danh mục. Ví dụ về N tập hợp giới hạn được thể hiện trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1

SCS (khoảng cách sóng mang con)	X_1 ,	$X_2, \dots$	..	X_N
$u=0$	M_1	M_2	..	M_N
$u=1$	H_1	H_2	..	H_N
$u=2$	P_1	P_2	..	P_N
$u=3$	Q_1	Q_2	..	Q_N

Như được chỉ báo ở trên, đối với SCS (u giá trị), X_i có thể bao gồm giá trị để nhận dạng tập hợp giới hạn cụ thể từ các giới hạn kế thừa. Đối với SCS, X_i có thể bao gồm giá trị bằng 0 (ví dụ, UE không giám sát PDCCH).

Ngoài ra, X có thể là một phần của phạm vi số nguyên $[X_1 \sim X_N]$, được thể hiện như bảng 2

Bảng 2

SCS	$X_1 \sim X_N$
$u=0$	$M_1 \sim M_N$
$u=1$	$H_1 \sim H_N$
$u=2$	$P_1 \sim P_N$
$u=3$	$Q_1 \sim Q_N$

Tương tự, đối với SCS, X_i có thể bao gồm giá trị từ các giới hạn kế thừa. Hơn nữa, đối với SCS, X_i có thể bao gồm giá trị bằng 0 (ví dụ, UE không giám sát). Nếu $N=2$ (2 tập hợp giới hạn = 1 tập hợp kế thừa, 1 tập hợp mới), ví dụ cụ thể có thể được thể hiện như sau:

Ví dụ 1-1: n là hệ số, 2 tập hợp giới hạn cho các ứng viên PDCCH

μ	Số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$ (kế thừa)	Số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$
0	44	$44/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
1	36	$36/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
2	22	$22/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
3	20	$20/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)

Ví dụ 1-2: n là hệ số, 2 tập hợp giới hạn cho số lượng CCE

μ	Số lượng tối đa các CCE không chồng chéo trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$ (kế thừa)	Số lượng tối đa các CCE không chồng chéo trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$
0	56	$56/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
1	5	$56/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
2	48	$48/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)
3	32	$32/n$ (làm tròn lên hoặc làm tròn xuống)

Trong ví dụ ở trên, n có thể là số nguyên được định trước hoặc được tạo cấu hình hoặc thu được bởi cấu hình lớp cao hơn (ví dụ, RRC).

Ví dụ 1-3: Mỗi trong số tập hợp giới hạn mới được đặt bằng 0 cho các ứng viên PDCCH (Theo một số kịch bản, chỉ một số hoặc tất cả tập hợp giới hạn mới có thể được đặt bằng 0:

μ	Số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$ (kế thừa)	Số lượng tối đa các ứng viên PDCCH được giám sát trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,khe},\mu}$
0	44	0
1	36	0
2	22	0
3	20	0

Ví dụ 1-4: Mỗi trong số tập hợp giới hạn mới được đặt bằng 0 cho số lượng CCE. Theo một số kịch bản, chỉ một số tập hợp giới hạn mới có thể được đặt bằng 0:

μ	Số lượng tối đa các CCE không chồng chéo trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{maxslot},\mu}$ (kế thừa)	Số lượng tối đa các CCE không chồng chéo trên mỗi khe và trên mỗi tế bào dịch vụ $C_{\text{PDCCH}}^{\text{maxslot},\mu}$
0	56	0
1	5	0
2	48	0
3	32	0

Nếu tập hợp giới hạn được đặt bằng 0, UE có thể giám sát trước các khe trong Y . Hơn nữa, nếu một giá trị trong tập hợp giới hạn cho SCS được đặt là 0, UE có thể giám sát trước các khe trong Y khi được tạo cấu hình với SCS.

3. Độ trễ của ứng dụng (X)

Theo một số phương án, nếu điều kiện kích hoạt DCI được thỏa mãn, UE có thể bắt đầu sử dụng các giới hạn mới (ví dụ, ngay lập tức), nghĩa là $X=0$ hoặc tham số X không cần được tạo cấu hình. Tham số X có thể không tồn tại hoặc có thể không được xác định. Theo một số phương án, nếu điều kiện kích hoạt DCI được thỏa mãn, UE có thể bắt đầu sử dụng các giới hạn mới sau khi độ trễ của ứng dụng $X > 0$ (các khe hoặc ms). Giá trị X có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình bởi tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, RRC), và có thể được xác định, ví dụ, theo cách sau:

$$X = \left\lfloor n \frac{2^{u_{PDSCH}}}{2^{u_{PDCCH}}} \right\rfloor + X_0, \text{ hoặc } X = \left\lfloor n \frac{2^{u_{PDSCH}}}{2^{u_{PDCCH}}} \right\rfloor + X_0 + Z_u$$

trong đó N khe (hoặc khoảng của khe) với DCI lập lịch; X_0 dựa trên số học của PDSCH; μ_{PDSCH} và μ_{PDCCH} lần lượt là các cấu hình khoảng cách sóng mang con cho PDSCH và PDCCH; và Z_u là giá trị cố định hoặc được tạo cấu hình giá trị theo SCS khác nhau.

X_0/Z_u có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình bởi các cấu hình lớp cao hơn như sau:

SCS	X_0/Z_u
u=0	M
u=1	N
u=2	P
u=3	Q

Độ trễ của ứng dụng X có thể được tạo cấu hình theo SPS-DL (ví dụ, bằng cách sử dụng *SPS-Config* là tham số RRC), CG-UL (*ConfiguredGrantConfig*, là tham số lớp cao hơn chẳng hạn như RRC), hoặc có thể được tạo cấu hình trên mỗi phần băng thông (BWP). Trên mỗi cấu hình BWP, mỗi cấu hình có thể là hợp lệ trong BWP tương ứng. Sự chuyển đổi BWP có thể đề cập đến sự thay đổi của cấu hình (khi được thanh đổi thành BWP khác).

4. Khoảng thời gian giới hạn (Y)

Trong khoảng thời gian giới hạn Y, UE có thể giám sát các khe bằng cách sử dụng các giới hạn mới. UE có thể xác định Y bằng cách sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, khoảng thời gian

giới hạn Y có thể được xác định dưới dạng bộ định thời. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được đặt bằng giá trị mặc định (ví dụ, $Y=8$ khe/ms). Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được tạo cấu hình giá trị được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn. Ví dụ, giá trị có thể được tạo cấu hình trong *SPS-Config/ConfiguredGrantConFig*. Giá trị có thể cũng được tạo cấu hình trên mỗi BWP hoặc trên mỗi không gian tìm kiếm (SS).

Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được chỉ báo bởi DCI. Tập giá trị của Y có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình bởi danh mục trong tham số lớp cao hơn. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được xác định là khoảng miền thời gian giữa khe kết thúc PDCCH và khe bắt đầu PDSCH/PUSCH tương ứng. Giá trị có thể, ví dụ, bằng $K0/K2$, bao gồm hoặc loại trừ độ trễ của ứng dụng X .

Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được xác định là khoảng miền thời gian giữa khe bắt đầu (hoặc kết thúc) PDSCH và khe bắt đầu (hoặc kết thúc) hồi tiếp xác nhận (ví dụ, ACK hoặc NACK). Giá trị có thể loại trừ độ trễ của ứng dụng X . Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được xác định giữa khe kết thúc PDCCH và khe bắt đầu (hoặc kết thúc) hồi tiếp xác nhận (ví dụ, ACK/NACK). Giá trị có thể loại trừ độ trễ của ứng dụng X .

Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được tạo cấu hình trên cơ sở mỗi BWP. Mỗi cấu hình có thể hợp lệ trong BWP tương ứng. Sự chuyển đổi BWP có thể đề cập đến sự thay đổi trong cấu hình. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn Y có thể được tạo cấu hình trên mỗi cơ sở SS. Mỗi cấu hình có thể là hợp lệ trong không gian tìm kiếm tương ứng. SS khác nhau có thể chỉ báo sự thay đổi trong cấu hình. Ví dụ, bộ định thời khoảng giới hạn có thể được xác định để có các giá trị Y có thể có là $\{2,4,8,16\}$ và DCI có thể chỉ báo giá trị 4 bằng cách sử dụng 2 bit. UE sau đó có thể sử dụng các giới hạn mới trong $Y=4$ khe/ms. Nếu bộ định thời hết giờ (ví dụ, vượt quá $Y=4$ khe/ms), UE có thể quay lại các giới hạn kế thừa.

5. Phương pháp dự phòng cho các giới hạn kế thừa

Theo một số phương án, một hoặc nhiều trạng thái trong trường của DCI hoặc phần tử điều khiển kiểm soát truy cập phương tiện (MAC CE), hoặc một hoặc nhiều bit của DCI hoặc MAC CE, có thể được sử dụng. Ví dụ, sự chỉ báo N bit có thể được sử

dụng. Một trong số 2^N trạng thái trong N bit hoặc trường N bit trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo bằng cách sử dụng các giới hạn kế thừa hoặc các giới hạn mới. Khi UE thu trạng thái chỉ báo các giới hạn mới, UE có thể giám sát các khe trong Y bằng các giới hạn mới. Khi UE thu trạng thái chỉ báo các giới hạn kế thừa, UE có thể giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa.

Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn kế thừa (ví dụ, cho phương pháp dự phòng) có thể thông qua sự hết giờ của bộ định thời. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn kế thừa có thể thông qua định dạng DCI xác định. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn kế thừa có thể thông qua ít nhất một phần của DCI bị xáo trộn bởi CS-RNTI hoặc RNTI được xác định. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn kế thừa có thể thông qua AL được xác định. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua điều kiện xác định.

Theo một số phương án, khi bộ định thời với khoảng thời gian giới hạn Y hết giờ, UE có thể quay lại giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa. Theo một số phương án, khi UE thu định dạng DCI được định trước (ví dụ, SPS-DL hoặc CG-UL DCI đã vô hiệu hóa), thì UE có thể quay lại giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa. Ví dụ, khi UE thu SPS-DL DCI đã vô hiệu hóa, thì UE có thể quay lại giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa. Theo một số phương án, khi PDSCH kết thúc hoặc ACK/NACK kết thúc, UE có thể quay lại giám sát các khe bằng các giới hạn kế thừa.

Theo một số phương án, DCI khởi động các giới hạn mới có thể là DCI nhóm UE, và vô hiệu DCI có thể là DCI dành riêng cho UE hoặc bộ định thời hết giờ. Theo một số phương án, DCI khởi động các giới hạn mới có thể là DCI nhóm UE, và vô hiệu DCI có thể là DCI nhóm UE hoặc bộ định thời hết giờ. Theo một số phương án, DCI khởi động các giới hạn mới có thể là DCI dành riêng cho UE, và vô hiệu DCI có thể là DCI dành riêng cho UE hoặc bộ định thời hết giờ. DCI nhóm UE có thể đề cập đến CSS chung của nhóm UE (CSS loại 3). SPS-DL DCI có thể đề cập đến DCI bị xáo trộn với CS-RNTI được sử dụng để lập lịch SPS. Định nghĩa có thể tương tự với CG-UL DCI.

B. Các khe mục tiêu trong khoảng thời gian giới hạn (Y)

Trong khoảng thời gian giới hạn Y , tất cả (hoặc một số) khe ngẫu nhiên có thể được giám sát bằng các giới hạn mới. Ví dụ, một số khe ngẫu nhiên có thể được chọn

làm các khe mục tiêu bằng các giới hạn mới, và các khe khác có thể được giám sát bằng các giới hạn kế thừa.

1. Chu kỳ thông qua N khe ngẫu nhiên

N có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, và có thể xác định số lượng bit trong DCI. Ví dụ, N có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Trường 2 bit trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo xem liệu mỗi khe có là khe mục tiêu sử dụng các giới hạn mới hoặc không. DCI có thể là UE cụ thể, với một DCI chỉ có thể được sử dụng cho UE cụ thể.

Ngoài ra, DCI có thể là DCI nhóm UE. DCI có thể được sử dụng để chỉ báo cho nhiều UE. Cấu trúc DCI có thể tương tự với: {số khối 1, số khối 2, ..., số khối N }. Mỗi khối có thể có trường cho mỗi UE của nhóm UE. Vị trí bắt đầu của khối có thể được xác định bởi tham số được cung cấp bởi cấu hình lớp cao hơn cho UE được tạo cấu hình với khối.

2. Các giới hạn định trước cho mỗi n khe ngẫu nhiên

UE có thể áp dụng các giới hạn trên cho khe thứ nhất, và tập hợp khác của các giới hạn trên cho khe thứ hai, theo quy tắc. Mỗi dịp có thể có các giới hạn tương ứng và mỗi n chu kỳ khe ngẫu nhiên. Các giới hạn cụ thể cho n khe ngẫu nhiên được định trước (ví dụ, thông qua các quy tắc). Ví dụ, các quy tắc có thể là như sau: (1) khe thứ nhất tương ứng với giới hạn X_1 và khe thứ hai tương ứng với giới hạn X_2 . Khe ngẫu nhiên thứ N tương ứng với X_n thỏa mãn $X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_n$; (2) khe thứ nhất tương ứng với giới hạn X_1 , khe thứ hai tương ứng với giới hạn X_2 , và khe ngẫu nhiên thứ n tương ứng với X_n thỏa mãn $X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_n$; (3) $X_{2i} \leq X_{2i+1}$ hoặc $X_{2i} \geq X_{2i+1}$ trong đó i là số tự nhiên; và (4) các quy tắc khác được xác định lại hoặc được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn.

3. Định nghĩa về tập hợp khe mục tiêu được chọn bởi sự chỉ báo DCI

UE có thể lựa chọn quy tắc từ nhiều quy tắc, theo chỉ báo về DCI. Theo một số phương án, khi có M quy tắc được định trước, DCI có thể được sử dụng để chỉ báo một trong số M quy tắc bằng $\lceil \log_2(M) \rceil$ bit. Theo một số phương án, khi có M quy tắc được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, DCI có thể được sử dụng để chỉ báo một trong số M hạn chế với $\lceil \log_2(M) \rceil$ bit.

Các quy tắc được chọn có thể theo DCI, tuân theo một hoặc nhiều hạn chế. Hạn chế có thể bao gồm chu kỳ mỗi N khe ngẫu nhiên được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Hạn chế có thể bao gồm các giới hạn được định trước hoặc được tạo cấu hình cho mỗi n khe ngẫu nhiên (ví dụ, quy tắc 1, quy tắc 2, quy tắc 3, v.v.).

C. Chỉ báo của DCI về mức cộng gộp (AL) và các ứng viên tương ứng

Searchspace IE có thể tạo cấu hình các ứng viên AL và PDDCH cho SS. Vì AL phải thích ứng với khoảng thời gian RRC, nhiều loại mức cộng gộp có thể được tạo cấu hình, dẫn đến sử dụng nhiều ứng viên PDCCH. Tuy nhiên, nếu trong một khoảng thời gian, điều kiện kênh được nhận dạng là tĩnh, ít ứng viên PDCCH hơn có thể được sử dụng để tiết kiệm điện năng và thời gian xử lý UE.

DCI có thể chỉ báo AL và các ứng viên cho SS mục tiêu. Khi UE giám sát các khe trong SS mục tiêu, UE có thể giải mã PDCCH với AL và các ứng viên trong khoảng thời gian giới hạn Y . Sau khi khoảng thời gian giới hạn Y hoặc khi UE thu sự chỉ báo để quay lại các giới hạn kế thừa, UE có thể quay lại giám sát khe với AL và các ứng viên được tạo cấu hình RRC.

1. Không gian tìm kiếm mục tiêu

Theo một số phương án, SS mục tiêu có thể tương ứng với SS mà tương ứng với DCI chỉ báo AL và các ứng viên. Điều này có thể có nghĩa là UE sẽ giám sát một SS cụ thể với AL và ứng viên được chỉ báo. Theo một số phương án, SS mục tiêu có thể tương ứng với USS. Điều này có thể có nghĩa là UE sẽ giám sát USS với AL và ứng viên được chỉ báo. Theo một số phương án, SS mục tiêu có thể bao gồm USS hoặc CSS nhóm UE. Theo một số phương án, SS mục tiêu có thể được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Ví dụ, 1 bit trong *searchspace* IE có thể chỉ báo xem liệu có là SS mục tiêu hay không. Ngoài ra, X bit trong tham số trong RRC để chỉ báo SS được chọn làm SS mục tiêu.

Theo một số phương án, SS mục tiêu có thể được chỉ báo bởi DCI. DCI có thể chỉ báo một hoặc nhiều SS từ USS, CSS nhóm chung, hoặc CSS dành riêng cho tế bào, trong số các SS khác. Ví dụ, tập hợp SS mục tiêu có thể bao gồm tất cả các USS. X USS có thể được tạo cấu hình cho UE. Có thể có X bit với ánh xạ bit trong DCI chỉ báo SS là SS mục tiêu. Trong ví dụ khác, tập hợp SS mục tiêu có thể là tất cả các USS, và một trong số tổng số X USS có thể là SS mục tiêu. Có thể có $\lceil \log_2 X \rceil$ bit trong DCI chỉ báo các SS được chọn.

2. Kích hoạt

Nếu tổng số SS lớn hơn hoặc bằng N hoặc nếu số lượng USS lớn hơn hoặc bằng N, hoặc số lượng SS được tạo cấu hình bởi *searchspace* IE lớn hơn hoặc bằng N, hoặc số lượng SS mục tiêu lớn hơn hoặc bằng N, trường có thể chỉ báo rằng AL hoặc các ứng viên tương ứng trong DCI đang có mặt.

Nếu có X loại mức cộng gộp cho cấu hình SS hoặc cho nhiều cấu hình SS với $X \geq X_0$ (trong đó X_0 là giá trị ngưỡng), trường có thể chỉ báo rằng AL hoặc các ứng viên tương ứng trong DCI đang có mặt. Nếu lớp cao hơn tạo cấu hình cho tham số cụ thể, hoặc nếu tham số được cung cấp bởi lớp cao hơn chỉ báo được phép dấu hiệu này, trường có thể chỉ báo rằng AL hoặc các ứng viên tương ứng trong DCI đang có mặt.

Phương pháp kích hoạt và phương pháp độ trễ của ứng dụng được mô tả ở trên cũng có thể áp dụng được. Phương pháp khoảng thời gian giới hạn Y và các khe mục tiêu được mô tả ở trên cũng có thể áp dụng được.

3. Chỉ báo trong DCI về AL và ứng viên từ cấu hình hiện có từ *searchspace* IE tham số RRC

Nếu có X loại mức cộng gộp cho cấu hình SS hoặc nhiều cấu hình SS, $\lceil \log_2(X) \rceil$ hoặc $\lceil \log_2(X + 1) \rceil$ bit có thể được sử dụng để chỉ báo AL (loại 1 của AL) và các ứng viên tương ứng có thể được chọn, bằng cách sử dụng tín hiệu DCI hoặc RRC.

Ví dụ:

000	AL=1
001	AL=2
010	AL=4
011	AL=8
100	AL=16
101	AL và ứng viên được tạo cấu hình RRC
110	dự phòng
111	dự phòng

Nếu có X loại mức cộng gộp cho cấu hình SS hoặc nhiều cấu hình SS, N bit có thể được sử dụng để chỉ báo AL (1 hoặc nhiều loại AL) và ứng viên có thể được chọn.

Nếu N được tạo cấu hình, có thể có nhiều nhất 2^N trạng thái. Ví dụ, $N=3$ và có 4 loại AL bao gồm $\{x_0, x_1, x_2, x_3\}$ (tập hợp AL):

Các trạng thái	AL được chỉ báo
000	AL=x0
001	AL=x1
010	AL=x2
011	AL=x3
100	AL=x0,x1
101	AL=x1,x2
110	AL=x2,x3
111	Tất cả tập hợp AL

Ví dụ, $N=3$ và có 5 loại AL bao gồm $\{x_0, x_1, x_2, x_3, x_4\}$ (tập hợp AL):

các trạng thái	AL được chỉ báo
000	AL=x0
001	AL=x1
010	AL=x2
011	AL=x3
100	AL=x4
101	AL=x0,x1
110	AL=x2,x3
111	Tất cả tập hợp AL

Ví dụ, $N=3$ và có 3 loại AL bao gồm $\{x_0, x_1, x_2\}$ (tập hợp AL):

các trạng thái	AL được chỉ báo
000	AL=x0
001	AL=x1
010	AL=x2
011	AL=x0,x1
100	AL=x1,x2
101	AL=x0,x2
110	Dự phòng
111	Tất cả tập hợp AL

Ví dụ, $N=2$ và có 3 loại AL bao gồm $\{x_0, x_1, x_2\}$ (tập hợp AL):

các trạng thái	AL được chỉ báo
00	AL=x0
01	AL=x1
10	AL=x2
11	Tất cả tập hợp AL

Ví dụ, $N=2$ và có 2 loại AL bao gồm $\{x_0, x_1\}$ (tập hợp AL):

các trạng thái	AL được chỉ báo
00	$AL=x_0$
01	$AL=x_1$
10	Dự phòng
11	Tất cả tập hợp AL

Khi $x_{i-1} < x_i$, có thể có các quy tắc được xem xét: (1) AL nhỏ sẽ có thứ tự ưu tiên cao hơn; (2) số lượng loại AL nhỏ sẽ có thứ tự ưu tiên cao hơn; và (3) nhiều $ALa(x_{i-1}, x_i)$ “liên tục” sẽ có thứ tự ưu tiên cao hơn so với (x_{i-1}, x_{i+1}) “không liên tục”.

Tập hợp AL có thể được chia thành x nhóm, và có thể sử dụng $\lceil \log_2 x \rceil$ bit để chỉ báo một trong số các nhóm. Theo một số phương án, phương pháp ánh xạ bit hoặc giá trị chỉ báo tài nguyên (RIV) có thể được sử dụng để chia tập hợp AL thành các nhóm. Với các ánh xạ bit, tập hợp AL bao gồm n loại AL. Ánh xạ bit với N bit để chỉ báo loại AL được chọn thành một nhóm. Với phương pháp RIV, thủ tục có thể được xác định theo cách sau:

nếu $(L - 1) \leq n_0$ thì

$$SLIV = n \cdot (L - 1) + S$$

nếu không

$$SLIV = n \cdot (n - L + 1) + (n - 1 - S)$$

trong đó $0 < L \leq 14 - S$, S đề cập đến việc bắt đầu AL, L đề cập đến số lượng loại AL được bao gồm bởi một nhóm, giá trị chỉ báo bắt đầu và độ dài (SLIV) đề cập đến chỉ báo cho một nhóm, và n_0 bằng $n/2$, hoặc $\lfloor n/2 \rfloor$ hoặc $\lceil n/2 \rceil$

AL đường cơ sở có thể được xác định theo cách sau. Theo một số phương án, AL đường cơ sở có thể dựa trên trung bình. AL trung bình được tạo cấu hình bởi SS (ví dụ, USS, USS và CSS nhóm UE, một SS, tất cả SS hoặc được định trước, được tạo cấu hình SS, hoặc SS mục tiêu) có thể được giả định là AL đường cơ sở (BAL). Tập hợp AL có

thể là $\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$, BAL M_j có thể được xác định để thỏa mãn $\left| M_i - \frac{\sum_{j=1}^J M_j}{J} \right|$ tối

thiếu. Nếu có hai giải pháp khác nhau cho M_i , lớn hơn một hoặc nhỏ hơn có thể được sử dụng cho BAL.

Theo một số phương án, AL đường cơ sở có thể được sử dụng theo chế độ, trung bình, hoặc phương sai. Chế độ, trung bình, phương sai của AL được tạo cấu hình bởi SS (ví dụ, USS, USS và CSS nhóm UE, một SS, tất cả SS hoặc SS định trước hoặc được tạo cấu hình, hoặc SS mục tiêu) có thể được sử dụng để tính toán BAL. Phép toán này có thể tương tự với trung bình.

AL có thể được xác định dựa trên BAL, DCI với N bit bởi phân bù. Ví dụ, $N=2$, đặt BAL bằng M_i

00	BAL= M_i
01	M_i, M_{i-1}
10	M_i, M_{i+1}
11	Cấu hình RRC

Tập hợp AL có thể được xác định cho chu kỳ các khe ngẫu nhiên. Tập hợp AL có thể được xác định cho J khe ngẫu nhiên, ví dụ, $\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$. UE có thể giám sát khe thứ $(1+J*n)$ với $AL=M_1$, và có thể giám sát khe thứ $(i+J*n)$ với $AL=M_i$, trong đó N số tự nhiên. Phân bù có thể được xem xét. UE có thể giám sát khe thứ $(1+J*n+A)$ với $AL=M_1$, và giám sát khe thứ $(i+J*n+A)$ với $AL=M_i$,

Nhiều tập hợp AL có thể được định trước hoặc RRC được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn; một trong số các tập hợp có thể được chỉ báo hoặc được chọn bởi DCI, tham số RRC, cấu hình lớp cao hơn, hoặc các quy tắc mặc định.

4. Thủ tục dự phòng để giám sát kế thừa

Theo một số phương án, 1 bit trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo xem liệu quay lại giám sát kế thừa hay các giới hạn. Theo một số phương án, 1 trạng thái trong N bit có thể được sử dụng để chỉ báo UE quay lại giám sát kế thừa hoặc các giới hạn. Sau khi khoảng thời gian giới hạn Y hoặc sau khi việc hết giờ của bộ định thời, UE có thể quay lại giám sát kế thừa hoặc các giới hạn.

Liên quan đến hành vi của UE, UE có thể không được mong đợi thu DCI trên khe mà có thể không được đánh dấu giữa 2 hoặc nhiều không gian tìm kiếm. Theo một số phương án, UE có thể không được mong đợi thu nhiều DCI trên khe ngẫu nhiên chỉ

báo AL và ứng viên khác nhau. Khi UE thu DCI chỉ báo AL hoặc các ứng viên (các giới hạn), trong độ trễ của ứng dụng X, UE có thể không được mong đợi thu DCI thay đổi AL và các ứng viên.

D. Sự phát hiện thông tin điều khiển đường xuống (DCI) với tập hợp AL với X và định dạng DCI với Z trong SS tương ứng

Liên quan đến AL, sau khi UE phát hiện DCI với tập hợp AL $X=\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$ trong khoảng thời gian giới hạn Y hoặc các khe mục tiêu hoặc SS mục tiêu, UE có thể (hoặc có thể được mong đợi) giám sát các khe với $AL=X$. Sau khi UE phát hiện DCI với tập hợp AL X trong khe i $X_i=\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$, UE có thể giám sát khe ngẫu nhiên PDCCH tiếp theo với AL $X_i=\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$. Nói cách khác, UE có thể (hoặc có thể được mong đợi) giám sát khe ngẫu nhiên PDCCH i (ví dụ, trong khe mục tiêu, SS mục tiêu, khoảng thời gian giới hạn Y, hoặc loại khác) với AL $X_{i-1}=\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$. Đặt $X_{i-1}=\{M_1, M_2, \dots, M_J\}$ có thể là tập hợp AL khi UE giám sát khe ngẫu nhiên PDCCH $i-1$ và phát hiện DC. Các ứng viên có thể giống với AL.

Liên quan đến số lượng loại kích thước DCI hoặc các định dạng DCI, sau khi UE giải mã khe ngẫu nhiên PDCCH với việc kích hoạt DCI và UE thu được số lượng loại kích thước DCI (hoặc các định dạng DCI) x trong khe, UE có thể được mong đợi giám sát khe bằng các giới hạn liên quan đến x trong khoảng thời gian giới hạn Y. Ví dụ, khi x thuộc $1 \sim$ ngưỡng x_0 , giới hạn mới hoặc giới hạn X_0 có thể được sử dụng. Mặt khác, các giới hạn kế thừa tương ứng có thể được sử dụng. Khi X thuộc khoảng $x_{i-1}+1 \sim x_i$, giới hạn mới hoặc giới hạn X_i có thể được sử dụng.

Khoảng thời gian giới hạn Y có thể được xác định dựa trên khe, mili giây, bộ định thời, số lượng các dịp giám sát PDCCH, hoặc số lượng các dịp giám sát PDCCH cho SS, trong số các loại khác. Ngoài ra, bên cạnh các ứng viên PDCCH và số lượng CCE, các giới hạn cũng có thể bao gồm bỏ qua PDCCH (hoặc tắt tiếng PDCCH), không gian tìm kiếm được giới hạn, hoặc CORESET được giới hạn, ngoài các cái khác.

E. Xác thực lập lịch bán liên tục (SPS)

Khi tính năng lập lịch đa khối truyền tải (TB) được tạo cấu hình hoặc được bật, các trường đặc biệt để khởi động SPS hoặc Xác thực M-PDCCH giải phóng có thể là như sau. Phiên bản dự phòng trong lập lịch TB cho trường Unicast có thể được đặt bằng 0 (ví dụ, '00'). Số quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) trong lập lịch TB cho

trường Unicast để định dạng DCI 6-0A có thể được đặt bằng '000'. Số quy trình HARQ trong lập lịch TB cho trường Unicast để định dạng DCI 6-1A trong song công phân chia theo tần số (FDD) có thể được đặt bằng '000'. Số quy trình HARQ trong lập lịch TB cho trường Unicast để định dạng DCI 6-1A trong song công phân chia theo thời gian (TDD) có thể được đặt bằng '0000' hoặc '000'. Ví dụ:

Bảng 9.2-1D: Các trường đặc biệt cho Kích hoạt SPS Xác thực MPDCCH nếu cấu hình multi-TB-DL hoặc multi-TB-UL-config được định cấu hình:

Bảng 9.2-1D: Các trường đặc biệt để khởi động SPS xác thực MPDCCH nếu multi-TB-DL-config hoặc multi-TB-UL-config được tạo cấu hình:

	Định dạng DCI 6-0A	Định dạng DCI 6-1A
Số quy trình HARQ khi lập lịch TB cho trường Unicast	Được đặt bằng '000'	Được đặt bằng '000'
Phiên bản dự phòng khi lập lịch TB cho trường Unicast	Được đặt bằng '00'	Được đặt bằng '00'
Lệnh TPC cho PUSCH được lập lịch	Được đặt bằng '00'	N/A
Lệnh TPC cho PUCCH được lập lịch	N/A	Được đặt bằng '00'

Bảng 9.2-1E: Các trường đặc biệt cho Xác thực MPDCCH giải phóng SPS nếu multi-TB-DL-config hoặc multi-TB-UL-config được tạo cấu hình:

	Định dạng DCI 6-0A	Định dạng DCI 6-1A
Số quy trình HARQ khi lập lịch TB cho trường Unicast	Được đặt bằng '000'	Được đặt bằng '000'
Phiên bản dự phòng khi lập lịch TB cho trường Unicast	Được đặt bằng '00'	Được đặt bằng '00'
Số lần lặp lại	Được đặt bằng '00'	Được đặt bằng '00'
Điều biến và sơ đồ mã hóa	Được đặt bằng '1111'	Được đặt bằng '1111'
Lệnh TPC cho PUSCH được lập lịch	Được đặt bằng '00'	N/A
Phân định khối tài nguyên	Tất cả được đặt bằng '1' giây	Tất cả được đặt bằng '1' giây

Trường nhóm các quy trình đa TB HARQ có thể được đặt bằng '0'. Trường nhóm các quy trình đa TB HARQ có thể được đặt bằng '0' nếu có mặt.

F. Phương pháp để giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống động

Sau đây, dựa vào Fig.3, được mô tả là phương pháp 300 để giám sát các kênh điều khiển bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống động (DCI). Phương pháp 300 có thể được triển khai bằng cách sử dụng hoặc được thực hiện bởi một hoặc nhiều thành phần được mô tả chi tiết ở đây, chẳng hạn như BS 102 hoặc UE 104. Theo tổng quan ngắn gọn, thiết bị truyền thông không dây có thể thu cấu hình lớp cao hơn (305). Thiết bị truyền thông không dây có thể thu thông tin điều khiển đường xuống (310). Thiết bị truyền thông không dây có thể xác định xem liệu sử dụng các giới hạn kế thừa hay không kế thừa (315). Khi xác định sẽ sử dụng các giới hạn kế thừa, thiết bị truyền thông không dây có thể áp dụng các giới hạn không kế thừa (320). Ngược lại, khi xác định sẽ sử dụng các giới hạn không kế thừa, thiết bị truyền thông không dây có thể áp dụng các giới hạn kế thừa (325). Thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn không kế thừa (330). Thiết bị truyền thông không dây có thể xác định xem liệu các điều kiện dự phòng có được thỏa mãn hay không (335). Thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn kế thừa (340).

Chi tiết hơn, thiết bị truyền thông không dây (ví dụ, UE 104) có thể truy hồi, nhận dạng, hoặc thu cấu hình lớp cao hơn từ nút truyền thông không dây (ví dụ, BS 102) (305). Nút truyền thông không dây có thể cung cấp, gửi, hoặc phát cấu hình lớp cao hơn đến thiết bị truyền thông không dây. Cấu hình lớp cao hơn có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số, chẳng hạn như: các tham số điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), các tham số tiếp nhận không liên tục (DRX), và các tham số liên quan đến phân băng thông (BWP, trong số các tham số khác. Các tham số của cấu hình lớp cao hơn có thể chỉ định, nhận dạng, hoặc mặt khác xác định kênh điều khiển (ví dụ, các ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) trên mỗi khe và các giới hạn số lượng phần tử kênh điều khiển (CCE) trên mỗi khe. Mỗi khe có thể tương ứng với hoặc bao gồm tài nguyên (ví dụ, thời gian và tần số) cho kênh điều khiển. Kênh điều khiển ứng viên có thể nhận dạng hoặc bao gồm tập hợp các kênh điều khiển trong một tế bào được giám sát bởi thiết bị truyền thông không dây. Các giới hạn số lượng CCE có thể xác định hoặc chỉ định số lượng các phần tử không chồng chéo trong một tế bào trong kênh điều khiển.

Thiết bị truyền thông không dây có thể truy hồi, nhận dạng, hoặc mặt khác thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) từ nút truyền thông không dây (310). Nút truyền thông không dây có thể cung cấp, gửi, hoặc phát DCI đến thiết bị truyền thông

không dây. DCI có thể được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên để giám sát kênh điều khiển (ví dụ, PDCCH). Các giới hạn trên có thể liên quan đến số lượng PDDCH và số lượng phần tử kênh điều khiển trong một hoặc nhiều khe. Theo một số phương án, các giới hạn trên để giám sát PDCCH có thể nhận dạng hoặc bao gồm số lượng tối đa các ứng viên PDCCH sẽ giám sát trong một hoặc nhiều khe (M-PDDCH). Theo một số phương án, các giới hạn trên để giám sát PDCCH có thể nhận dạng hoặc bao gồm số lượng tối đa các phần tử kênh điều khiển không chồng chéo (CCE) trong một hoặc nhiều khe. Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể nhận dạng hoặc bao gồm các giới hạn các giới hạn kế thừa hoặc không kế thừa. Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể có M-PDCCH được đặt bằng rỗng (ví dụ, 0). Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể có M-CCE được đặt bằng rỗng (ví dụ, 0). Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể bao gồm các giá trị cho M-PDCCH hoặc M-CCE cho mỗi không gian sóng mang con (SCS). Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể bao gồm khoảng giá trị cho M-PDCCH hoặc M-CCE cho mỗi SCS. Theo một số phương án, các giới hạn trên có thể bao gồm một hoặc nhiều ràng buộc để giám sát PDCCH, chẳng hạn như giới hạn cho việc bỏ qua hoặc chặn tiếng PDCCH, giới hạn cho không gian tìm kiếm, và giới hạn cho tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET), trong số các giới hạn khác.

Thiết bị truyền thông không dây có thể được kích hoạt bởi DCI để sử dụng các giá trị không kế thừa (hoặc kế thừa) cho các giới hạn trên. DCI có thể được tạo cấu hình để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên bằng cách sử dụng các điều kiện số lượng hoặc hệ số bất kỳ. Theo một số phương án, DCI có thể nhận dạng hoặc có định dạng DCI mới hoặc xác định. DCI có thể theo các định dạng khác nhau (ví dụ, 1-x, 0-x, hoặc 2-x), và một hoặc nhiều trong số các định dạng có thể được sử dụng để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên để giám sát PDCCH. Theo một số phương án, ít nhất một phần của DCI có thể bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến lập lịch đã được tạo cấu hình (CS-RNTI) hoặc được xác định RNTI. Một phần của DCI có thể tương ứng với phần kiểm tra chu kỳ dư, và có thể bị xáo trộn để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên. RNTI có thể được xác định hoặc được xác định mới, và có thể tương ứng với thiết bị truyền thông không dây. Theo một số phương án, cấu hình của DCI để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên có thể thông qua PDCCH, chẳng hạn như PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2

chấp nhận đường lên (UL), trong số các loại khác. Theo một số phương án, DCI có thể tương ứng với, bao gồm, hoặc là DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây mà bao gồm thiết bị truyền thông không dây. Nhóm DCI có thể được nhận dạng với hoặc không sử dụng RNTI cho nhóm mục tiêu của các thiết bị truyền thông không dây.

Theo một số phương án, cấu hình của DCI để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên có thể thông qua N bit trong DCI (ví dụ, với $N \geq 1$). N bit có thể chỉ báo sử dụng một hoặc nhiều giới hạn kế thừa hoặc một hoặc nhiều giới hạn không kế thừa. N bit có thể tạo thành trường trong DCI để chỉ báo sử dụng các giới hạn kế thừa hoặc không kế thừa. Theo một số phương án, cấu hình của DCI để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên thông qua trường trong DCI. Trường có thể chỉ báo sử dụng các giới hạn kế thừa hoặc không kế thừa. Theo một số phương án, cấu hình của DCI để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên có thể thông qua DCI hoặc tương ứng với DCI xác định. DCI xác định có thể là DCI được xác định mới hoặc theo một trong số được định trước hoặc tập hợp DCI có sẵn. Theo một số phương án, cấu hình của DCI để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên có thể đáp ứng với việc nhận DCI bất kỳ.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi DCI thông qua cấu hình lớp cao hơn của tham số. Cấu hình lớp cao hơn có thể là bởi RRC, DCI, hoặc bởi mặc định, và có thể bao gồm trường bao gồm tham số để kích hoạt hoặc chỉ báo giới hạn trên. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi DCI thông qua tham số cho phép ít nhất một tính năng liên quan đến các giới hạn trên. ít nhất một dấu hiệu có thể được chỉ báo hoặc được bao gồm trong cấu hình lớp cao hơn (ví dụ, trong trường chứa tham số).

Thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định các điều kiện kích hoạt các giới hạn trên để giám sát PDCCH (315). Việc xác định có thể theo DCI thu được từ nút truyền thông không dây. Khi nhận được, thiết bị truyền thông không dây có thể phân tích DCI. Sự phân tích DCI có thể chỉ báo xem liệu các giới hạn trên có được kích hoạt để giám sát PDCCH hay không. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây có thể phân tích N bit trong DCI trường. Từ N bit, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định xem liệu sử dụng các giá trị kế thừa hay các giá trị không kế thừa cho các giới hạn trên. Nếu N bit chỉ báo sử dụng các giá trị không kế thừa (hoặc được định

trước), thiết bị truyền thông không dây có thể xác định rằng các giá trị không kế thừa sẽ được sử dụng để giám sát PDCCH. Mặt khác, nếu N bit chỉ báo sử dụng các giá trị kế thừa, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định rằng các giá trị kế thừa sẽ được sử dụng, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định rằng các giá trị này sẽ được sử dụng để giám sát PDCCH. Khi xác định sẽ sử dụng các giới hạn kế thừa, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng, lựa chọn, hoặc mặt khác áp dụng các giới hạn không kế thừa (320). Ngược lại, khi xác định sẽ sử dụng các giới hạn không kế thừa, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng, lựa chọn, hoặc mặt khác áp dụng các giới hạn kế thừa (325).

Thiết bị truyền thông không dây có thể xử lý hoặc giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn không kế thừa (330). Thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên được đặt ở các giá trị không kế thừa. Truyền thông không dây có thể giám sát cho PDCCH trong ít nhất một khe bằng cách sử dụng các giới hạn trên. Bằng cách giải mã, thiết bị truyền thông không dây có thể tìm hoặc nhận dạng dữ liệu PDCCH (ví dụ, DCI). Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể áp dụng giải mã mù để tìm kiếm cho PDCCH trong khe. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã PDCCH trong khe trong khoảng thời gian. Khoảng thời gian có thể tương ứng với ít nhất một khe mục tiêu, ít nhất một không gian tìm kiếm (SS) mục tiêu, ít nhất một khe mục tiêu trong SS mục tiêu, hoặc dịp PDCCH của SS mục tiêu, trong số các cái khác.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định vị trí bắt đầu để áp dụng các giới hạn trên. Vị trí bắt đầu có thể nhận dạng vị trí (ví dụ, thời gian) tại đó áp dụng các giới hạn trên để giám sát PDCCH. Việc xác định vị trí bắt đầu có thể theo độ trễ của ứng dụng hoặc sau khi khe của DCI khi độ trễ của ứng dụng là đơn vị thời gian không hoặc không có. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng, tính toán, hoặc xác định độ trễ của ứng dụng bằng cách sử dụng số bất kỳ của hệ số. Theo một số phương án, việc xác định độ trễ của ứng dụng có thể theo một hoặc nhiều tham số của cấu hình lớp cao hơn. Theo một số phương án, việc xác định độ trễ của ứng dụng có thể theo số học của ít nhất một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), hoặc PDCCH. Theo một số phương án, việc xác định độ trễ của ứng dụng có thể là trên cơ sở trên mỗi phần băng thông (BWP). Với xác định, thiết bị truyền thông không dây có thể

giải mã PDCCH sau khi khoảng thời gian tương ứng với độ trễ của ứng dụng hoặc sau khi khe của DCI khi độ trễ của ứng dụng là đơn vị thời gian không hoặc không có.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể áp dụng hoặc sử dụng các giới hạn trên khi giải mã ít nhất một PDCCH trong khoảng thời gian tương ứng với khoảng thời gian giới hạn. Khoảng thời gian giới hạn có thể được xác định theo số lượng khe, mili giây, các dịp giám sát PDCCH, các dịp giám sát PDCCH cho SS, hoặc theo bộ định thời. Thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng, tính toán, hoặc xác định khoảng thời gian giới hạn bằng cách sử dụng số bất kỳ của hệ số. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo bộ định thời xác định. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo giá trị xác định, chẳng hạn như giá trị mặc định, chỉ một giá trị, giá trị định trước, giá trị cụ thể, hoặc một trong số tập hợp các giá trị. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo cấu hình lớp cao hơn. Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo sự chỉ báo từ DCI (ví dụ, như được chỉ định trong trường). Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo khoảng thời gian xác định liên quan đến một hoặc nhiều kênh (ví dụ, giữa khe kết thúc PDCCH và khe bắt đầu PDSCH hoặc PUSCH tương ứng hoặc bằng K_0/K_2 như được xác định ở trên). Theo một số phương án, khoảng thời gian giới hạn có thể theo tiếp nhận cấu hình không liên tục (DRX). Việc xác định vị trí bắt đầu có thể theo vị trí khe của DCI được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên.

Khi giải mã, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định mức cộng gộp (AL) và các ứng viên PDCCH tương ứng cho không gian tìm kiếm (SS) mục tiêu. Mức cộng gộp có thể đề cập đến hoặc tương ứng với số lượng CCE được phân bổ cho PDCCH. Ví dụ, mức cộng gộp có thể đo số lượng các phần tử tài nguyên (ví dụ, trong CORESET) để mang PDCCH (ví dụ, thông báo PDCCH DCI). Để xác định AL, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định SS mục tiêu. Việc xác định SS mục tiêu có thể theo cấu hình lớp cao hơn, chỉ báo trong DCI, hoặc cài đặt xác định (ví dụ, cài đặt mặc định, chỉ một cài đặt, cài đặt xác định hoặc định trước, cài đặt được chỉ định của tập hợp cài đặt).

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định AL và các ứng viên PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu từ nhiều lựa chọn. Theo một số phương án, việc xác định có thể theo chỉ báo trong DCI. DCI có thể chỉ định hoặc xác định AL

và PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu. Theo một số phương án, việc xác định có thể theo tín hiệu RRC. Theo một số phương án, việc xác định có thể theo AL đường cơ sở. AL đường cơ sở có thể tương ứng với số trung bình AL, chế độ, trung vị, hoặc phương sai trong các AL, hoặc như được chỉ báo trong DCI. Theo một số phương án, việc xác định có thể theo cấu hình lớp cao hơn (ví dụ, RRC, DCI, hoặc mặc định). Theo một số phương án, việc xác định có thể theo cài đặt xác định (ví dụ, cài đặt mặc định, chỉ một cài đặt, cài đặt định trước, một cài đặt được chỉ định hoặc được định trước trong số tập hợp cài đặt).

Khi xác định AL và các ứng viên PDCCH tương ứng hoặc SS mục tiêu, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định số bất kỳ của các AL và các ứng viên PDCCH tương ứng. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định một AL. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định một AL và ứng viên (ví dụ, các ứng viên PDCCH) mà tương ứng với một AL. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định ít nhất hai AL. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định ít nhất hai AL và các ứng viên tương ứng với hai AL.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định AL trong một khe dựa trên sự nhận dạng của tập hợp AL trong khe khác. Mỗi trong số các khe có thể tương ứng với hoặc có thể là khe ngẫu nhiên PDCCH, khe mục tiêu, một trong số các khe trong khoảng thời gian giới hạn, hoặc khe bất kỳ, trong số các khe khác. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể phát hiện DCI với tập hợp AL trong khe thứ nhất. Để đáp lại sự phát hiện của DCI, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định AL của khe thứ hai với tập hợp AL được phát hiện trong khe thứ nhất. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định AL hoặc các giới hạn trên trong một khe liên quan đến DCI được nhận dạng từ khe khác. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã khe thứ nhất và giám sát khe thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng loại kích thước DCI hoặc các định dạng DCI. Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể xác định AL hoặc các giới hạn trên trong khe thứ hai liên quan đến số lượng loại kích thước DCI hoặc các định dạng DCI từ khe thứ nhất.

Thiết bị truyền thông không dây có thể nhận dạng hoặc xác định xem liệu các điều kiện dự phòng có được thỏa mãn hay không (335). Các điều kiện dự phòng có thể xác định hoặc chỉ định nội dung hoặc kịch bản trong đó các giá trị kế thừa sẽ được sử dụng thay vì các giá trị không kế thừa cho các giới hạn trên khi giám sát PDCCH. Các điều kiện dự phòng có thể được liên kết với các giới hạn trên với các giá trị kế thừa được kích hoạt hoặc được chỉ báo bởi DCI thu được từ nút truyền thông không dây. Khi các điều kiện dự phòng được kích hoạt, thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn kế thừa để giám sát PDCCH. Mặt khác, khi các điều kiện dự phòng không được kích hoạt, thiết bị truyền thông không dây có thể tiếp tục giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn không kế thừa để giám sát PDCCH.

Kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn trên bằng các giới hạn kế thừa có thể tương tự với kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn trên bằng các giới hạn không kế thừa như được thảo luận ở trên, và có thể theo số bất kỳ của hệ số. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua một hoặc nhiều trạng thái trong trường của DCI hoặc điều khiển truy cập đa phương tiện, phần tử điều khiển (MAC-CE). Trường trong DCI hoặc MAC-CE có thể chỉ báo xem liệu dự phòng (ví dụ, sử dụng các giới hạn kế thừa để giám sát PDCCH) có được kích hoạt hay không. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua một hoặc nhiều bit của DCI hoặc MAC CE. Bit trong DCI hoặc MAC-CE có thể chỉ báo xem liệu dự phòng có được kích hoạt. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua đầu của PDSCH hoặc xác nhận liên quan (ACK) hoặc xác nhận phủ định (NACK). Khi PDSCH kết thúc (ví dụ, được chỉ báo bởi ACK hoặc NACK), thiết bị truyền thông không dây có thể xác định kích hoạt của các giới hạn kế thừa.

Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua DCI tương ứng với DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây (DCI nhóm UE) hoặc DCI cho thiết bị truyền thông không dây. DCI khởi động các giới hạn không kế thừa có thể cho nhóm UE mà bao gồm thiết bị truyền thông không dây, và DCI vô hiệu các giới hạn không kế thừa có thể là DCI cụ thể cho UE mà tương ứng với thiết bị truyền thông không dây. Theo một số phương án, kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn kế thừa có thể thông qua việc hết giờ của bộ định thời. Bộ định thời có thể duy trì theo dõi giám sát PDCCH trong một hoặc nhiều khe. Theo một số phương án, kích hoạt hoặc chỉ báo về

các giới hạn kế thừa có thể thông qua định dạng DCI xác định. DCI có thể theo các định dạng khác nhau (ví dụ, 1-x, 0-x, hoặc 2-x), và một hoặc nhiều trong số các định dạng có thể được sử dụng để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên để giám sát PDCCH.

Theo một số phương án, kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn kế thừa có thể thông qua ít nhất một phần của DCI bị xáo trộn bởi CS-RNTI hoặc được xác định RNTI. Một phần của DCI có thể tương ứng với phần kiểm tra chu kỳ dư, và có thể bị xáo trộn để kích hoạt hoặc chỉ báo các giới hạn trên. RNTI có thể được xác định hoặc được xác định mới, và có thể tương ứng với thiết bị truyền thông không dây. Theo một số phương án, kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn kế thừa có thể thông qua PDCCH, chẳng hạn như PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL), trong số các cái khác. Theo một số phương án, kích hoạt hoặc chỉ báo về các giới hạn kế thừa có thể thông qua được xác định AL. Khi phát hiện ít nhất một trong số các AL được xác định để kích hoạt, thiết bị truyền thông không dây có thể đi vào dự phòng và kích hoạt các giới hạn kế thừa để giám sát PDCCH. Theo một số phương án, việc kích hoạt hoặc sự chỉ báo có thể thông qua điều kiện xác định.

Thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn kế thừa (340). Thiết bị truyền thông không dây có thể giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên được đặt ở các giá trị kế thừa. giải mã của PDDCH bằng cách sử dụng các giới hạn trên được đặt bằng các giá trị kế thừa có thể tương tự với giải mã bằng cách sử dụng các giới hạn trên được đặt bằng các giá trị không kế thừa, ngoại trừ việc sử dụng các giá trị khác nhau. Việc giải mã kênh điều khiển bằng cách sử dụng các giới hạn kế thừa có thể được thực hiện khi các giới hạn kế thừa được xác định để được áp dụng hoặc để đáp lại kích hoạt các điều kiện dự phòng.

Mặc dù các phương án khác nhau của sáng chế đã được mô tả ở trên, cần hiểu rằng chúng đã được trình bày chỉ bằng cách lấy ví dụ, và không theo cách giới hạn. Tương tự như vậy, các sơ đồ khác nhau có thể mô tả một kiến trúc hoặc cấu hình ví dụ, được cung cấp để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu các dấu hiệu ví dụ và các chức năng của sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng giải pháp không bị giới hạn trong các cấu trúc hoặc cấu hình ví dụ minh họa, nhưng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều

cấu trúc và cấu hình thay thế khác nhau. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng một hoặc nhiều dấu hiệu của một phương án có thể được kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu của phương án khác được mô tả ở đây. Do đó, nguyên lý và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi phương án bất kỳ trong số các phương án minh họa được mô tả ở trên.

Cũng hiểu rằng bất kỳ tham chiếu nào đến một phần tử ở đây sử dụng ký hiệu như “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. nói chung không giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các phần tử đó. Thay vào đó, các ký hiệu này có thể được sử dụng ở đây như một phương tiện thuận tiện để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử hoặc các thể hiện của một phần tử. Do đó, tham chiếu đến phần tử thứ nhất và thứ hai không có nghĩa là chỉ có thể sử dụng hai phần tử, hoặc phần tử đầu tiên phải đứng trước phần tử thứ hai theo một cách nào đó.

Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được thể hiện bằng cách sử dụng bất kỳ công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit và ký hiệu, ví dụ, có thể được tham chiếu trong mô tả trên có thể được biểu thị bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt, quang trường hoặc hạt, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận thấy rằng bất kỳ trong số các khối, môđun, bộ xử lý, phương tiện, mạch, các phương pháp và các chức năng minh họa khác nhau được mô tả khi kết hợp với các khía cạnh được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử (ví dụ triển khai kỹ thuật số, triển khai tương tự hoặc kết hợp cả hai), phần sụn, các dạng chương trình hoặc mã thiết kế khác nhau kết hợp lệnh có thể được đề cập ở đây, để thuận tiện, là “phần mềm” hoặc “môđun phần mềm), hoặc kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật này. Để minh họa rõ khả năng thay thế này của phần cứng, phần sụn và phần mềm, các thành phần, khối, môđun, mạch, và bước minh họa khác nhau đã được mô tả chung ở trên về chức năng của chúng. Việc liệt kê chức năng như vậy được triển khai dưới dạng phần cứng, phần sụn hoặc phần mềm, hoặc kết hợp của các kỹ thuật, phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế đặt lên hệ thống tổng thể. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể triển khai chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau cho từng ứng dụng cụ thể, mà các quyết định triển khai như vậy không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các khối logic, môđun, thiết bị, thành phần và mạch minh họa khác nhau được mô tả ở đây có thể được triển khai trong hoặc được thực hiện bởi mạch tích hợp (IC) mà có thể bao gồm bộ xử lý dùng chung, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các khối logic, môđun, và mạch có thể còn bao gồm anten và/hoặc bộ thu phát để truyền thông với các thành phần khác nhau trong mạng hoặc trong thiết bị. Bộ xử lý dùng chung có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình phù hợp khác bất kỳ để thực hiện chức năng được mô tả ở đây.

Nếu được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Do đó, các bước của phương pháp hoặc thuật toán được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể được bật để truyền chương trình máy tính hoặc mã từ một vị trí đến vị trí khác. Phương tiện có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính. Bằng cách lấy ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy cập.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “môđun” như được sử dụng ở đây, đề cập đến phần mềm, phần sụn, phần cứng, và kết hợp bất kỳ của các phần tử này để thực hiện các chức năng liên quan được mô tả ở đây. Ngoài ra, với mục đích thảo luận, các môđun khác nhau được mô tả là các môđun rời rạc; tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ thấy rõ rằng hai hoặc nhiều môđun có thể được kết hợp để tạo thành một môđun để thực hiện các chức năng liên quan theo các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, bộ nhớ hoặc bộ lưu trữ khác, cũng như các thành phần truyền thông, có thể được triển khai trong phương án của sáng chế. Sẽ nhận thấy rằng, để rõ ràng, mô tả ở trên đã mô tả các phương án của giải pháp theo sáng chế có liên quan đến các đơn vị chức năng và bộ xử lý khác nhau. Tuy nhiên, rõ ràng là bất kỳ sự phân bố chức năng phù hợp nào giữa các đơn vị chức năng khác nhau, các phần tử logic xử lý hoặc các miền đều có thể được sử dụng mà không làm ảnh hưởng đến giải pháp theo sáng chế. Ví dụ, chức năng được minh họa được thực hiện bởi các phần tử logic xử lý riêng biệt hoặc bộ điều khiển, có thể được thực hiện bởi cùng một phần tử logic xử lý hoặc bộ điều khiển. Do đó, các tham chiếu đến các đơn vị chức năng cụ thể chỉ là các tham chiếu đến một phương tiện thích hợp để cung cấp chức năng được mô tả, chứ không phải chỉ ra một tổ chức hoặc cấu trúc logic hoặc vật lý chặt chẽ.

Các cải biến khác nhau với các phương án được mô tả trong sáng chế này sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không nhằm giới hạn trong các phương án được trình bày ở đây, mà được dành cho phạm vi rộng nhất phù hợp với các dấu hiệu và nguyên lý mới được bộc lộ ở đây, như được trình bày trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị truyền thông không dây từ nút truyền thông không dây, cấu hình lớp cao hơn;

thu, bởi thiết bị truyền thông không dây từ nút truyền thông không dây, dựa trên cấu hình lớp cao hơn, thông tin điều khiển đường xuống (DCI- downlink control information) được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - physical downlink control channel); trong đó các giới hạn trên cho việc giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số (i) các giới hạn kế thừa hoặc (ii) các giới hạn không kế thừa cho số lượng tối đa các ứng viên PDCCH (M-PDDCH) sẽ được giám sát trong một hoặc nhiều khe;

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, vị trí bắt đầu để áp dụng các giới hạn trên, theo độ trễ của ứng dụng hoặc vị trí khe của DCI được tạo cấu hình để kích hoạt ít nhất một trong số các giới hạn kế thừa hoặc các giới hạn không kế thừa của các giới hạn trên; và

giải mã, bởi thiết bị truyền thông không dây, ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên từ vị trí bắt đầu trong khoảng thời gian tương ứng với khoảng thời gian giới hạn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các giới hạn trên để giám sát PDCCH bao gồm số lượng tối đa các phân tử kênh điều khiển không chồng chéo (CCE) trong một hoặc nhiều khe (M-CCE).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các giới hạn trên bao gồm:

M-PDDCH được đặt bằng 0; hoặc

M-CCE được đặt bằng 0

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó để kích hoạt các giới hạn trên bao gồm để chỉ báo các giới hạn trên.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên thông qua ít nhất một trong số:

DCI có định dạng DCI mới hoặc được xác định,

DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến lập lịch đã được tạo cấu hình (CS-RNTI),

PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL) đã được tạo cấu hình,

DCI bị xáo trộn bởi RNTI xác định,

DCI là DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây mà bao gồm thiết bị truyền thông không dây,

N bit trong DCI, trong đó N lớn hơn hoặc bằng 1,

trường trong DCI,

DCI là DCI xác định, hoặc

nhận DCI bất kỳ.

trong đó N bit chỉ báo một hoặc nhiều giới hạn kế thừa, hoặc một hoặc nhiều giới hạn không kế thừa.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi DCI ở các giới hạn trên, theo:

cấu hình lớp cao hơn của tham số, hoặc tham số cho phép tính năng liên quan đến các giới hạn trên.

7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các giới hạn trên bao gồm:

một hoặc nhiều giá trị cho M-PDDCH hoặc M-CCE cho mỗi khoảng cách sóng mang con (SCS); hoặc

khoảng giá trị cho M-PDDCH hoặc M-CCE cho mỗi SCS.

8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm bước:

giải mã, bởi thiết bị truyền thông không dây, ít nhất một PDDCH, sau khi khoảng thời gian tương ứng với độ trễ của ứng dụng, hoặc sau khi khe của DCI có độ trễ của ứng dụng bằng đơn vị thời gian không hoặc không có.

9. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, độ trễ của ứng dụng theo ít nhất một trong số: các tham số của cấu hình lớp cao hơn, các tham số đã xác định, số học của

ít nhất một trong số kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc PDDCH, hoặc phần băng thông (BWP).

10. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã, bởi thiết bị truyền thông không dây, ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên, trong khoảng thời gian tương ứng với khoảng thời gian giới hạn, và

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, khoảng thời gian giới hạn theo ít nhất một trong số: bộ định thời xác định, giá trị xác định, cấu hình lớp cao hơn, chỉ báo về DCI, khoảng thời gian xác định liên quan đến một hoặc nhiều kênh, hoặc tiếp nhận cấu hình không liên tục (DRX).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các giới hạn trên được kích hoạt hoặc được chỉ báo thông qua ít nhất một trong số:

một hoặc nhiều trạng thái trong trường của DCI hoặc phần tử điều khiển kiểm soát truy cập phương tiện (MAC CE),

một hoặc nhiều bit của DCI hoặc MAC CE,

hết khoảng thời gian giới hạn,

kết thúc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) hoặc xác nhận hoặc xác nhận phủ định (ACK/NACK) liên quan,

DCI là DCI cho nhóm thiết bị truyền thông không dây, hoặc là DCI cho thiết bị truyền thông không dây,

việc hết giờ của bộ định thời,

định dạng DCI xác định,

DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến lập lịch đã được tạo cấu hình (CS-RNTI),

PDCCH phân định lập lịch bán liên tục (SPS) đường xuống (DL) hoặc PDCCH loại 2 chấp nhận đường lên (UL) đã được tạo cấu hình,

DCI bị xáo trộn bởi mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến xác định (RNTI),

mức cộng gộp xác định (AL), hoặc

điều kiện xác định.

12. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, mức cộng gộp (AL) và các ứng viên PDCCH tương ứng cho không gian tìm kiếm (SS) mục tiêu.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, SS mục tiêu theo cấu hình lớp cao hơn, chỉ báo về DCI, hoặc cài đặt xác định.

14. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây, AL và các ứng viên PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu, từ nhiều lựa chọn, theo:

chỉ báo trong DCI,

tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC),

AL đường cơ sở,

cấu hình lớp cao hơn, hoặc

cài đặt xác định.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước xác định AL và các ứng viên PDCCH tương ứng cho SS mục tiêu bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây,

một AL;

ít nhất hai AL;

một AL và các ứng viên tương ứng với một AL; hoặc

ít nhất hai AL và các ứng viên tương ứng với hai AL; hoặc

trong đó khoảng thời gian giới hạn được xác định theo số lượng khe, mili giây, các dịp giám sát PDCCH, hoặc các dịp giám sát PDCCH cho không gian tìm kiếm (SS), hoặc theo bộ định thời.

16. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước:

theo thiết bị truyền thông không dây phát hiện DCI với tập hợp mức cộng gộp

(AL) trong khe thứ nhất, và

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây với tập hợp AL, mức cộng gộp của khe thứ hai.

17. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước:

theo thiết bị truyền thông không dây giải mã khe thứ nhất và giám sát khe thứ nhất với số lượng loại kích thước DCI hoặc các định dạng DCI, và

xác định, bởi thiết bị truyền thông không dây liên quan đến số lượng loại kích thước DCI hoặc các định dạng DCI, mức cộng gộp hoặc các giới hạn trên của khe thứ hai.

18. Thiết bị truyền thông không dây, bao gồm ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp từ 1 đến 17.

19. Phương pháp bao gồm các bước:

gửi, bởi nút truyền thông không dây đến thiết bị truyền thông không dây, cấu hình lớp cao hơn;

gửi, bởi nút truyền thông không dây đến thiết bị truyền thông không dây, dựa trên cấu hình lớp cao hơn, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được tạo cấu hình để kích hoạt các giới hạn trên cho việc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), trong đó các giới hạn trên cho việc giám sát PDCCH bao gồm ít nhất một trong số (i) các giới hạn kế thừa hoặc (ii) các giới hạn không kế thừa cho số lượng tối đa các ứng viên PDCCH (M-PDDCH) sẽ được giám sát trong một hoặc nhiều khe;

giúp thiết bị truyền thông không dây xác định vị trí bắt đầu để áp dụng các giới hạn trên, theo độ trễ của ứng dụng hoặc vị trí khe của DCI được tạo cấu hình để kích hoạt ít nhất một trong số các giới hạn kế thừa hoặc các giới hạn không kế thừa của các giới hạn trên; và

giúp thiết bị truyền thông không dây giải mã ít nhất một PDDCH trong ít nhất một khe theo các giới hạn trên từ vị trí bắt đầu trong khoảng thời gian tương với khoảng thời gian giới hạn.

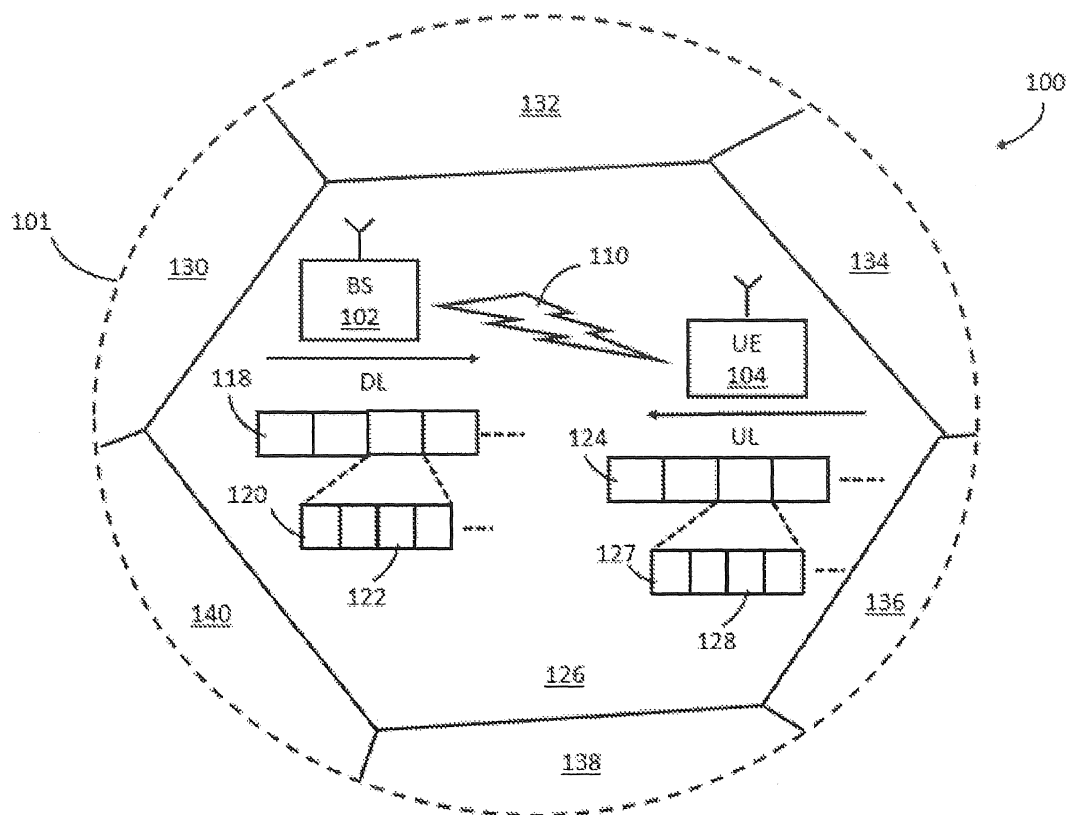


FIG. 1

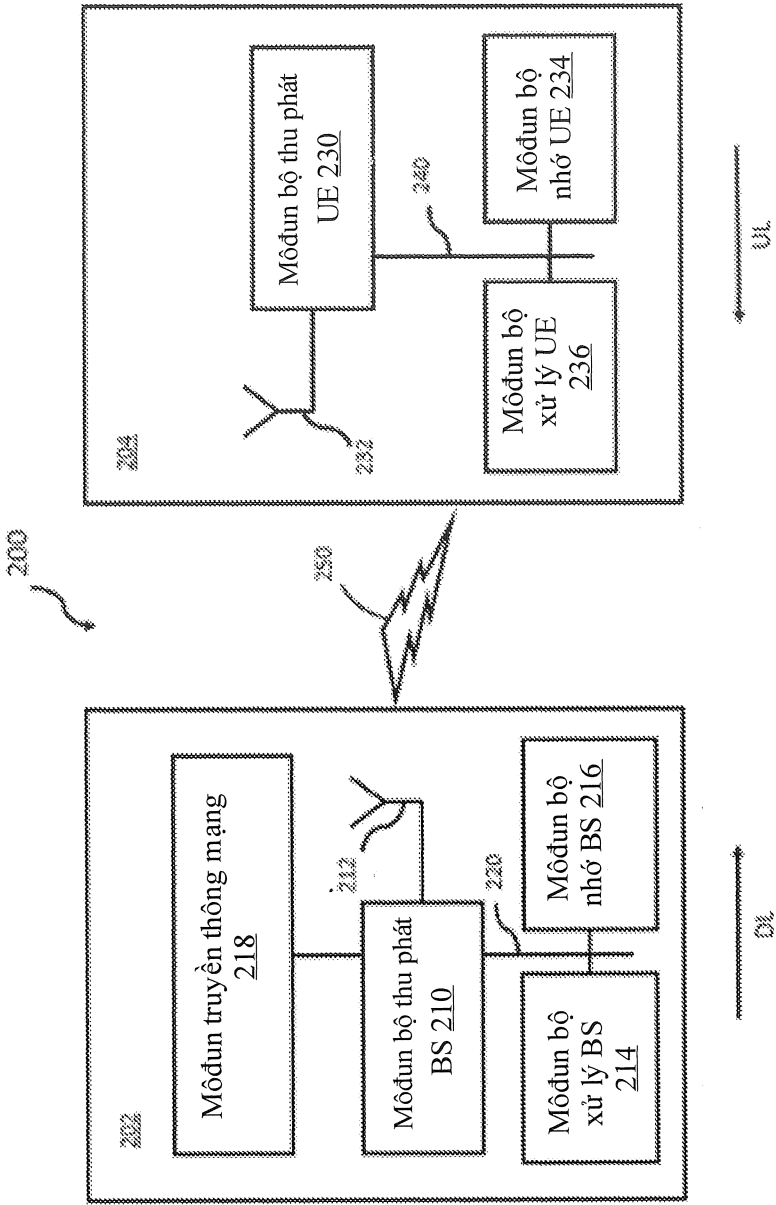


FIG. 2

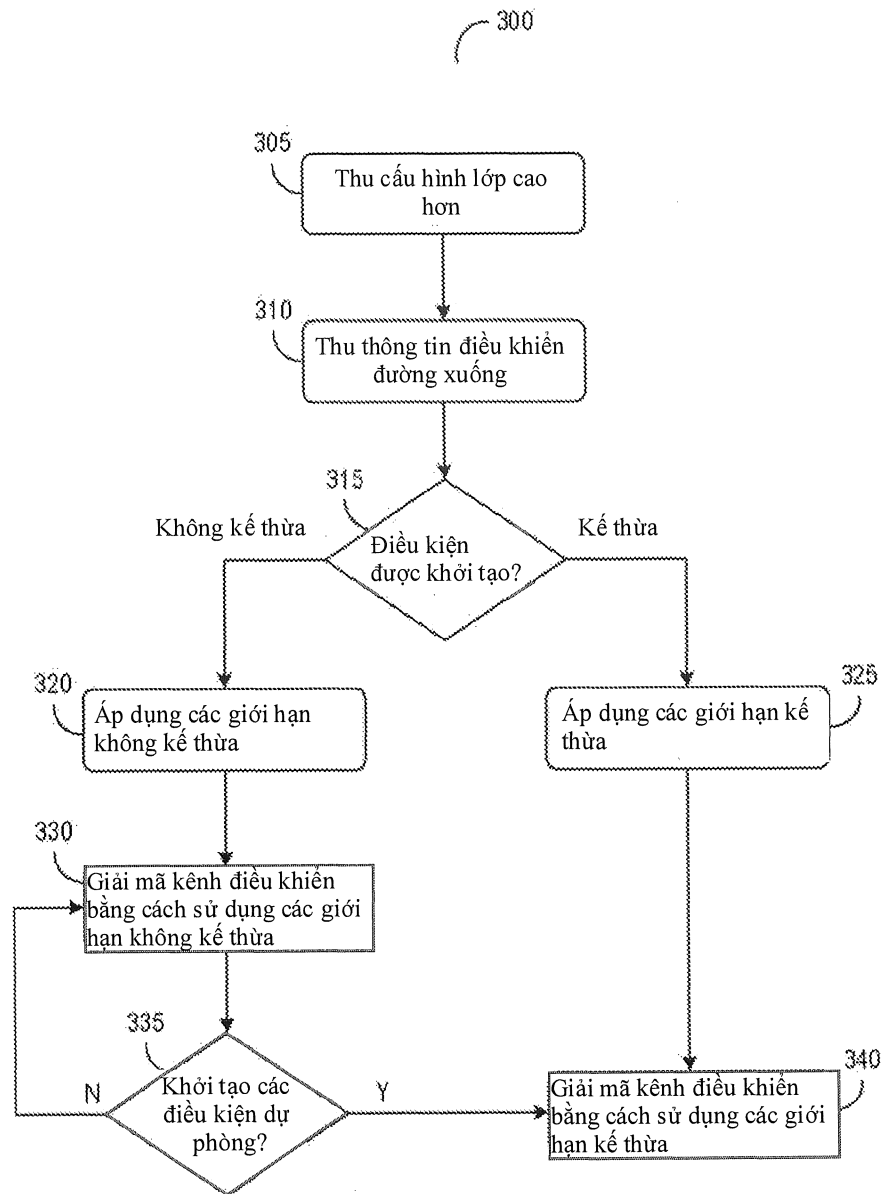


FIG. 3