



(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)



1-0052220

(51)^{2021.01} H04L 1/16; H04W 72/02; H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2022-04933

(22) 12/02/2020

(62) 1-2022-04932

(86) PCT/CN2020/074918 12/02/2020

(87) WO 2021/159328 A1 19/08/2021

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/12/2022 417A

(73) Apple Inc. (US)

One Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States of America

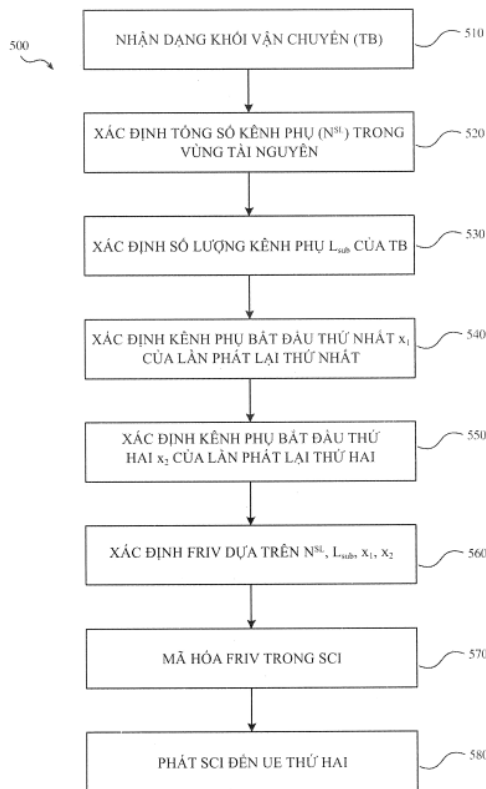
(72) Chunhai YAO (CN); Chunxuan YE (US); Dawei ZHANG (US); Wei ZENG (US);
Yushu ZHANG (CN); Hong HE (CN); Haitong SUN (US); Weidong YANG (CN);
Oghenekome OTERI (US); Yuchul KIM (KR); Yang TANG (AU); Jie CUI (CN).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ BỘ XỬ LÝ BĂNG TÀN CƠ SỞ ĐỂ THỰC HIỆN
GIAO TIẾP KẾT NỐI TRỰC TIẾP

(21) 1-2022-04933

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp để thực hiện giao tiếp kết nối trực tiếp (sidelink). Phương pháp lấy làm ví dụ chỉ ra sự bảo lưu tài nguyên tần số trong thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI). Phương pháp này bao gồm bước nhận dạng khối vận chuyển (TB) để truyền đến UE; xác định tổng số kênh phụ (N^{SL}) trong vùng tài nguyên để giao tiếp kết nối trực tiếp, số lượng kênh phụ (L_{sub}) của TB, chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ nhất x_1 của lần phát lại thứ nhất của TB, và chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ hai x_2 của lần phát lại thứ hai của TB. Phương pháp này bao gồm bước xác định giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) dựa trên N^{SL} , L_{SUB} , x_1 và x_2 , trong đó FRIV biểu diễn kết quả của hàm số định trước của L_{sub} , x_1 và x_2 tạo ra một giá trị duy nhất cho các kết hợp khả thi của L_{sub} , x_1 và x_2 . FRIV được mã hóa trong SCI và SCI được phát đến UE.



HÌNH 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mạng truyền thông không dây và khả năng của thiết bị di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giao tiếp từ phương tiện đến vạn vật (Vehicle to Everything - V2X) bao gồm giao tiếp từ thiết bị truyền thông dựa trên phương tiện đến một loạt các thực thể bao gồm cơ sở hạ tầng (ví dụ, tín hiệu giao thông), các thiết bị dựa trên phương tiện khác, thiết bị dựa trên người đi bộ và/hoặc lưới điện. Người ta tin rằng việc triển khai rộng rãi các hệ thống V2X sẽ làm tăng độ an toàn đường bộ, hiệu quả giao thông và tiết kiệm năng lượng. V2X dựa trên giao tiếp từ thiết bị này với thiết bị khác, được gọi là giao tiếp kết nối trực tiếp (sidelink: kết nối trực tiếp). Giao tiếp kết nối trực tiếp được phân biệt với giao tiếp đường xuống (điểm truy cập mạng (AP) đến thiết bị người dùng (UE)) và giao tiếp đường lên (UE đến AP). Giao tiếp V2X dựa vào việc các thiết bị có thể kết nối trực tiếp với nhau với sự hỗ trợ hạn chế từ mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống, phương pháp, bộ xử lý, và thiết bị dùng cho thiết bị người dùng (UE) truyền thông không dây để thực hiện giao tiếp kết nối trực tiếp. Theo một ví dụ, thiết bị gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến UE thứ nhất nhận dạng khối vận chuyển (TB) để phát đến UE thứ hai; tạo giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) giai đoạn 2 để phát TB đến UE thứ hai; mã hoá giai đoạn SCI 2 trong chuỗi bit thứ nhất; xác định giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}) của SCI giai đoạn 2 dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH); tạo chuỗi xoá trộn dựa trên C_{init} của SCI giai đoạn 2; kết hợp chuỗi bit thứ nhất với chuỗi xáo trộn để tạo ra chuỗi bit SCI bị xáo trộn; ánh xạ chuỗi bit SCI bị xáo trộn đến tài nguyên tần số và thời gian của kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH); và phát chuỗi bit SCI bị xáo trộn đến UE thứ hai bằng cách sử dụng các tài nguyên tần số và thời gian.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số ví dụ về các hệ mạch, thiết bị và/hoặc phương pháp sẽ được mô tả bằng phương thức ví dụ dưới đây. Theo ngữ cảnh này, tham khảo được thực hiện với các hình vẽ kèm theo.

Hình 1A đến Hình 1B lần lượt minh họa sơ đồ tổng quát đơn giản hóa về giao tiếp kết nối trực tiếp đơn điểm, nhóm điểm và mọi điểm tương ứng.

Hình 2 minh họa sơ đồ trình tự giao tiếp lấy làm ví dụ đối với giao tiếp kết nối trực tiếp giữa thiết bị người dùng (UE) truyền thông không dây phát và UE thu (RX).

Hình 3 minh họa ví dụ về sự phân bổ bit cho định dạng 1 của giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 1.

Hình 4 là biểu đồ minh họa ví dụ về các giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) được ánh xạ đến các giá trị khác nhau của kênh phụ bắt đầu phát lại thứ nhất, kênh phụ phát lại thứ hai và tổng số kênh phụ trong một vùng tài nguyên, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 5 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để chỉ báo bảo lưu tài nguyên tần số trong giao tiếp giai đoạn SCI 1, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 6 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để chỉ báo bảo lưu tài nguyên thời gian trong giao tiếp giai đoạn SCI 1, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 7 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xác định giá trị khởi tạo xáo trộn cho lần phát giai đoạn SCI 2, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 8 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xác định giá trị khởi tạo xáo trộn cho lần phát khối vận chuyển (TB), theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 9 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xác định sự phân bổ tài nguyên tần số trong giao tiếp DCI, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 10 minh họa lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ để xác định sự phân bổ tài nguyên thời gian trong giao tiếp DCI, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Hình 11 minh họa sơ đồ khối đơn giản hóa của thiết bị truyền thông không dây của thiết bị người dùng, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ không được thể hiện theo cùng tỷ lệ và chúng được cung cấp chỉ để minh họa sáng chế. Một số khía cạnh của sáng chế được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các ứng dụng lấy làm ví dụ để minh họa. Nhiều chi tiết, mối quan hệ và phương pháp cụ thể được đưa ra nhằm cung cấp sự hiểu biết về sáng chế. Sáng chế không bị giới hạn bởi thứ tự minh họa của các bước hoặc thao tác, do một số bước có thể thực hiện theo các thứ tự khác nhau và/hoặc đồng thời với các bước hoặc thao tác khác. Hơn nữa, không phải tất cả các bước hoặc thao tác được minh họa đều cần thiết để thực hiện phương pháp phù hợp theo sáng chế.

Các Hình 1A đến Hình 1C là các sơ đồ khối của mạng truyền thông không dây, trong đó các thiết bị truyền thông không dây (ví dụ, các thiết bị người dùng (UE)) sử dụng giao tiếp truyền đơn điểm, truyền nhóm điểm và truyền mọi điểm. Mỗi thiết bị trong mạng bao gồm hệ mạch từ phương tiện đến vạn vật (V2X) 110 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các phương thức giao tiếp V2X khác nhau. Với mục đích của mô tả này, khi “thiết bị” được mô tả là thực hiện một số chức năng, có thể hiểu rằng đó là (các) bộ xử lý trong mạch V2X đang thực hiện chức năng. Ví dụ về thiết bị truyền thông không dây được minh họa chi tiết hơn trên Hình 11.

Thiết bị phát (TX) (ví dụ, thiết bị 101) nếu muốn phát dữ liệu đến một hoặc nhiều thiết bị thu (RX) trong mạng truyền thông không dây trước tiên phải xác định tài nguyên kênh kết nối trực tiếp có sẵn cho mục đích này. Trong Chế độ 1 (không được minh họa, xem Hình 9 và Hình 10), thiết bị TX 101 yêu cầu tài nguyên kênh kết nối trực tiếp từ mạng hoặc thiết bị quản lý 100 điều phối giao tiếp giữa các thiết bị trong mạng. Thiết bị quản lý 100 có thể là UE khác hoặc thiết bị trạm gốc (gNB, eNB, v.v.). Thiết bị quản lý 100 cung cấp thông tin điều khiển đường xuống (DCI) và/hoặc cấu hình cấp phát tạo kết cấu kết nối trực tiếp cho thiết bị TX để xác định các tài nguyên kênh kết nối trực tiếp cụ thể mà sẽ được thiết bị TX sử dụng để phát dữ liệu. Các tài nguyên kênh kết nối trực tiếp cụ thể được chọn từ vùng tài nguyên được phân bổ cho mạng.

Tùy thuộc vào việc thiết bị TX sẽ thực hiện truyền dữ liệu đơn điểm, nhóm điểm hay mọi điểm, thiết bị TX xác định (ví dụ, thông qua truyền tín hiệu lớp cao hơn) mã nhận dạng đích Lớp 1 (ID đích L1) mà chỉ xác định một hoặc nhiều kênh giữa thiết bị TX 101 và thiết bị RX cụ thể (mã nhận dạng truyền đơn điểm), nhóm thiết bị RX (mã nhận dạng truyền nhóm điểm), hoặc tất cả các thiết bị RX (mã nhận dạng truyền mọi điểm) trong mạng truyền thông không dây. Theo một ví dụ, các kênh được xác định bởi ID đích LI là các kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH).

Trong Chế độ 2 (được thể hiện trên Hình 1A đến Hình 1C), thiết bị TX 101 chọn tài nguyên kênh kết nối trực tiếp để phát dữ liệu từ vùng tài nguyên được phân bổ trước nhận được ưu tiên từ thiết bị quản lý thay vì nhận được sự chỉ định hoặc sự phân bổ tài nguyên giao tiếp kết nối trực tiếp cụ thể từ thiết bị quản lý 100.

Theo ví dụ về truyền đơn điểm trên Hình 1A, thiết bị TX 101 muốn phát dữ liệu đến thiết bị RX 102 và không có thiết bị nào khác. Để cho phép giao tiếp “trực tiếp” này, thiết bị TX 101 sử dụng ID đích LI truyền đơn điểm cho thiết bị 102 để bắt đầu giao tiếp với thiết bị RX 102. Thiết bị TX 101 gửi thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) bằng cách sử dụng tài nguyên PSCCH được liên kết với ID đích LI cho thiết bị RX 102. Sau đó, SCI chỉ dẫn thiết bị RX 102 cách nhận khối vận chuyển (TB) của dữ liệu từ thiết bị TX 101. Ví dụ, SCI bao gồm ID đích L1 truyền đơn điểm cho thiết bị RX 102 và nhận dạng các tài nguyên tần số và thời gian chỉ định kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH) sẽ được sử dụng để phát (và phát lại trong một số trường hợp nhất định) TB. SCI cũng có thể chỉ dẫn thiết bị RX cung cấp thông tin phản hồi, chẳng hạn như chỉ báo ACK/NACK, để xác nhận việc nhận TB hoặc để thông báo rằng TB chưa được nhận. Với mục đích này, SCI có thể bao gồm mã nhận dạng quy trình yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ) chỉ xác định TB để sử dụng bởi thiết bị RX trong việc cung cấp phản hồi.

Theo ví dụ về truyền nhóm điểm trên Hình 1B, thiết bị TX 101 muốn phát dữ liệu đến nhóm G bao gồm một số thiết bị 102, 103, 104, 105 (mặc dù chỉ có bốn thiết bị nằm trong nhóm được minh họa, nhưng số lượng thiết bị khác cũng có thể bao gồm trong nhóm). Mã nhận dạng ID đích LI truyền nhóm điểm xác định (các) kênh PSCCH được giám sát bởi các thiết bị trong nhóm G đối với SCI. Để kích hoạt giao tiếp truyền nhóm điểm, thiết bị TX 101 xác định ID đích LI cho nhóm G. Thiết bị TX 101 gửi SCI bằng cách sử dụng tài nguyên PSCCH được liên kết với ID đích LI cho nhóm G. Sau

đó, SCI chỉ dẫn các thiết bị trong nhóm G cách để nhận TB từ thiết bị 101. Ví dụ, SCI bao gồm ID đích L1 truyền nhóm điểm cho nhóm G và nhận dạng các tài nguyên tần số và thời gian chỉ định kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH) sẽ được sử dụng để phát (và phát lại trong một số trường hợp nhất định) TB.

SCI có thể chỉ ra tùy chọn truyền nhóm điểm 1 hoặc 2 chỉ dẫn các thiết bị RX trong nhóm G có hay không và cách để cung cấp phản hồi. Trong tùy chọn truyền nhóm điểm 1, khi phản hồi được kích hoạt, loại phản hồi duy nhất được cung cấp bởi thiết bị RX là NACK và trong một số ví dụ khi thiết bị RX cụ thể nằm ngoài phạm vi kết nối được chỉ định trong SCI, thiết bị RX không cung cấp bất kỳ phản hồi nào. Trong tùy chọn truyền nhóm điểm 2, khi phản hồi được kích hoạt, cả phản hồi ACK/NACK đều được cung cấp bởi thiết bị RX. SCI có thể bao gồm mã nhận dạng quy trình yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) chỉ xác định TB để sử dụng bởi thiết bị RX trong việc cung cấp phản hồi.

Theo ví dụ về truyền mọi điểm trên Hình 1C, thiết bị TX 101 tìm cách phát dữ liệu đến tất cả các thiết bị trong mạng. Mã nhận dạng ID đích LI truyền mọi điểm xác định (các) kênh PSCCH được giám sát bởi tất cả các thiết bị trong mạng đối với SCI. Để kích hoạt giao tiếp truyền mọi điểm, thiết bị 101 xác định ID đích LI truyền mọi điểm cho mạng. Thiết bị TX 101 gửi SCI bằng cách sử dụng tài nguyên PSCCH được liên kết với ID đích LI truyền mọi điểm cho mạng. Sau đó, SCI chỉ dẫn các thiết bị trong mạng cách nhận dữ liệu từ thiết bị 101. Ví dụ, SCI bao gồm ID đích L1 truyền mọi điểm và nhận dạng các tài nguyên tần số và thời gian chỉ định kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH) sẽ được sử dụng để phát (và phát lại trong một số trường hợp nhất định) TB.

Quy trình SCI hai giai đoạn đã được áp dụng trong kỹ thuật vô tuyến mới 5G, ví dụ về quy trình này được trình bày dưới dạng đơn giản hóa trên Hình 2. Trong giai đoạn 1, SCI được phát trên PSCCH bằng cách sử dụng mã cực tuyến đã được áp dụng cho NR DCI trong mạng. Thông tin giai đoạn SCI 1 được mã hóa trong chuỗi bit và được xáo trộn bằng cách kết hợp chuỗi bit (ví dụ, thực hiện phép cộng môđun 2) với trình tự xáo trộn giả ngẫu nhiên được tạo bằng việc sử dụng thiết bị TX và giá trị khởi tạo xáo trộn thứ nhất C_{init} là hằng số được tạo cấu hình cho mỗi vùng tài nguyên. Chuỗi bit thu được được ánh xạ đến các tài nguyên tần số và thời gian của PSCCH cho thiết bị RX và được thiết bị TX phát tại 210.

Như được thể hiện trên Hình 2, giai đoạn SCI 1 bao gồm, một phần, (các) bảo lưu tài nguyên tần số/thời gian cho quá trình phát và tùy ý là quá trình phát lại của TB. Giao tiếp kết nối trực tiếp trong 5G NR hỗ trợ việc bảo lưu các tài nguyên cho tối đa hai lần phát lại của cùng một TB và số lượng tài nguyên được bảo lưu cho lần phát lại được xác định trong giai đoạn SCI 1. Theo ví dụ minh họa, số lượng tài nguyên bảo lưu cho lần phát lại là 2. Giai đoạn SCI 1 cũng chỉ ra định dạng giai đoạn SCI 2 chỉ dẫn thiết bị RX về việc có hay không hoặc loại phản hồi nào sẽ được cung cấp.

Tại 210, giai đoạn SCI 2 được phát trên PSSCH bằng cách sử dụng mã cực tuyến đã được áp dụng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong mạng. Thông tin giai đoạn SCI 2 được mã hóa trong chuỗi bit và được xáo trộn bằng cách kết hợp chuỗi bit (ví dụ, thực hiện phép cộng môđun 2) với chuỗi xáo trộn giả ngẫu nhiên được tạo ra bởi thiết bị TX bằng cách sử dụng C_{init} thứ hai. Chuỗi bit thu được được ánh xạ đến các tài nguyên tần số và thời gian của PSSCH và được thiết bị TX phát tại 220. Định dạng giai đoạn SCI 2 xác định có hay không hoặc loại phản hồi nào được mong đợi và cũng bao gồm, một phần, ID quy trình HARQ, ID vùng cho thiết bị TX và phạm vi kết nối được sử dụng để xác định liệu có cần cung cấp phản hồi NACK trong tùy chọn truyền nhóm điểm 1 hay không.

Tại 210, thiết bị TX cũng phát TB bằng cách sử dụng các tài nguyên tần số/thời gian được phân bổ trong giai đoạn SCI 1 tại 210. TB được phát trên PSSCH bằng cách sử dụng mã LDPC đã được áp dụng cho kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) trong mạng. Dữ liệu TB được mã hóa trong chuỗi bit và được xáo trộn bằng cách kết hợp chuỗi bit (ví dụ, thực hiện phép cộng môđun 2) với chuỗi xáo trộn giả ngẫu nhiên được tạo ra bởi thiết bị TX bằng cách sử dụng C_{init} thứ ba. Chuỗi bit thu được được ánh xạ đến các tài nguyên tần số và thời gian của PSSCH và được thiết bị TX phát tại 230.

Tại 240, thiết bị RX cung cấp phản hồi thích hợp ACK/NACK, chỉ NACK hoặc không có phản hồi nào tùy thuộc vào định dạng giai đoạn SCI 2. Nếu tùy chọn truyền nhóm điểm 1 (chỉ mình NACK) được chỉ ra trong định dạng giai đoạn SCI 2, thiết bị RX xác định khoảng cách gần đúng giữa thiết bị TX và thiết bị RX dựa trên ID vùng được chỉ ra trong giai đoạn SCI 2. Thiết bị RX so sánh khoảng cách này với phạm vi kết nối cũng được chỉ ra trong giai đoạn SCI 2. Nếu khoảng cách nhỏ hơn phạm vi kết nối,

thiết bị RX cung cấp phản hồi NACK nếu cần thiết. Nếu khoảng cách lớn hơn hoặc bằng phạm vi kết nối, thì thiết bị RX không cần cung cấp bất kỳ phản hồi nào.

Tại 250, thiết bị TX phát lại giai đoạn SCI 1 và giai đoạn SCI 2 và cả TB bằng cách sử dụng các tài nguyên tần số/thời gian được bảo lưu trong giai đoạn SCI 1 tại 210. Các tài nguyên tần số/thời gian cho lần phát lại thứ hai và thứ ba của TB được bảo lưu trong giai đoạn SCI 1 tại 250 và các tài nguyên tần số/thời gian cho lần phát lại thứ nhất của TB được phân bổ trong giai đoạn SCI 1 tại 250. Theo một ví dụ, nếu thiết bị TX nhận được ACK tại 240 hoặc không nhận được NACK từ thiết bị RX (tùy thuộc vào định dạng giai đoạn SCI 2), thiết bị TX sẽ không phát lại TB. Theo ví dụ minh họa, thiết bị TX phát lại TB bất kể phản hồi nào nhận được. Tại 260, thiết bị RX cung cấp phản hồi thích hợp ACK/NACK, chỉ NACK, hoặc không có phản hồi tùy thuộc vào định dạng giai đoạn SCI 2 và tùy ý khoảng cách giữa thiết bị TX và thiết bị RX (ví dụ, tùy chọn truyền nhóm điểm 1).

Tại 270, thiết bị TX phát lại giai đoạn SCI 1 và giai đoạn SCI 2 và cả TB bằng cách sử dụng các tài nguyên tần số/thời gian được bảo lưu trong giai đoạn SCI 1 tại 210. Các tài nguyên tần số/thời gian cho lần phát lại thứ ba và thứ tư của TB được bảo lưu trong giai đoạn SCI 1 tại 270 và các tài nguyên tần số/thời gian cho lần phát lại thứ hai của TB được phân bổ trong giai đoạn SCI 1 tại 270. Tại 280, thiết bị RX cung cấp phản hồi thích hợp ACK/NACK, chỉ NACK, hoặc không có phản hồi tùy thuộc vào định dạng giai đoạn SCI 2 và tùy ý khoảng cách giữa thiết bị TX và thiết bị RX (ví dụ, tùy chọn truyền nhóm điểm 1).

Trong khi LTE V2X hỗ trợ sử dụng lên đến hai tài nguyên để phát khối vận chuyển, thì NR V2X hỗ trợ sử dụng lên đến ba tài nguyên để phát khối vận chuyển. Trong NR V2X, cấu hình có thể thiết lập của biến maxNumResource ($N_{\max}$) có thể thiết lập cấu hình sẵn được sử dụng để chỉ báo liệu tài nguyên 1, 2 hoặc 3 có được sử dụng để phát TB hay không. Số lượng bit được phân bổ trong định dạng 1 của giai đoạn SCI 1 cho trường “chỉ định tài nguyên tần số” là $\log_2 \left(\frac{N^{SL}(N^{SL}+1)}{2} \right)$ khi $N_{\max}=2$, trong đó N^{SL} là tổng số các kênh phụ trong vùng tài nguyên. Số lượng bit được phân bổ trong định dạng 1 của giai đoạn SCI 1 cho trường “chỉ định tài nguyên tần số” là $\log_2 \left(\frac{N^{SL}(N^{SL}+1)(2N^{SL}+1)}{6} \right)$ khi $N_{\max}$

=3. Số lượng bit được phân bổ trong định dạng 1 của giai đoạn SCI 1 cho trường “chỉ định tài nguyên thời gian” là 5 bit khi $N_{\max}=2$ và 11 bit khi $N_{\max}=3$.

Giá trị chỉ báo tài nguyên tần số và giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian

Hình 3 minh họa sơ đồ về ví dụ định dạng 1 của giai đoạn SCI 1 của V2X (“định dạng SCI 0_1”) phân bổ bit 300. Chỉ định tài nguyên tần số bao gồm các bit để chỉ ra giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) và trường chỉ định tài nguyên thời gian bao gồm các bit để chỉ ra giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian (TRIV).

Theo một ví dụ, FRIV là số nguyên chỉ xác định sự kết hợp của số lượng các kênh phụ (L_{sub}) trong tài nguyên cho TB (tất cả các tài nguyên cho TB có cùng kích thước), giá trị chỉ số cho kênh phụ bắt đầu thứ nhất (x_1) được bảo lưu cho lần phát lại thứ nhất của TB (nếu có) và giá trị chỉ số cho kênh phụ thứ hai (x_2) được bảo lưu cho lần phát lại thứ hai của TB (nếu có). Tham số L_{sub} có thể có giá trị số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến N^{SL} . Mỗi tham số x_1 và x_2 có thể có giá trị số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến $N^{\text{SL}} - L_{\text{sub}}$. Theo một ví dụ, FRIV là kết quả của hàm số được xác định trước của L_{SUB} , x_1 và x_2 sao cho RX UE có thể xác định các giá trị của ba tham số này dựa trên giá trị số nguyên của FRIV. Theo một ví dụ khác, FRIV là kết quả của một số giá trị ánh xạ tùy ý (được gọi là RX UE) L_{SUB} , x_1 và x_2 đến FRIV được xác định trước.

Sau đây là các ví dụ về các hàm số có thể được sử dụng để xác định FRIV và TRIV. Cần phải hiểu rằng các hàm số được liệt kê chỉ là một cách để mô tả sự kết hợp hoặc mối quan hệ của các thông số đầu vào tạo ra kết quả mong muốn. Các hàm số không nên được hiểu là chỉ giới hạn ở các công thức toán học được liệt kê mà thay vào đó nên được hiểu rộng hơn là bao gồm bất kỳ hàm nào tạo ra kết quả tương đương bằng cách sử dụng các kết hợp hoặc mối quan hệ của các tham số được thể hiện bởi hàm số này.

Theo một ví dụ, hàm số được xác định trước để tạo FRIV tạo ra tập hợp các giá trị FRIV liên kế cho các kết hợp có thể có của N^{SL} , L_{SUB} , x_1 và x_2 . Điều này giảm thiểu số lượng bit cần thiết để giao tiếp với các FRIV. Một ví dụ về hàm FRIV là:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{\text{sub}}-1} (N^{\text{SL}} + 1 - i)^2 + x_1 \cdot (N^{\text{SL}} + 1 - L_{\text{sub}}) + x_2. \quad \text{Phương trình 1}$$

Hình 4 minh họa biểu đồ 400 ghi lại các giá trị FRIV được tính toán cho $N_{\max}=3$ và $N^{SL}=4$ bằng cách sử dụng hàm số có phương trình 1 và tham số thứ nhất x_2 , thứ hai x_1 , và thứ ba L_{sub} . Có thể thấy rằng các FRIV cho các kết hợp của N^{SL} , L_{sub} , x_1 và x_2 là tập hợp các giá trị số nguyên liên tiếp.

Các biến thể của hàm số có phương trình 1 có thể được sử dụng để tạo FRIV. Ví dụ, x_1 và x_2 có thể được trao đổi, dẫn đến:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + x_2 \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_1. \quad \text{Phương trình 2}$$

Khi x_1 và x_2 nằm trong khoảng từ 1 đến $N^{SL}+1-L_{sub}$, hàm được điều chỉnh:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + (x_1 - 1) \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_2. \quad \text{Phương trình 3}$$

Với x_1 và x_2 được trao đổi trong hàm số có phương trình 3, hàm trở thành:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + (x_2 - 1) \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_1. \quad \text{Phương trình 4}$$

Nếu FRIV bắt đầu bằng 1, thay vì 0, công thức của phương trình 1 trở thành:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + x_1 \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_2 + 1. \quad \text{Phương trình 5}$$

Hàm có phương trình 2 trở thành:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + x_2 \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_1 + 1. \quad \text{Phương trình 6}$$

Hàm có phương trình 3 trở thành:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + (x_1 - 1) \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_2 + 1. \quad \text{Phương trình 7}$$

Hàm có phương trình 4 trở thành:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i)^2 + (x_2 - 1) \cdot (N^{SL} + 1 - L_{sub}) + x_1 + 1. \quad \text{Phương trình 8}$$

Khi $N_{\max}=2$, một hàm số lấy làm ví dụ để xác định FRIV như sau, trong đó x_1 là chỉ số của kênh phụ bắt đầu của lần phát lại thứ nhất và nằm trong khoảng từ 0 đến $N^{SL}-L_{sub}$:

$$FRIV = \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N^{SL} + 1 - i) + x_1. \quad \text{Phương trình 11}$$

Theo một ví dụ, TRIV là số nguyên chỉ xác định sự kết hợp của kích thước của sổ bảo lưu tài nguyên (S) cho TB (tức là 32 khe), khoảng cách thời gian thứ nhất (Δt_1) giữa tài nguyên thời gian thứ nhất trong đó TB được phát và tài nguyên thời gian thứ hai trong đó TB được phát lại lần thứ nhất và khoảng cách thời gian thứ hai (Δt_2) giữa tài nguyên thời gian thứ hai và tài nguyên thời gian thứ ba trong đó TB được phát lại lần thứ hai. Theo một ví dụ, FRIV là kết quả của hàm số được xác định trước của S, Δt_1 , và Δt_2 sao cho RX UE có thể xác định các giá trị của ba tham số này dựa trên giá trị số nguyên của TRIV. Theo ví dụ khác, TRIV là kết quả của một số giá trị ánh xạ tùy ý (được gọi là RX UE) S, Δt_1 và Δt_2 đến TRIV được xác định trước.

Theo một ví dụ, hàm số được xác định trước để tạo các TRIV tạo ra tập hợp các giá trị TRIV liên kết cho các kết hợp khả thi của S, Δt_1 và Δt_2 . Điều này giảm thiểu số lượng bit cần thiết để giao tiếp với các TRIV. Một ví dụ về hàm số TRIV, tuân theo định chuẩn thứ nhất về thời gian tài nguyên thứ ba và thứ hai về thời gian tài nguyên thứ hai, là:

$$TRIV = \Delta t_1 + \sum_{i=1}^{\Delta t_2} (S - 1 - i) + \Delta t_2. \quad \text{Phương trình 10}$$

Trong hàm số có phương trình 10, nếu chỉ có một lần phát lại, thì Δt_1 nằm trong khoảng từ 0 đến $S-1-\Delta t_2$. Nếu có hai lần phát lại, thì Δt_1 nằm trong khoảng từ 1 đến $S-1-\Delta t_2$. Δt_2 nằm trong khoảng từ 0 đến $S-2$. Điều này là do việc phát lại không nên xảy ra trong cùng một tài nguyên thời gian (ví dụ, khe) mặc dù việc phát lại có thể chồng chéo trong tài nguyên tần số. $\Delta t_1=0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ hai (cho lần phát lại thứ nhất) không được bảo lưu. $\Delta t_1>0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ hai (cho lần phát lại thứ nhất) được bảo lưu. $\Delta t_2=0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ ba (cho lần phát lại thứ hai) không được bảo lưu. $\Delta t_2>0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ ba (cho lần phát lại thứ hai) được bảo lưu. Giả định rằng nếu tài nguyên thứ ba được bảo lưu, thì tài nguyên thứ hai cũng được bảo lưu.

Hàm số được xác định trước khác để tạo TRIV, tuân theo định chuẩn thứ nhất về thời gian tài nguyên thứ hai và thứ hai về thời gian tài nguyên thứ ba, là:

$$TRIV = \Delta t_1 + \sum_{i=1}^{\Delta t_1-1} (S - 1 - i) + \Delta t_2. \quad \text{Phương trình 11}$$

Trong hàm số có phương trình 11, Δt_1 nằm trong khoảng từ 0 đến $S-1$ và Δt_2 nằm trong khoảng từ 0 đến $S-1-\Delta t_1$. Điều này là do việc phát lại không nên xảy ra trong cùng một

tài nguyên thời gian (ví dụ, khe) mặc dù việc phát lại có thể chồng chéo trong tài nguyên tần số. $\Delta t_1=0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ hai (cho lần phát lại thứ nhất) không được bảo lưu. $\Delta t_1>0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ hai (cho lần phát lại thứ nhất) được bảo lưu. $\Delta t_2=0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ ba (cho lần phát lại thứ hai) không được bảo lưu. $\Delta t_2>0$ chỉ ra rằng tài nguyên thứ ba (cho lần phát lại thứ hai) được bảo lưu. Giả định rằng nếu tài nguyên thứ ba được bảo lưu, thì tài nguyên thứ hai cũng được bảo lưu.

Khi $N_{\max}=2$, $\Delta t_2=0$ và hàm số dưới đây có thể được sử dụng để tạo TRIV, với Δt_1 nằm trong khoảng từ 1 đến $S-1$:

$$TRIV = \Delta t_1.$$

Phương trình 12

Theo một ví dụ, các chức năng trên để tạo FRIV và TRIV cho SCI cũng được áp dụng cho các trường tương ứng của định dạng DCI 3_0 được sử dụng cho mạng (ví dụ, gNB) để lên lịch phát kết nối trực tiếp trong Chế độ 1. Định dạng DCI 3_0 bao gồm trường “các trường định dạng SCI 0_1 của việc chỉ định tài nguyên tần số và chỉ định tài nguyên thời gian”.

Giá trị khởi tạo trình tự xáo trộn

Tham chiếu đến Hình 2 trong đó giai đoạn SCI 1, giai đoạn SCI 2, và TB đầu tiên được xáo trộn bằng cách sử dụng các giá trị khởi tạo xáo trộn C_{init} khác nhau. Theo một ví dụ, trình tự xáo trộn cho giai đoạn SCI 2 sử dụng C_{init} giai đoạn SCI 2 mà dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra sự dư thừa theo chu kỳ (CRC) cho PSCCH. Để hỗ trợ việc xác định C_{init} giai đoạn SCI 2, hằng số $N_{\text{CONST_RP}}$ có A bit được tạo cấu hình (trước) trên cơ sở mỗi vùng tài nguyên cho vùng tài nguyên được phân bổ cho kết nối trực tiếp. Theo một ví dụ, A là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31. Như được sử dụng dưới đây, PSCCH_CRC đề cập đến sự biểu diễn thập phân của giá trị mã PSCCH CRC. Một hàm số ví dụ để xác định C_{init} giai đoạn SCI 2 để tạo ra trình tự xáo trộn (ví dụ, trình tự vàng) để xáo trộn giai đoạn SCI 2 có thể được biểu thị là:

$$C_{\text{init}} = (N_{\text{PSCCH_CRC}} * 2^A + N_{\text{CONST_RP}}) \bmod 2^{31}.$$

Phương trình 13

Hàm số thay thế để xác định C_{init} giai đoạn SCI 2 để tạo trình tự xáo trộn cho giai đoạn SCI 2 có thể được biểu thị như sau, trong đó $N_{\text{PSCCH_MSB_CRC}}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_MSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 14}$$

Hàm số thay thế để xác định C_{init} giai đoạn SCI 2 để tạo trình tự xáo trộn cho giai đoạn SCI 2 có thể được biểu thị như sau, trong đó $N_{PSCCH_LSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit ít quan trọng của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_LSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 15}$$

Theo một ví dụ, chuỗi xáo trộn cho TB sử dụng C_{init} dữ liệu dựa trên ít nhất một phần của giá trị mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) cho PSCCH và/hoặc ít nhất một phần của giá trị mã CRC cho giai đoạn SCI 2. Để hỗ trợ việc xác định C_{init} dữ liệu, hằng số N_{CONST_RP} có A bit được tạo cấu hình (trước) trên cơ sở mỗi vùng tài nguyên cho vùng tài nguyên được phân bổ cho kết nối trực tiếp. Theo một ví dụ, A là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31. Như được sử dụng dưới đây, $SCI2_CRC$ đề cập đến sự biểu diễn thập phân của giá trị mã CRC của giai đoạn SCI 2. Một hàm số để xác định C_{init} dữ liệu để tạo, dựa trên giá trị mã CRC của giai đoạn SCI 2, chuỗi xáo trộn (ví dụ, chuỗi vàng) để xáo trộn TB có thể được biểu thị như sau:

$$C_{init} = (N_{SCI2_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 15}$$

Theo cách khác, hàm số lấy làm ví dụ sau đây có thể được sử dụng, trong đó $N_{SCI2_MSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã CRC của giai đoạn SCI 2:

$$C_{init} = (N_{SCI2_MSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 16}$$

Theo cách khác, hàm số lấy làm ví dụ sau đây có thể được sử dụng, trong đó $N_{SCI2_LSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị thấp nhất của biểu diễn thập phân của mã CRC của giai đoạn SCI 2:

$$C_{init} = (N_{SCI2_LSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 17}$$

Một hàm số lấy làm ví dụ để xác định C_{init} dữ liệu dựa trên giá trị mã CRC của giai đoạn SCI 2 và giá trị mã PSCCH CRC có thể được biểu thị như là, trong đó N_{MIX_CRC} phụ thuộc vào cả mã PSCCH CRC (N_{PSCCH_CRC}) và mã CRC của giai đoạn SCI 2 (N_{SCI2_CRC}):

$$C_{\text{init}} = (N_{\text{MIXCRC}} * 2^A + N_{\text{CONST_RP}}) \bmod 2^{31}.$$

Phương trình 18

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là kết quả của phép toán XOR logic giữa $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và $N_{\text{PSCCH_CRC}}$.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là kết quả của phép toán XOR logic giữa (31-A) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và (31-A) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là kết quả của phép toán XOR logic giữa (31-A) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và (31-A) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là kết quả của phép toán XOR logic giữa (31-A) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và (31-A) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là kết quả của phép toán XOR logic giữa (31-A) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và (31-A) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của (31-A-B) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và B bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của (31-A-B) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và B bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của (31-A-B) bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và B bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của (31-A-B) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$ và B bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của (31-A-B) bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$ và B bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của $(31-A-B)$ bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$ và B bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, trong đó N_{MIXCRC} là sự kết hợp của $(31-A-B)$ bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$ và B bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Theo một ví dụ, N_{MIXCRC} là sự kết hợp của $(31-A-B)$ bit có giá trị thấp nhất của $N_{\text{PSCCH_CRC}}$ và B bit có giá trị cao nhất của $N_{\text{SCI2_CRC}}$, trong đó B là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 24.

Một hàm số để xác định C_{init} dữ liệu để tạo, dựa trên giá trị mã PSCCH CRC, chuỗi xáo trộn (ví dụ, chuỗi vàng) để xáo trộn TB có thể được biểu thị như sau:

$$C_{\text{int}} = (N_{\text{PSCCH_CRC}} * 2^A + N_{\text{CONST_RP}}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 19}$$

Hàm số thay thế để xác định C_{init} dữ liệu có thể được thể hiện như sau, trong đó $N_{\text{PSCCH_MSB_CRC}}$ tương ứng với $(31-A)$ bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{\text{int}} = (N_{\text{PSCCH_MSB_CRC}} * 2^A + N_{\text{CONST_RP}}) \bmod 2^{31}. \quad \text{Phương trình 20}$$

Hàm số thay thế để xác định C_{init} dữ liệu có thể được thể hiện như sau, trong đó $N_{\text{PSCCH_LSB_CRC}}$ tương ứng với $(31-A)$ bit có giá trị thấp nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{\text{int}} = (N_{\text{PSCCH_LSB_CRC}} * 2^A + N_{\text{CONST_RP}}) \bmod 2^{31} \quad \text{Phương trình 21}$$

Sau đây là một số lưu đồ minh họa các phương pháp lấy làm ví dụ. Trong phần mô tả này và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo, việc sử dụng thuật ngữ “xác định” có tham chiếu đến một số thực thể (ví dụ, tham số, biến, v.v.) trong việc mô tả một bước trong phương pháp hoặc hàm số được hiểu theo nghĩa thông thường. Ví dụ, “xác định” được hiểu là bao gồm, ví dụ, nhận và phân tích cú pháp giao tiếp mã hóa thực thể hoặc giá trị của thực thể. “Xác định” nên được hiểu là bao gồm việc truy cập và đọc bộ nhớ (ví dụ, bảng tra cứu, thanh ghi, bộ nhớ thiết bị, bộ nhớ từ xa, v.v.) lưu trữ thực thể hoặc giá trị cho thực thể. “Xác định” nên được hiểu là bao gồm việc tính toán hoặc truy xuất thực thể

hoặc giá trị của thực thể dựa trên số lượng hoặc thực thể khác. “Xác định” nên được hiểu là bao gồm bất kỳ cách nào để suy luận hoặc xác định thực thể hoặc giá trị của thực thể.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ nhận dạng khi được sử dụng với tham chiếu đến một số thực thể hoặc giá trị của thực thể sẽ được hiểu thông thường là bao gồm phương thức bất kỳ để xác định thực thể hoặc giá trị của thực thể. Ví dụ, thuật ngữ nhận dạng được hiểu là bao gồm, ví dụ, nhận và phân tích cú pháp truyền thông mã hóa thực thể hoặc giá trị của thực thể. Thuật ngữ nhận dạng nên được hiểu là bao gồm việc truy cập và đọc bộ nhớ (ví dụ, hàng đợi thiết bị, bảng tra cứu, thanh ghi, bộ nhớ thiết bị, bộ nhớ từ xa, v.v.) lưu trữ thực thể hoặc giá trị cho thực thể.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ mã hóa khi được sử dụng với tham chiếu đến một số thực thể hoặc giá trị của thực thể sẽ được hiểu thông thường là bao gồm phương thức hoặc kỹ thuật bất kỳ để tạo chuỗi dữ liệu hoặc tín hiệu giao tiếp thực thể với thành phần khác.

Hình 5 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 500 thể hiện sự bảo lưu tài nguyên tần số trong thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI). Phương pháp 500 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoặc eNB/gNB. Phương pháp này bao gồm, tại bước 510, nhận dạng khối vận chuyển (TB) để phát đến UE. Tại bước 520, phương pháp này bao gồm xác định tổng số kênh phụ (N^{SL}) trong vùng tài nguyên để giao tiếp kết nối trực tiếp. Tại bước 530, số lượng kênh phụ (L_{sub}) của TB được xác định. Phương pháp này bao gồm bước xác định chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ nhất x_1 của lần phát lại thứ nhất của TB tại bước 540 và xác định chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ hai x_2 của lần phát lại thứ hai của TB tại bước 550. Phương pháp này bao gồm, tại bước 560, xác định giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) dựa trên N^{SL} , L_{sub} , x_1 và x_2 , trong đó FRIV đại diện cho kết quả của hàm số được xác định trước của L_{sub} , x_1 và x_2 tạo ra một giá trị duy nhất cho các kết hợp có thể có của L_{sub} , x_1 và x_2 . FRIV được mã hóa trong SCI tại 570 và SCI được phát đến UE tại 580.

Hình 6 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 600 thể hiện sự bảo lưu tài nguyên thời gian trong thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI). Phương pháp 600 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần

cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoặc eNB/gNB. Phương pháp này bao gồm, tại bước 610, nhận dạng khối vận chuyển (TB) để phát đến UE. Phương pháp này bao gồm, tại bước 620, xác định kích thước của sổ bảo lưu tài nguyên S trong vùng tài nguyên cho quá trình giao tiếp kết nối trực tiếp. Khoảng cách thời gian thứ nhất Δt_1 giữa tài nguyên thời gian thứ nhất trong đó TB được phát và tài nguyên thời gian thứ hai trong đó TB được phát lại, thời gian thứ nhất được xác định tại bước 630, và khoảng cách thời gian thứ hai Δt_2 giữa tài nguyên thời gian thứ hai và tài nguyên thời gian thứ ba trong đó TB được phát lại, thời gian thứ hai được xác định tại bước 640. Phương pháp này bao gồm, tại bước 650, xác định giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian (TRIV) dựa trên S, Δt_1 và Δt_2 , trong đó TRIV đại diện cho kết quả của hàm số được xác định trước của S, Δt_1 và Δt_2 tạo ra giá trị duy nhất cho các kết hợp có thể có của S, Δt_1 và Δt_2 . Tại 660, TRIV được mã hóa trong SCI và tại bước 670, SCI được phát đến UE.

Hình 7 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 700 để xác định giá trị khởi tạo xáo trộn được sử dụng trong giao tiếp kết nối trực tiếp. Phương pháp 700 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoặc eNB/gNB. Phương pháp này bao gồm, tại bước 710, nhận dạng khối vận chuyển (TB) để phát đến UE. Tại bước 720, giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 2 để truyền TB đến UE được tạo ra. Tại bước 730, giai đoạn SCI 2 được mã hóa trong chuỗi bit thứ nhất. Phương pháp này bao gồm xác định giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}) của giai đoạn SCI 2 dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH) tại bước 740. Phương pháp này bao gồm, tại bước 750, tạo ra chuỗi xáo trộn (ví dụ, chuỗi vàng) dựa trên C_{init} giai đoạn SCI 2. Tại bước 760, chuỗi bit thứ nhất được kết hợp với chuỗi xáo trộn để tạo ra chuỗi bit SCI bị xáo trộn và tại bước 770, chuỗi bit SCI bị xáo trộn được ánh xạ đến tài nguyên tần số và thời gian của kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH). Phương pháp này bao gồm, tại bước 780, phát chuỗi bit SCI bị xáo trộn đến UE bằng cách sử dụng tài nguyên tần số và thời gian.

Hình 8 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 800 để xác định giá trị khởi tạo xáo trộn được sử dụng trong giao tiếp kết nối trực tiếp. Phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoặc eNB/gNB. Phương pháp này bao gồm,

tại bước 810, nhận dạng khối vận chuyển (TB) để phát đến UE. Tại bước 820, TB được mã hóa trong chuỗi bit thứ nhất. Phương pháp này bao gồm xác định giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}) dữ liệu kết nối trực tiếp dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 2 tại bước 830. Phương pháp này bao gồm, tại bước 840, tạo chuỗi xáo trộn (ví dụ, chuỗi vàng) dựa trên C_{init} dữ liệu. Tại bước 850, chuỗi bit thứ nhất được kết hợp với chuỗi xáo trộn để tạo ra chuỗi bit dữ liệu bị xáo trộn và tại 860, chuỗi bit dữ liệu bị xáo trộn được ánh xạ đến tài nguyên tần số và thời gian của kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH). Phương pháp này bao gồm, tại bước 870, phát chuỗi bit dữ liệu bị xáo trộn đến UE bằng cách sử dụng tài nguyên tần số và thời gian.

Hình 9 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 900 để xác định tài nguyên tần số để sử dụng trong giao tiếp kết nối trực tiếp. Phương pháp 900 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoạt động trong chế độ giao tiếp kết nối trực tiếp 1. Phương pháp 900 bao gồm, tại bước 910, nhận, bằng UE thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để phát khối vận chuyển (TB) đến UE thứ hai. Tại bước 920, giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) được xác định trong DCI. Phương pháp này bao gồm, tại bước 930, xác định, dựa trên FRIV: số lượng kênh phụ (L_{sub}) để phát TB; chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ nhất x_1 cho lần phát lại thứ nhất của TB; và chỉ số kênh phụ bắt đầu thứ hai x_2 cho lần phát lại thứ hai của TB. FRIV đại diện cho kết quả của hàm số được xác định trước của L_{sub} , x_1 và x_2 tạo ra giá trị duy nhất cho các kết hợp có thể có của L_{sub} , x_1 và x_2 . Tại bước 940, phương pháp này bao gồm phát TB đến UE thứ hai bằng cách sử dụng các tài nguyên tần số được xác định trong FRIV.

Hình 10 là lưu đồ minh họa phương pháp lấy làm ví dụ 1000 để xác định tài nguyên thời gian để sử dụng trong giao tiếp kết nối trực tiếp. Phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý thực thi các lệnh được lưu trữ và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị giao tiếp không dây như UE hoạt động trong chế độ giao tiếp kết nối trực tiếp 1. Phương pháp 1000 bao gồm, tại bước 1010, nhận, bằng UE thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để phát khối vận chuyển (TB) đến UE thứ hai. Tại bước 1020, giá trị chỉ báo tài nguyên tần số (FRIV) được xác định trong DCI. Phương pháp bao gồm, tại bước 1030, xác định, dựa trên TRIV: kích thước cửa sổ bảo lưu tài

nguyên S trong vùng tài nguyên để giao tiếp kết nối trực tiếp; khoảng cách thời gian thứ nhất Δt_1 giữa tài nguyên thời gian thứ nhất trong đó TB được phát và tài nguyên thời gian thứ hai trong đó TB được phát lại lần thứ nhất; và khoảng cách thời gian thứ hai Δt_2 giữa tài nguyên thời gian thứ hai và tài nguyên thời gian thứ ba trong đó TB được phát lại lần thứ hai. TRIV đại diện cho kết quả của hàm số được xác định trước của S, Δt_1 và Δt_2 tạo ra một giá trị duy nhất cho các kết hợp có thể có của S, Δt_1 và Δt_2 . Tại bước 1040, phương pháp này bao gồm phát TB đến UE thứ hai bằng cách sử dụng các tài nguyên thời gian được xác định trong FRIV.

Như đã thảo luận theo các khía cạnh khác nhau ở trên, sử dụng FRIV và/hoặc TRIV để chỉ ra sự bảo lưu tài nguyên là một cách hiệu quả để bảo lưu tài nguyên cho giao tiếp liên kết nối trực tiếp.

Trên Hình 11, là hình vẽ minh họa sơ đồ khối về thiết bị truyền thông không dây (UE) của thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện giao tiếp kết nối trực tiếp, theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Thiết bị UE 1100 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1110 (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý băng tần cơ sở) bao gồm mạch xử lý và (các) giao diện liên quan, mạch thu phát 1120 (ví dụ, bao gồm mạch RF, có thể bao gồm mạch phát (ví dụ, liên kết với một hoặc nhiều chuỗi phát) và/hoặc mạch thu (ví dụ, liên kết với một hoặc nhiều chuỗi thu) có thể sử dụng các phần tử mạch thông dụng, các phần tử mạch riêng biệt hoặc sự kết hợp của chúng) và bộ nhớ 1130 (có thể bao gồm phương tiện lưu trữ bất kỳ trong số nhiều loại phương tiện lưu trữ khác nhau và có thể lưu trữ các lệnh và/hoặc dữ liệu liên quan đến một hoặc nhiều (các) bộ xử lý 1110 hoặc mạch thu phát 1120).

Theo các khía cạnh khác nhau được thảo luận trong bản mô tả này, các tín hiệu và/hoặc thông điệp có thể được tạo ra và xuất ra cho quá trình phát và/hoặc các thông điệp được phát có thể được thu và xử lý. Tùy thuộc vào loại tín hiệu hoặc thông điệp được tạo ra, việc xuất ra để phát (ví dụ, bởi (các) bộ xử lý 1110, v.v.) có thể bao gồm một hoặc nhiều bước sau: tạo tập hợp các bit liên quan mã hóa nội dung của tín hiệu hoặc thông điệp, mã hóa (ví dụ, có thể bao gồm kiểm tra độ dư vòng (CRC) và/hoặc mã hóa thông qua một hoặc nhiều mã turbo, mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC), mã tích chập bit đuôi (TBCC), mã cực tuyến, v.v.), xáo trộn (ví dụ, dựa trên mầm xáo trộn), điều biến (ví dụ, thông qua một trong các khóa dịch chuyển pha nhị phân (BPSK), khóa dịch chuyển pha cầu phương

(QPSK) hoặc một số hình thức điều biến biên độ cầu phương (QAM), v.v.) và/hoặc ánh xạ tài nguyên (ví dụ, đến tập hợp tài nguyên theo lịch trình, đến tập hợp tài nguyên thời gian và tần số được cấp để phát đường lên, v.v.). Tùy thuộc vào loại tín hiệu hoặc thông điệp nhận được, quá trình xử lý (ví dụ, bởi (các) bộ xử lý 1110) có thể bao gồm một hoặc nhiều bước: xác định tài nguyên vật lý liên quan đến tín hiệu/thông điệp, phát hiện tín hiệu/thông điệp, khử xen kẽ nhóm phần tử tài nguyên, giải điều biến, khử nhiễu và/hoặc giải mã.

Mặc dù các phương pháp được minh họa và mô tả ở trên là một loạt các bước hoặc thao tác, nhưng cần phải hiểu rằng thứ tự minh họa của các bước hoặc thao tác đó không nên hiểu theo nghĩa hạn chế. Ví dụ, một số bước có thể thực hiện theo các thứ tự khác nhau và/hoặc đồng thời với các bước hoặc thao tác khác ngoài những bước và thao tác được minh họa và/hoặc mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, không phải tất cả các bước minh họa đều cần phải thực hiện trong một hoặc nhiều khía cạnh hoặc phương án theo sáng chế. Ngoài ra, một hoặc nhiều bước được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều bước và/hoặc giai đoạn riêng biệt. Theo một số phương án, các phương pháp được minh họa ở trên có thể được thực hiện trong phương tiện có thể đọc được bằng máy tính bằng cách sử dụng các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Nhiều phương án và biến thể khác có thể thực hiện được trong phạm vi của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Thuật ngữ “ghép nối” được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả. Thuật ngữ này có thể bao gồm các kết nối, giao tiếp hoặc đường dẫn tín hiệu cho phép mối quan hệ chức năng phù hợp với mô tả của sáng chế. Ví dụ, nếu thiết bị A tạo ra tín hiệu để điều khiển thiết bị B thực hiện hành động, theo ví dụ thứ nhất, thiết bị A được ghép nối với thiết bị B hoặc theo ví dụ thứ hai, thiết bị A được ghép nối với thiết bị B thông qua thành phần can thiệp C nếu thành phần can thiệp C không làm thay đổi đáng kể mối quan hệ chức năng giữa thiết bị A và thiết bị B sao cho thiết bị B được điều khiển bởi thiết bị A thông qua tín hiệu điều khiển được tạo ra bởi thiết bị A.

Cần phải hiểu rõ rằng việc sử dụng thông tin nhận dạng cá nhân phải tuân theo các chính sách và thực tiễn bảo mật thường được công nhận là đáp ứng hoặc vượt quá các yêu cầu trong ngành công nghiệp hoặc của chính phủ về việc duy trì quyền riêng tư của người dùng. Đặc biệt, dữ liệu thông tin nhận diện cá nhân cần được quản lý và xử lý để giảm thiểu rủi ro truy cập hoặc sử dụng không chủ ý hoặc trái phép, và bản chất của việc sử dụng được ủy quyền cần được chỉ dẫn rõ ràng tới người dùng.

Phụ lục A

1 Giới thiệu

Các thông số kỹ thuật của Bản phát hành-16 NR V2X đã được phê duyệt vào tháng 12 năm 2019 [1]. Vẫn còn một số nhiệm vụ còn lại cho NR V2X, đã được xác định trong [2].

Trong phần bổ sung này, chúng tôi thảo luận chi tiết về một số nhiệm vụ còn lại được xác định, bao gồm xác định TBS, khởi tạo trình tạo chuỗi xáo trộn cho giai đoạn SCI thứ nhất, giai đoạn SCI thứ hai và dữ liệu được phát trên PSSCH, định dạng giai đoạn SCI thứ hai, chỉ báo tài nguyên thời gian và tần số trong giai đoạn SCI thứ nhất, cũng như bảng MCS để truyền dữ liệu kết nối trực tiếp.

2 Thảo luận

2.1 Xác định TBS

Trong liên kết NR Uu, kích thước khối vận chuyển (TBS) được xác định bởi công thức hoặc bảng tra cứu. Lựa chọn từ công thức hoặc bảng tra cứu dựa trên số lượng trung gian của bit thông tin. Cụ thể, nếu số lượng trung gian lớn hơn 3824, thì TBS được tính bằng công thức, nếu không, TBS được lấy từ bảng tra cứu.

Số lượng trung gian của bit thông tin bằng với phép nhân lưu lượng mã, thứ tự điều biến, số lớp và tổng số phần tử tài nguyên (RE) để phát dữ liệu. Theo giả định rằng số lượng RE để phát dữ liệu trong mỗi khối tài nguyên (RB) kênh dữ liệu được phân bổ là giống hệt nhau, thì tổng số RE để phát dữ liệu dựa trên tính toán số lượng RE để phát dữ liệu trên mỗi RB. Ở đây, phí tổn từ DMRS, CSI-RS và CORESET giảm đi trong tính toán.

Nhìn chung, quy trình xác định TBS trong liên kết NR Uu có thể được tái sử dụng cho kết nối trực tiếp NR V2X với một số sửa đổi dựa trên việc đếm số lượng RE để phát dữ liệu kết nối trực tiếp. Xem xét việc dồn kênh của PSCCH và PSSCH, giả định về số lượng RE giống hệt nhau cho quá trình phát dữ liệu kết nối trực tiếp trong mỗi PSSCH RB không hiệu lực. Cụ thể, PSCCH có trong một số RB, nhưng không có trong các RB khác. Do đó, tổng số RE để phát dữ liệu không nên được tính dựa trên số lượng RE để phát dữ liệu trên mỗi RB.

Thay vào đó, tổng số RE cho quá trình phát kết nối trực tiếp trong khe được tính toán trước tiên. Sau đó, số lượng RE dữ liệu kết nối trực tiếp thu được bằng cách trừ phí tổn từ số lượng tính toán. Ở đây, tổng số RE cho quá trình phát kết nối trực tiếp trong khe bằng với phép nhân của số lượng các kênh phụ như được chỉ ra trong SCI, kích thước kênh phụ được tạo cấu hình (trước) cho mỗi vùng tài nguyên và số lượng biểu tượng kết nối trực tiếp cho mỗi khe.

Quan sát 1: Trong quá trình dồn kênh của PSCCH và PSSCH, việc tính toán tổng số lượng RE dữ liệu kết nối trực tiếp trên cơ sở mỗi RB là không chính xác.

Đề xuất 1: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, số lượng RE dữ liệu kết nối trực tiếp được tính bằng cách trừ phí tổn từ tổng số RE cho quá trình phát kết nối trực tiếp trong một khe.

Phí tổn từ DMRS, CSI-RS và CORESET được tính trong khi xác định TBS liên kết NR Uu. Tương tự, phí tổn từ PSSCH DMRS, CSI-RS và PSCCH cũng nên được tính trong khi xác định TBS kết nối trực tiếp. Ngoài ra, cần xem xét một số phí tổn bổ sung cho kết nối trực tiếp:

1. Biểu tượng GAP: Biểu tượng GAP trong kết nối trực tiếp không được sử dụng để phát dữ liệu.
2. Biểu tượng AGC: Biểu tượng AGC được sử dụng cho đào tạo AGC và không phù hợp để phát dữ liệu.
3. Giai đoạn SCI thứ hai: Giai đoạn SCI thứ hai được hỗ trợ cho NR V2X, tại đó nó được thực hiện trong PSSCH. Do dữ liệu kết nối trực tiếp được khớp theo tỷ lệ trên giai đoạn SCI thứ hai, các tài nguyên PSSCH cho giai đoạn SCI thứ hai nên được trừ đi.
4. Biểu tượng PSFCH: Người ta ủng hộ rằng PSFCH là TDM với PSCCH/PSSCH và PSFCH sử dụng các biểu tượng cuối cùng có sẵn cho kết nối trực tiếp trong khe.

Đề xuất 2: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, các phí tổn từ PSSCH DMRS, CSI-RS, PSCCH, biểu tượng GAP, biểu tượng AGC, giai đoạn SCI thứ hai và biểu tượng PSFCH nên được tính đến.

NR V2X hỗ trợ (các) lần phát lại mù của TB. Có thể TBS được tính toán trong lần phát ban đầu khác với TBS được tính toán trong (các) lần phát lại mù, do phí tổn PSFCH khác nhau. Người ta ủng hộ rằng chu kỳ PSFCH là 1, 2 hoặc 4 khe. Đối với trường hợp trong đó chu kỳ PSFCH là 2 hoặc 4 khe, PSFCH có thể xảy ra trong khe cho lần phát ban đầu, nhưng không xảy ra trong khe cho (các) lần phát lại mù, hoặc ngược lại.

Người ta đồng ý [3] rằng các mã LDPC được sử dụng cho bản phát hành 15 NR PDSCH được áp dụng cho PSSCH. Trong NR PDSCH, hai đồ thị cơ sở LDPC được thiết kế, và sự lựa chọn giữa hai đồ thị cơ sở LDPC này phụ thuộc vào lưu lượng mã và TBS. TBS không phù hợp giữa lần phát ban đầu và (các) lần phát lại mù có thể dẫn đến việc chọn các đồ thị cơ sở LDPC khác nhau. Lựa chọn đồ thị cơ sở LDPC không chính xác sẽ gây ra lỗi giải mã PSSCH. Do đó, cần phải sắp xếp tính toán TBS giữa lần phát ban đầu và (các) lần phát lại mù bằng cách đưa vào mô hình chung TBS được sử dụng để lựa chọn đồ thị cơ sở LDPC.

Cụ thể, đối với vùng tài nguyên không có tài nguyên PSFCH, phí tổn PSFCH luôn không được tính đến trong xác định TBS. Đối với vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 1 khe, phí tổn PSFCH luôn được tính trong xác định TBS. Đối với vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 2 hoặc 4 khe, cho dù phí tổn PSFCH có được tính đến hay không là do việc tạo cấu hình (trước) của vùng tài nguyên. Thiết kế này đóng khoảng cách tiềm năng giữa lần phát đầu tiên và (các) lần phát lại mù sao cho UE nhận được hoặc là lần phát đầu tiên hoặc (các) lần phát lại mù thu được cùng một TBS.

Đề xuất 3: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, phí tổn PSFCH không được tính cho vùng tài nguyên mà không có tài nguyên PSFCH; phí tổn PSFCH được tính cho vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 1 khe; cho dù phí tổn PSFCH có được tính hay không là do việc tạo cấu hình (trước) của vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 2 hoặc 4 khe.

2.2 Khởi tạo các chuỗi xáo trộn

Trong LTE V2X, chuỗi xáo trộn cho PSCCH là chuỗi vàng với giá trị khởi tạo là hằng số 510. Giá trị hằng số này đảm bảo mọi bộ thu UE có thể giải mã PSCCH. Điều này là do LTE V2X hỗ trợ truyền mọi điểm trong kết nối trực tiếp và thông tin bảo lưu tài nguyên trong PSCCH cần được giải mã bởi tất cả các UE Chế độ 4 cho các phép toán phân bổ tài nguyên của chúng.

Trong NR V2X, thông tin bảo lưu tài nguyên được chứa trong giai đoạn SCI thứ nhất, được thực hiện trên PSCCH. Vì thông tin này là cần thiết cho tất cả các phép toán phân bổ tài nguyên của UE Chế độ 2, PSCCH cần phải được giải mã bởi tất cả các UE. Do đó, giống như trong LTE V2X, nên sử dụng giá trị khởi tạo không đổi cho trình tạo chuỗi xáo trộn PSCCH. Giá trị khởi tạo không đổi này có thể dựa trên mỗi vùng tài nguyên.

Đề xuất 4: Chuỗi xáo trộn cho giai đoạn SCI thứ nhất là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo không đổi.

Người ta đồng ý [4] rằng việc xáo trộn riêng biệt được áp dụng trên giai đoạn SCI thứ hai và PSSCH. Tương tự như chuỗi xáo trộn của PSCCH, chuỗi xáo trộn của giai đoạn SCI thứ hai là chuỗi vàng. Giá trị khởi tạo của chuỗi vàng dựa trên PSCCH CRC. Thiết kế này tạo điều kiện kết thúc sớm việc giải mã cực tuyến giai đoạn SCI thứ hai trong trường hợp phát hiện sai PSCCH. Ví dụ, giá trị khởi tạo có thể được đặt là $c_{init} = n_{RNTI} 2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo chuỗi xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là 16 LSB của PSCCH CRC.

Đề xuất 5: Chuỗi xáo trộn cho giai đoạn SCI thứ hai là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo tùy thuộc vào PSCCH CRC, ví dụ, $c_{init} = n_{RNTI} 2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo chuỗi xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là 16 LSB của PSCCH CRC.

Hơn nữa, trình tự xáo trộn của dữ liệu PSSCH cũng là chuỗi vàng với giá trị khởi tạo tùy thuộc vào cả CRC giai đoạn SCI thứ nhất và CRC giai đoạn SCI thứ hai. Lưu ý rằng một phần của thông tin giải mã dữ liệu PSSCH được chứa trong giai đoạn SCI thứ hai (ví dụ, ID nguồn, ID đích, số quy trình HARQ, v.v.). Việc phát hiện sai của giai đoạn SCI thứ hai sẽ dẫn đến việc giải mã dữ liệu PSSCH không thành công. Hơn nữa, do tính ngẫu nhiên hạn chế có trong giai đoạn SCI thứ hai (và do đó, CRC của nó), một phần của CRC giai đoạn SCI thứ nhất cũng có thể được sử dụng trong giá trị khởi tạo cho chuỗi xáo trộn dữ liệu PSSCH. Ví dụ, giá trị khởi tạo có thể được đặt là $c_{init} = n_{RNTI} 2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo chuỗi xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là XOR của 16 LSB của CRC giai đoạn SCI thứ nhất và 16 MSB của CRC giai đoạn SCI thứ hai.

Đề xuất 6: Trình tự xáo trộn cho dữ liệu trên PSSCH là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo tùy thuộc vào cả CRC giai đoạn SCI thứ nhất và CRC giai đoạn SCI thứ hai,

ví dụ, $c_{init} = n_{RNTI} 2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo trình tự xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là XOR của 16 MSB của CRC giai đoạn SCI thứ nhất và 16 LSB của CRC giai đoạn SCI thứ hai.

2.3 Định dạng giai đoạn SCI thứ hai

Thiết kế SCI hai giai đoạn đã được áp dụng trong NR V2X, trong đó giai đoạn SCI thứ nhất (hoặc, định dạng SCI 0_1) chứa định tài nguyên thời gian và tần số, ưu tiên, mẫu DMRS, định dạng giai đoạn SCI thứ hai, chỉ báo bù beta, số lượng cổng DMRS, MCS và các bit được bảo lưu. Giai đoạn SCI thứ hai (hoặc, định dạng SCI 0_2) chứa ID quy trình HARQ, NDI, RV, ID nguồn, ID đích, yêu cầu CSI, ID vùng và yêu cầu phạm vi giao tiếp, trong đó hai trường cuối cùng chỉ dành cho Tùy chọn truyền nhóm điểm 1. Chi tiết về (các) định dạng giai đoạn SCI thứ hai vẫn còn bỏ ngỏ.

Theo quan điểm của chúng tôi, không phải tất cả các trường trong giai đoạn SCI thứ hai đều được sử dụng trong mọi kiểu truyền và hai tùy chọn của truyền nhóm điểm. Ví dụ, yêu cầu về ID vùng và phạm vi giao tiếp chỉ được sử dụng cho tùy chọn truyền nhóm điểm 1. Có thể ID đích 16 bit không cần thiết để cho truyền mọi điểm. Chúng tôi tóm tắt kích thước trường ước tính và khả năng áp dụng trong bảng dưới đây.

Bảng 1: Kích thước phụ tải giai đoạn SCI thứ hai ước tính cho các dạng kiểu truyền

	Kích thước phụ tải (bit)	Truyền mọi điểm	Truyền đơn điểm	Tùy chọn truyền nhóm điểm 1	Tùy chọn truyền nhóm điểm 2
ID nguồn	8	Có	Có	Có	Có
ID đích	16	Không	Có	Có	Có
ID quá trình HARQ, NDI, RV	~7	Có	Có	Có	Có
Yêu cầu CSI	1	Không	Có	Không	Không

ID vùng và yêu cầu phạm vi giao tiếp	~16	Không	Không	Có	Không
Tổng kích thước phụ tải gần đúng mà không có CRC (bit)	~48	15	32	47	31

Có vẻ như từ bảng rằng kích thước phụ tải giai đoạn SCI thứ hai cho truyền mọi điểm nhỏ hơn so với truyền đơn điểm và truyền nhóm điểm, trong khi kích thước phụ tải giai đoạn SCI thứ hai cho tùy chọn truyền nhóm điểm 1 lớn hơn so với các dạng kiểu truyền khác. Dựa trên quan sát này, chúng tôi đề xuất có ba định dạng giai đoạn SCI thứ hai, một cho truyền mọi điểm, một cho tùy chọn truyền đơn điểm và truyền nhóm điểm 2 và một cho tùy chọn truyền nhóm điểm 1.

Đề xuất 7: Ba định dạng giai đoạn SCI thứ hai được xác định tương ứng cho truyền mọi điểm, tùy chọn truyền đơn điểm và truyền nhóm điểm 2, tùy chọn truyền nhóm điểm 1.

Trường “định dạng giai đoạn SCI thứ hai” trong giai đoạn SCI thứ nhất phải là 2 bit, để chỉ ra một trong ba định dạng giai đoạn SCI thứ hai. Điểm mã cuối cùng của trường này được bảo lưu để sử dụng trong tương lai.

Đề xuất 8: Kích thước của trường “định dạng giai đoạn SCI thứ hai” trong giai đoạn SCI thứ nhất là 2 bit.

Giả định hoạt động [4] rằng đối với truyền nhóm điểm và truyền đơn điểm khi tài nguyên PSFCH được tạo cấu hình (trước) trong vùng tài nguyên, SCI cho biết rõ ràng liệu phản hồi HARQ có được sử dụng hay không để phát PSSCH tương ứng. Việc vô hiệu hóa động phản hồi HARQ có thể đạt được bằng cách thêm một bit duy nhất trong giai đoạn SCI thứ hai.

Do tùy chọn truyền nhóm điểm 1 đã có kích thước phụ tải lớn nhất cho giai đoạn SCI thứ hai, nên không cần phải tăng thêm kích thước phụ tải giai đoạn SCI thứ hai để chỉ ra việc vô hiệu hóa phản hồi HARQ. Trên thực tế, nếu phản hồi HARQ bị vô hiệu hóa cho tùy chọn truyền nhóm điểm 1, các trường của ID vùng và yêu cầu

phạm vi giao tiếp không được sử dụng. Do đó, chúng tôi có thể sử dụng lại các trường này để chỉ ra rằng phản hồi HARQ đã bị vô hiệu hóa cho tùy chọn truyền nhóm điểm 1. Một cách khả thi là thêm giá trị ứng cử viên vào tập hợp yêu cầu phạm vi giao tiếp, giả sử 0 mét. Bằng trực giác, giá trị 0 của yêu cầu phạm vi giao tiếp trong giai đoạn SCI thứ hai ngụ ý rằng bất kỳ khoảng cách nào giữa Tx UE và Rx UE đều vượt quá yêu cầu phạm vi giao tiếp và do đó không cần phản hồi HARQ.

Đề xuất 9: Đối với truyền đơn điểm và tùy chọn truyền nhóm điểm 2, bit bổ sung được đưa vào trong giai đoạn SCI thứ hai để cho biết liệu phản hồi HARQ có bị vô hiệu hóa hay không. Đối với tùy chọn truyền nhóm điểm 1, chỉ báo về vô hiệu hóa phản hồi HARQ là thông qua việc thiết lập yêu cầu phạm vi giao tiếp là 0 mét.

2.4 Chỉ báo tài nguyên thời gian và tần số trong giai đoạn SCI thứ nhất

Người ta đã đồng ý [5] rằng tối đa $N_{max} = 3$ tài nguyên cho TB có thể được bảo lưu trong một SCI duy nhất. Nói cách khác, tín hiệu SCI được thiết kế để cho phép chỉ ra tối đa $N_{max} = 3$ tài nguyên với sự linh hoạt hoàn toàn về vị trí thời gian và tần số trong cửa sổ gồm 32 khe [6]. Chỉ báo tài nguyên thời gian tách biệt với chỉ dẫn tài nguyên tần số. Mã hóa chung các vị trí thời gian của tất cả các tài nguyên được bảo lưu và mã hóa chung các vị trí tần số của tất cả các tài nguyên được bảo lưu được hỗ trợ. Tuy nhiên, các chi tiết về mã hóa chung của các vị trí thời gian hoặc vị trí tần số phải được thiết kế.

Giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian phải bao gồm điểm mã trong đó một tài nguyên được bảo lưu và 31 điểm mã tại đó hai tài nguyên được bảo lưu. Chúng ta hãy biểu thị kích thước cửa sổ bảo lưu tài nguyên bằng $S = 32$, biểu thị khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai bằng Δt_1 , và biểu thị khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ hai và tài nguyên thứ ba bằng Δt_2 . Theo định nghĩa, $\Delta t_2 = 0, \dots, S - 2$, trong đó $\Delta t_2 = 0$ cho biết tài nguyên thứ ba không được bảo lưu. Đối với trường hợp $\Delta t_2 = 0$,

$\Delta t_1 = 0, \dots, S - 1$, trong đó $\Delta t_1 = 0$ cho biết tài nguyên thứ hai không được bảo lưu; đối với trường hợp $\Delta t_2 > 0$, $\Delta t_1 = 1, \dots, S - 1 - \Delta t_2$, trong đó $\Delta t_1 > 0$ ngụ ý rằng tài nguyên thứ hai luôn được bảo lưu. Sau đó, giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian được cho bằng $\sum_{i=1}^{\Delta t_2} (S - 1 - i) + \Delta t_1 + \Delta t_2$.

Công thức chỉ báo tài nguyên thời gian này có hai đặc tính: 1). Các giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian kết quả là liên hệ trên tất cả các giá trị có thể có của Δt_1 và Δt_2 ; 2). Công thức được áp dụng cho cả $N_{max} = 2$ và $N_{max} = 3$. Đối với trường hợp $N_{max} = 2$, công thức chỉ báo tài nguyên thời gian được giảm xuống Δt_1 , bằng cách chỉ cần thiết lập $\Delta t_2 = 0$.

Đề xuất 10: Giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian được cho bởi $\sum_{i=1}^{\Delta t_2} (S - 1 - i) + \Delta t_1 + \Delta t_2$, trong đó $S = 32$ là kích thước của số bảo lưu tài nguyên, Δt_1 là khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai, và Δt_2 là khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ hai và tài nguyên thứ ba.

- $\Delta t_2 = 0, \dots, S - 2$, trong đó $\Delta t_2 = 0$ cho biết tài nguyên thứ ba không được bảo lưu.
- Trong trường hợp $\Delta t_2 = 0$, $\Delta t_1 = 0, \dots, S - 1$, trong đó $\Delta t_1 = 0$ cho biết tài nguyên thứ hai không được bảo lưu.
- Trường hợp $\Delta t_2 > 0$, $\Delta t_1 = 1, \dots, S - 1 - \Delta t_2$.

Số lượng tài nguyên bảo lưu được xác định bởi giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian trong SCI. Đối với một số tài nguyên bảo lưu nhất định, số lượng kênh phụ của mỗi tài nguyên và chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ hai và thứ ba (nếu được chỉ ra), được tính bằng giá trị chỉ báo tài nguyên tần số trong SCI.

Giả sử tổng số kênh phụ trong vùng tài nguyên là N_{sub} , và số lượng kênh phụ của mỗi tài nguyên là L_{sub} , $1 \leq L_{sub} \leq N_{sub}$.

1. Nếu chỉ có một tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số là $L_{sub} - 1$.
2. Nếu hai tài nguyên được bảo lưu trong SCI, trong đó chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ hai là x_1 , với $x_1 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}$, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $\sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i) + x_1$.
3. Nếu ba tài nguyên được bảo lưu trong SCI, trong đó chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ hai là x_1 và chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ ba là x_2 , với

$$x_1, x_2 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}, \text{ thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi } \sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i)^2 + x_1 \cdot (N_{sub} + 1 - L_{sub}) + x_2.$$

Các giá trị chỉ báo tài nguyên tần số kết quả từ các công thức chỉ báo tài nguyên tần số ở trên liên kết trên tất cả các giá trị có thể có của x_1 và x_2 .

Đề xuất 11: Nếu một tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $L_{sub} - 1$; nếu hai tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $\sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i) + x_1$; nếu ba tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $\sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i)^2 + x_1 \cdot (N_{sub} + 1 - L_{sub}) + x_2$, trong đó N_{sub} là tổng số kênh phụ trong vùng tài nguyên, L_{sub} là số lượng kênh phụ của tài nguyên được bảo lưu, $x_1 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}$ là chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ hai và $x_2 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}$ là chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ ba.

2.5 Bảng MCS

Người ta đồng ý [4] để hỗ trợ cả ba bảng MCS cho Rel-15 NR Uu CP-OFDM cho kết nối trực tiếp NR V2X. Sự hỗ trợ của bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp trong kết nối trực tiếp là tính năng UE tùy chọn, như trong liên kết Uu. Sự hỗ trợ của 256QAM từ góc độ bộ phát dựa trên khả năng của UE. Nó vẫn còn để ngỏ cho dù sự hỗ trợ của 256QAM từ góc độ bộ thu là bắt buộc hay dựa trên khả năng của UE.

Trong liên kết Rel-15 NR Uu [7], sự hỗ trợ của 256QAM là bắt buộc đối với PDSCH trong FR1 nhưng là tùy chọn cho PDSCH trong FR2. Điều này ngụ ý rằng đối với UE hoạt động trong FR2 trên liên kết NR Uu, sự hỗ trợ của 256QAM từ cả góc độ bộ phát và góc độ bộ thu là tùy chọn dựa trên khả năng của UE. Theo quan điểm của chúng tôi, việc mở rộng khả năng UE này sang kết nối trực tiếp NR V2X là điều đương nhiên, tức là, sự hỗ trợ của 256QAM trong FR2 là tùy chọn dựa trên khả năng của UE.

Vì kết nối trực tiếp NR V2X hướng mục tiêu đến thiết kế chung cho FR1 và FR2, tốt hơn là hỗ trợ 256QAM từ góc độ bộ thu trong cả FR1 và FR2 dựa trên khả năng UE.

Đề xuất 12: Hỗ trợ 256QAM bởi UE từ góc độ bộ thu dựa trên khả năng của UE.

Bảng 256QAM MCS được hướng mục tiêu cho các trường hợp sử dụng thông lượng cao trong điều kiện kênh tốt. Trong truyền mọi điểm và truyền nhóm điểm kết nối trực tiếp, không có sự đảm bảo rằng các kênh từ bộ phát UE đến mỗi bộ thu UE đồng thời đều ở trong tình trạng tốt. Do đó, kích bản sử dụng bảng 256QAM MCS bị hạn chế.

Mặt khác, động lực chính của việc sử dụng bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp là để đạt được các lần phát cực kỳ đáng tin cậy trong một lần phát. Điều này hữu ích cho các trường hợp sử dụng URLLC. Đối với các lần phát cực kỳ đáng tin cậy, bảng 64QAM MCS hiệu suất quang phổ thấp được sử dụng đi kèm với bảng 64QAM CQI hiệu suất quang phổ thấp. Trong kết nối trực tiếp NR V2X, báo cáo CQI chỉ được hỗ trợ cho truyền đơn điểm trong kết nối trực tiếp. Điều này có nghĩa là việc sử dụng bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp được giới hạn ở truyền đơn điểm trong kết nối trực tiếp.

Hơn nữa, sự hỗ trợ của 256QAM là khả năng của UE. Việc trao đổi khả năng UE là không thể đối với truyền mọi điểm trong kết nối trực tiếp và nhiều trường hợp truyền nhóm điểm trong kết nối trực tiếp. Do đó, sẽ không hiệu quả khi hỗ trợ bảng 256QAM MCS và bảng MCS hiệu quả quang phổ thấp để truyền mọi điểm và truyền nhóm điểm trong kết nối trực tiếp.

Quan sát 2: Lợi ích của việc sử dụng bảng 256QAM MCS và bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp là không rõ ràng trong truyền mọi điểm và truyền nhóm điểm trong kết nối trực tiếp.

Do vùng tài nguyên được thiết kế để hỗ trợ truyền đơn điểm, truyền nhóm điểm và truyền mọi điểm trong kết nối trực tiếp. Bảng MCS duy nhất áp dụng cho tất cả các dạng kiểu truyền là bảng 64QAM MCS kế thừa. Do đó, tốt hơn là thiết lập bảng 64QAM MCS làm bảng MCS mặc định cho kết nối trực tiếp NR V2X. Việc sử dụng bảng 256QAM MCS và bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp là thông qua cấu hình PC5-RRC cho truyền đơn điểm trong kết nối trực tiếp.

Đề xuất 13: Bảng 64QAM MCS kế thừa là bảng MCS mặc định cho kết nối trực tiếp NR V2X. Việc sử dụng bảng 256QAM MCS hoặc bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp là thông qua cấu hình PC5-RRC.

3 Kết luận

Trong phần bổ sung này, chúng tôi đã thảo luận về các chi tiết còn lại về cấu trúc lớp vật lý NR V2X. Đề xuất của chúng tôi như sau:

Đề xuất 1: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, số lượng RE dữ liệu kết nối trực tiếp được tính bằng cách trừ phí tổn từ tổng số RE cho quá trình phát kết nối trực tiếp trong một khe.

Đề xuất 2: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, các phí tổn từ PSSCH DMRS, CSI-RS, PSCCH, biểu tượng GAP, biểu tượng AGC, giai đoạn SCI thứ hai và biểu tượng PSFCH nên được tính đến.

Đề xuất 3: Trong xác định TBS kết nối trực tiếp, phí tổn PSFCH không được tính cho vùng tài nguyên mà không có tài nguyên PSFCH; phí tổn PSFCH được tính cho vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 1 khe; cho dù phí tổn PSFCH có được tính hay không là do việc tạo cấu hình (trước) của vùng tài nguyên có chu kỳ PSFCH là 2 hoặc 4 khe.

Đề xuất 4: Chuỗi xáo trộn cho giai đoạn SCI thứ nhất là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo không đổi.

Đề xuất 5: Chuỗi xáo trộn cho giai đoạn SCI thứ hai là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo tùy thuộc vào PSCCH CRC, ví dụ, $c_{init} = n_{RNTI}2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo chuỗi xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là 16 LSB của PSCCH CRC.

Đề xuất 6: Trình tự xáo trộn cho dữ liệu trên PSSCH là chuỗi vàng có giá trị khởi tạo tùy thuộc vào cả CRC giai đoạn SCI thứ nhất và CRC giai đoạn SCI thứ hai, ví dụ, $c_{init} = n_{RNTI}2^{15} + n_{const}$, trong đó n_{const} là hằng số có giá trị bằng giá trị khởi tạo trình tự xáo trộn PSCCH, n_{RNTI} là XOR của 16 MSB của CRC giai đoạn SCI thứ nhất và 16 LSB của CRC giai đoạn SCI thứ hai.

Đề xuất 7: Ba định dạng giai đoạn SCI thứ hai được xác định tương ứng cho truyền mọi điểm, tùy chọn truyền đơn điểm và truyền nhóm điểm 2, tùy chọn truyền nhóm điểm 1.

Đề xuất 8: Kích thước của trường “định dạng giai đoạn SCI thứ hai” trong giai đoạn SCI thứ nhất là 2 bit.

Đề xuất 9: Đối với truyền đơn điểm và tùy chọn truyền nhóm điểm 2, bit bổ sung được đưa vào trong giai đoạn SCI thứ hai để cho biết liệu phản hồi HARQ có bị vô hiệu hóa hay không. Đối với tùy chọn truyền nhóm điểm 1, chỉ báo về vô hiệu hóa phản hồi HARQ là thông qua việc thiết lập yêu cầu phạm vi giao tiếp là 0 mét.

Đề xuất 10: Giá trị chỉ báo tài nguyên thời gian được cho bởi $\sum_{i=1}^{\Delta t_2} (S - 1 - i) + \Delta t_1 + \Delta t_2$, trong đó $S = 32$ là kích thước của sổ bảo lưu tài nguyên, Δt_1 là khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai, và Δt_2 là khoảng cách thời gian giữa tài nguyên thứ hai và tài nguyên thứ ba.

- $\Delta t_2 = 0, \dots, S - 2$, trong đó $\Delta t_2 = 0$ cho biết tài nguyên thứ ba không được bảo lưu.
- Trong trường hợp $\Delta t_2 = 0$, $\Delta t_1 = 0, \dots, S - 1$, trong đó $\Delta t_1 = 0$ cho biết tài nguyên thứ hai không được bảo lưu.
- Trường hợp $\Delta t_2 > 0$, $\Delta t_1 = 1, \dots, S - 1 - \Delta t_2$.

Đề xuất 11: Nếu một tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $L_{sub} - 1$; Nếu hai tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $\sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i) + x_1$; Nếu ba tài nguyên được bảo lưu trong SCI, thì giá trị chỉ báo tài nguyên tần số được cho bởi $\sum_{i=1}^{L_{sub}-1} (N_{sub} + 1 - i)^2 + x_1 \cdot (N_{sub} + 1 - L_{sub}) + x_2$, trong đó N_{sub} là tổng số kênh phụ trong vùng tài nguyên, L_{sub} là số lượng kênh phụ của tài nguyên được bảo lưu, $x_1 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}$ là chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ hai và $x_2 = 0, \dots, N_{sub} - L_{sub}$ là chỉ số kênh phụ bắt đầu của tài nguyên thứ ba.

Đề xuất 12: Hỗ trợ 256QAM bởi UE từ góc độ bộ thu dựa trên khả năng của UE.

Đề xuất 13: Bảng 64QAM MCS kế thừa là bảng MCS mặc định cho kết nối trực tiếp NR V2X. Việc sử dụng bảng 256QAM MCS hoặc bảng 64QAM MCS hiệu quả quang phổ thấp là thông qua cấu hình PC5-RRC.

4 Tài liệu tham khảo

- [1] Chairman's Notes, 3GPP TSG RAN #86 Meeting, Sitges, ES, Dec. 2019.
- [2] RP-193198, Task list for 5G V2X in RAN1 #100, Sitges, ES, Dec. 2019.
- [3] Chairman's Notes, 3GPP TSG RAN1 WG1 #96bis Meeting, Xi'an, China, Apr. 2019.
- [4] Chairman's Notes, 3GPP TSG RAN1 WG1 #98bis Meeting, Chongqing, China, Oct. 2019.
- [5] 3GPP email discussion on maximum number of reserved resources for a TB, [98b-NR-15], Oct. 2019.
- [6] Chairman's Notes, 3GPP TSG RAN1 WG1 #99 Meeting, Reno, USA, Nov. 2019.
- [7] 3GPP TS38.822, NR user equipment (UE) feature list, v15.0.1, Jul. 2019.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (UE), bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ, khiến UE:

tạo giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 2 để phát khối vận chuyển (TB) đến UE thứ hai;

xác định giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}) của giai đoạn SCI 2 dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH) và hằng số vùng tài nguyên N_{CONST_RP} có A bit, trong đó N_{CONST_RP} được tạo cấu hình cho vùng tài nguyên được phân bổ cho giao tiếp kết nối trực tiếp bởi UE và A là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31;

tạo chuỗi xáo trộn dựa trên C_{init} của giai đoạn SCI 2;

phát giai đoạn SCI 2 đến UE thứ hai dựa trên chuỗi xáo trộn.

2. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến UE xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó N_{PSCCH_CRC} tương ứng với biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

3. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến UE xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_MSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_MSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

4. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến UE xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_LSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị thấp nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_LSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

5. Bộ xử lý băng tần cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động, các hoạt động bao gồm:

tạo giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 2 để phát khối vận chuyển (TB) đến UE;

xác định giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}) của giai đoạn SCI 2 dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH) và hằng số vùng tài nguyên N_{CONST_RP} có A bit, trong đó N_{CONST_RP} được tạo cấu hình cho vùng tài nguyên được phân bổ cho giao tiếp kết nối trực tiếp bởi UE và A là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31;

tạo chuỗi xáo trộn dựa trên C_{init} của giai đoạn SCI 2; và

lệnh cho bộ thu phát phát giai đoạn SCI 2 đến UE dựa trên chuỗi xáo trộn.

6. Bộ xử lý băng tần cơ sở theo điểm 5, trong đó các hoạt động còn bao gồm xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó N_{PSCCH_CRC} tương ứng với biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

7. Bộ xử lý băng tần cơ sở theo điểm 5, trong đó các hoạt động còn bao gồm xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_MSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_MSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

8. Bộ xử lý băng tần cơ sở theo điểm 5, trong đó các hoạt động còn bao gồm xác định C_{init} của giai đoạn SCI 2 bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_LSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị thấp nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

$$C_{init} = (N_{PSCCH_LSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

9. Thiết bị người dùng (UE), bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ, khiến UE:

nhận thông qua tài nguyên tần số và thời gian của kênh chia sẻ kết nối trực tiếp vật lý (PSSCH), từ UE thứ hai, giai đoạn thông tin điều khiển kết nối trực tiếp (SCI) 2;

mã hóa giai đoạn SCI 2 đã nhận được dựa trên giá trị khởi tạo xáo trộn (C_{init}), trong đó C_{init} được xác định dựa trên ít nhất một phần của mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) của kênh điều khiển kết nối trực tiếp vật lý (PSCCH) và hằng số vùng tài nguyên N_{CONST_RP} có A bit, trong đó N_{CONST_RP} được tạo cấu hình cho vùng tài nguyên được phân bổ cho giao tiếp kết nối trực tiếp bởi UE và A là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31; và

nhận khối vận chuyển (TB) từ UE thứ hai dựa trên giai đoạn SCI 2.

10. UE theo điểm 9, trong đó C_{init} của giai đoạn SCI 2 được xác định bằng cách sử dụng hàm số, trong đó N_{PSCCH_CRC} tương ứng với biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

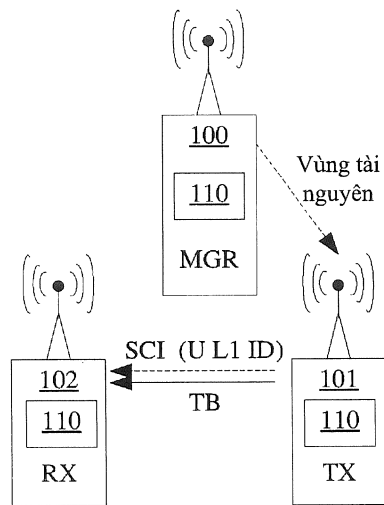
$$C_{init} = (N_{PSCCH_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

11. UE theo điểm 9, trong đó C_{init} của giai đoạn SCI 2 được xác định bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_MSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị cao nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

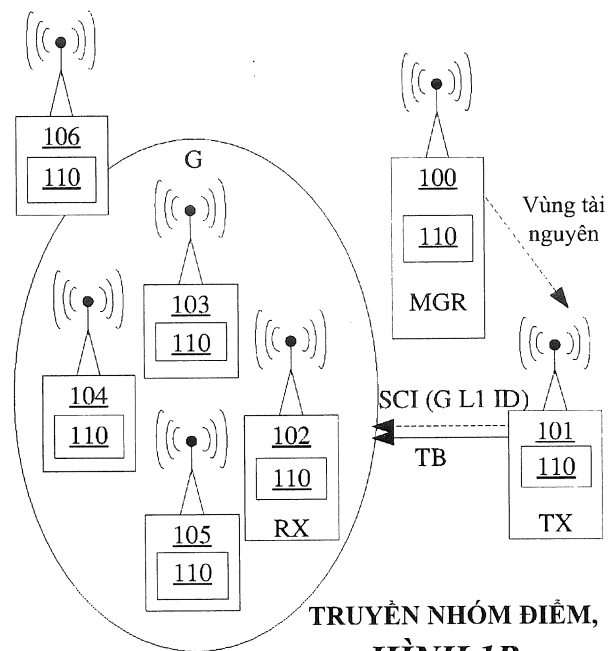
$$C_{init} = (N_{PSCCH_MSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$

12. UE theo điểm 9, trong đó C_{init} của giai đoạn SCI 2 được xác định bằng cách sử dụng hàm số, trong đó $N_{PSCCH_LSB_CRC}$ tương ứng với (31-A) bit có giá trị thấp nhất của biểu diễn thập phân của mã PSCCH CRC:

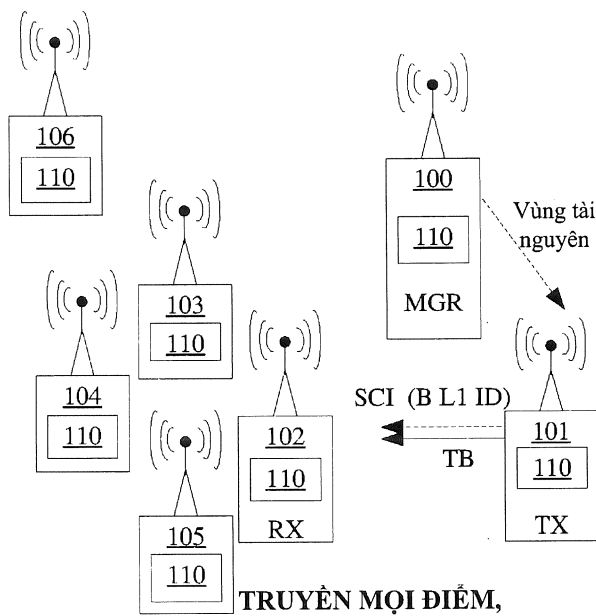
$$C_{init} = (N_{PSCCH_LSB_CRC} * 2^A + N_{CONST_RP}) \bmod 2^{31}.$$



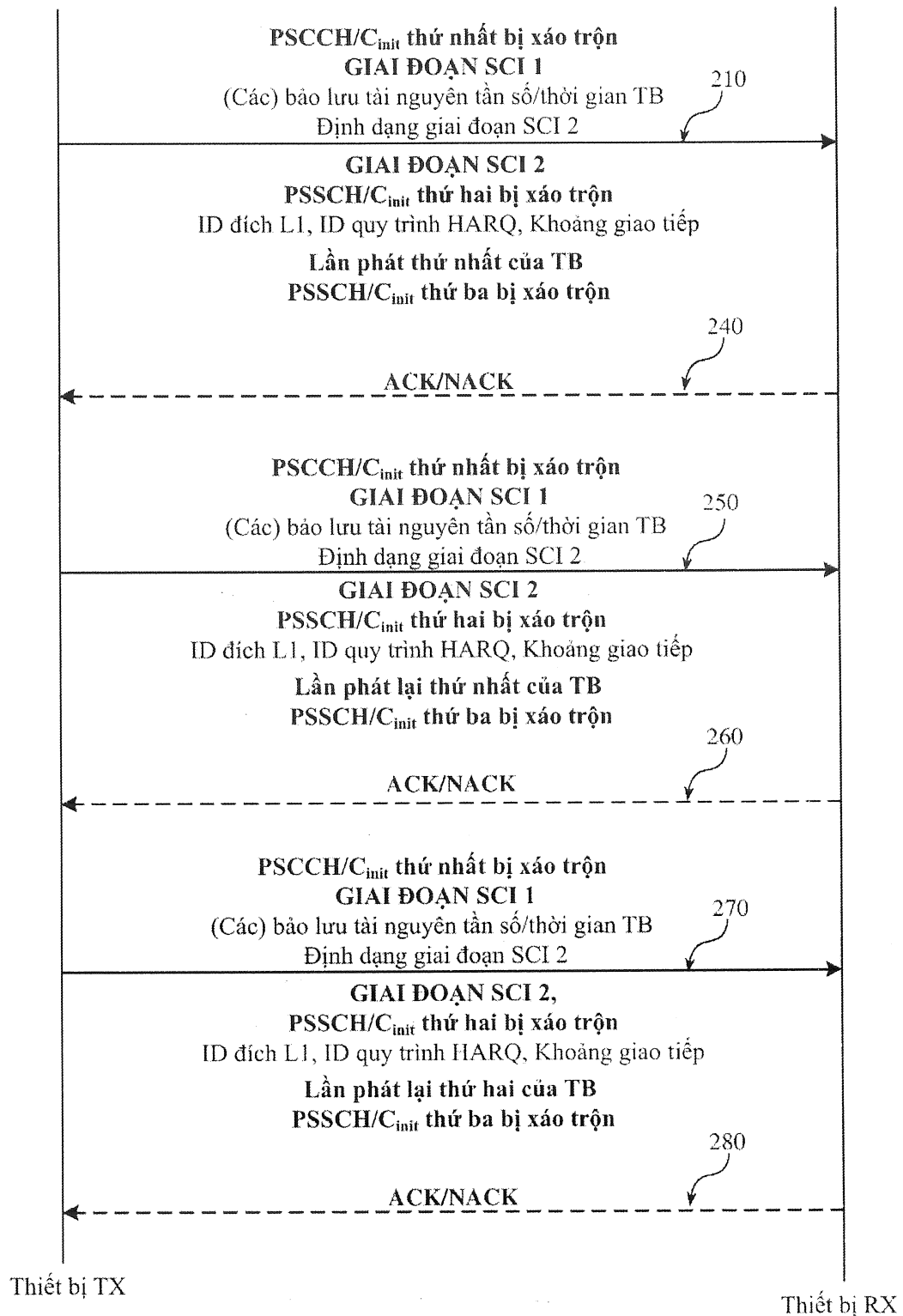
TRUYỀN ĐƠN ĐIỂM,
HÌNH 1A



TRUYỀN NHÓM ĐIỂM,
HÌNH 1B



TRUYỀN MỌI ĐIỂM,
HÌNH 1C



HÌNH 2

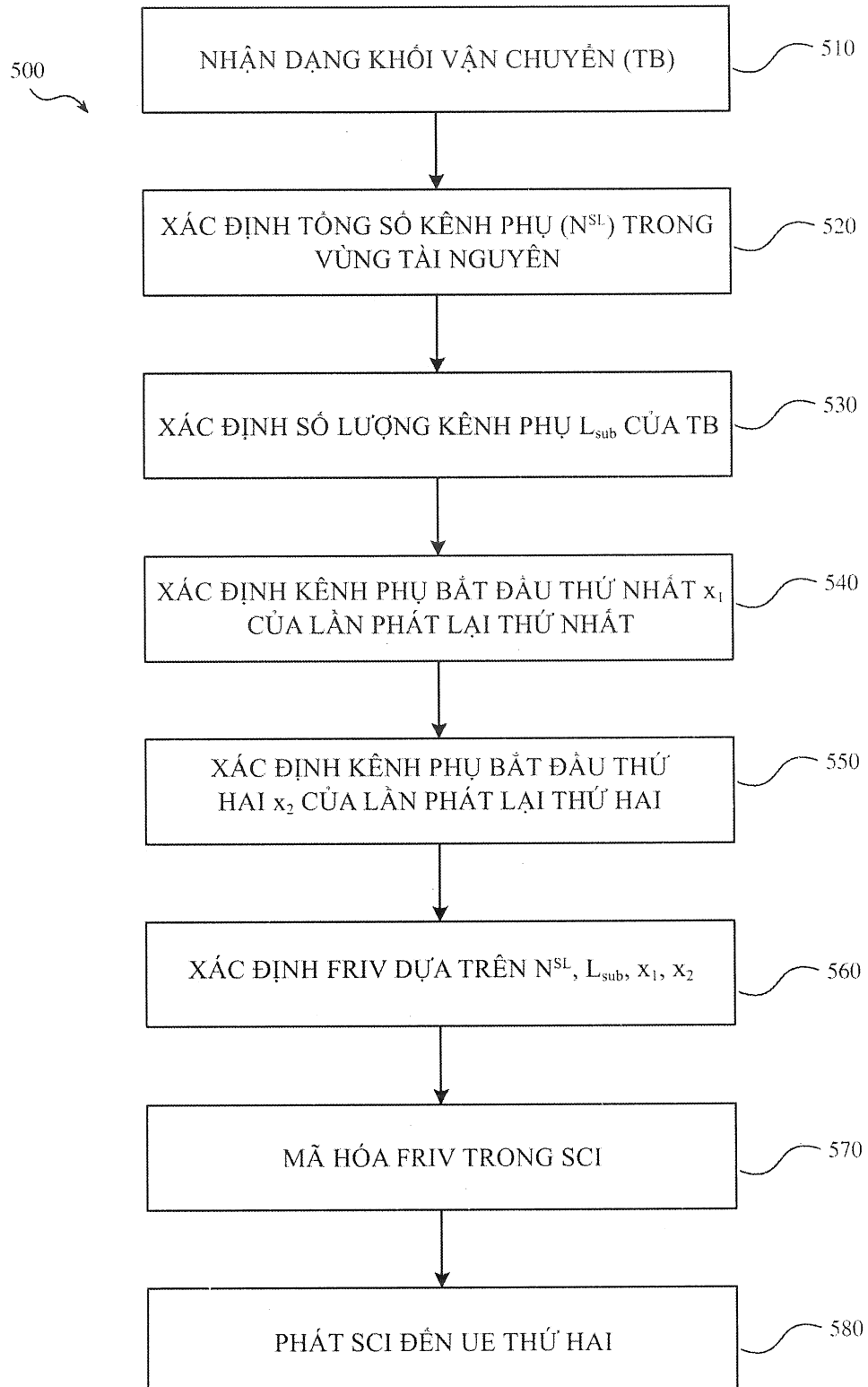
Định dạng SCI 0_1 300	
Ưu tiên	3 bit
Chỉ định tài nguyên tần số N _{max} = 2	$\log_2(\frac{N^{SL}(N^{SL}+1)}{2})$ bit
Chỉ định tài nguyên tần số N _{max} = 3	$\log_2(\frac{N^{SL}(N^{SL}+1)(2N^{SL}+1)}{6})$ bit
Chỉ định tài nguyên thời gian N _{max} = 2	5 bit
Chỉ định tài nguyên thời gian N _{max} = 3	9 bit
Khoảng thời gian bảo lưu tài nguyên	4 bit
Mẫu DMRS	[x] bit
Định dạng giai đoạn SCI thứ hai	[x] bit
Chỉ báo bù Beta	2 bit
Số lượng cổng DMRS	1 bit
Sơ đồ điều biến và mã hóa	5 bit
Bit bảo lưu	2-4 bit

HÌNH 3

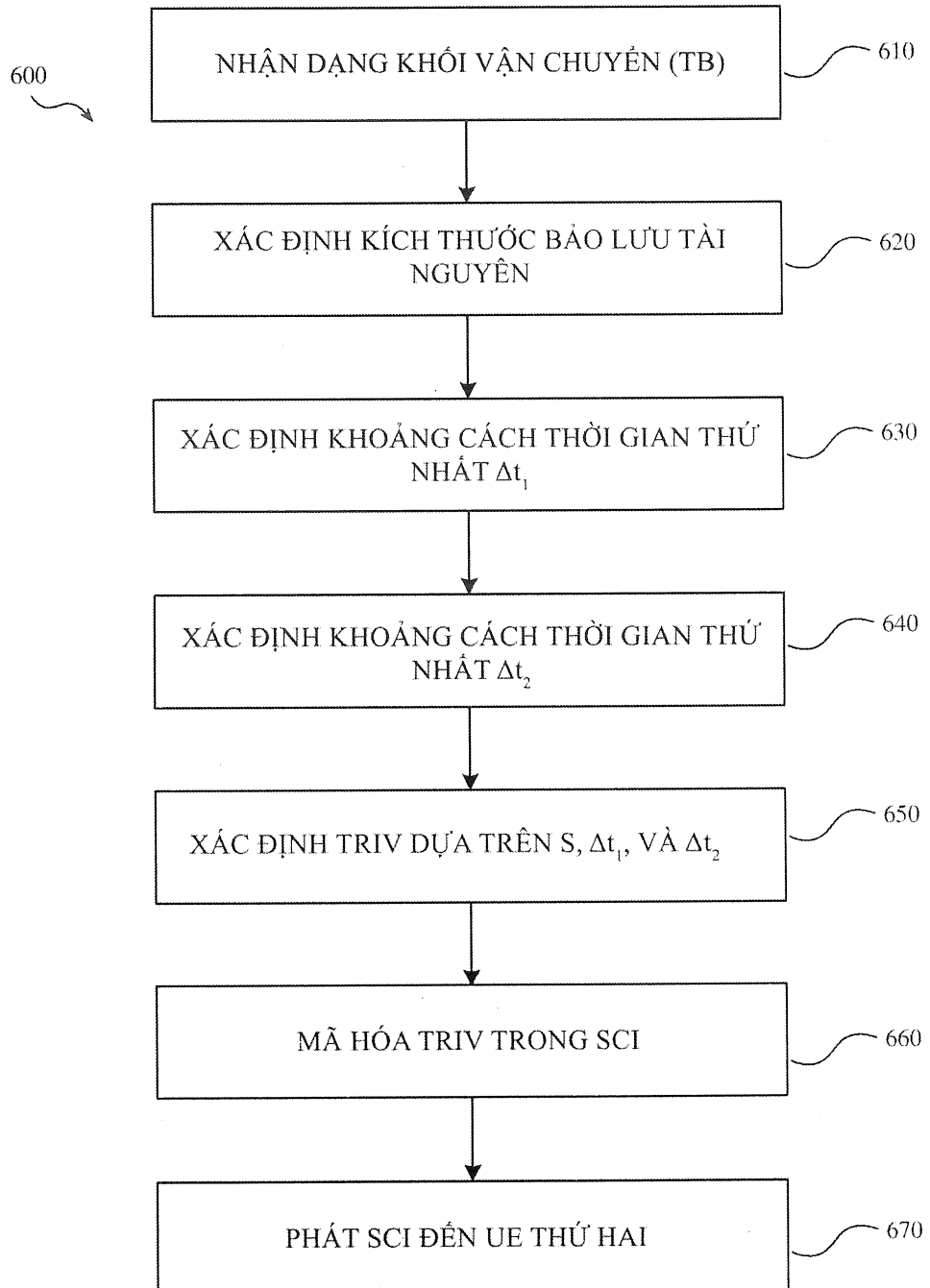
400

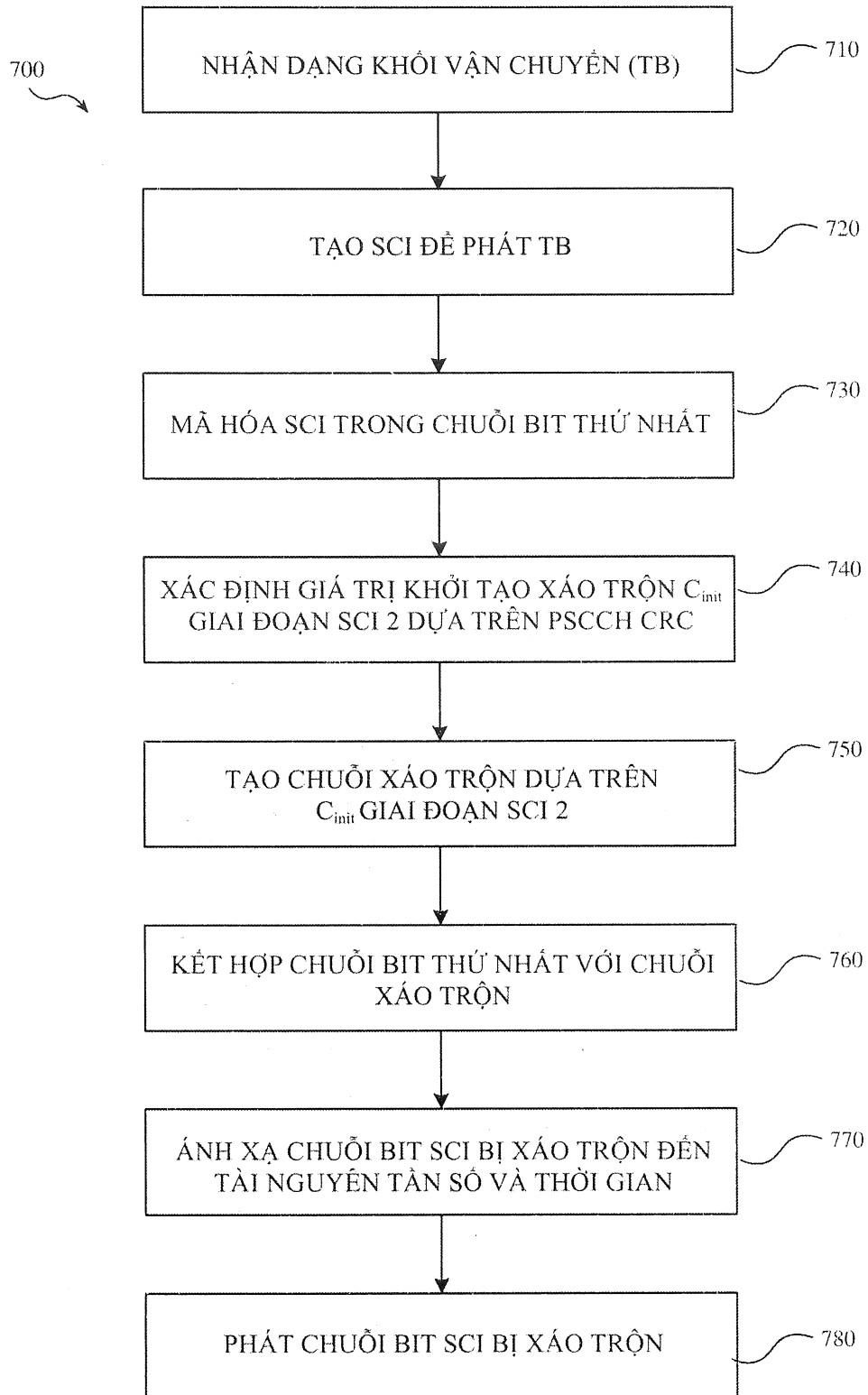
L _{sub}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	
x ₁	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	0	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	1	1	0	
x ₂	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	0	1	0
FRIV	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

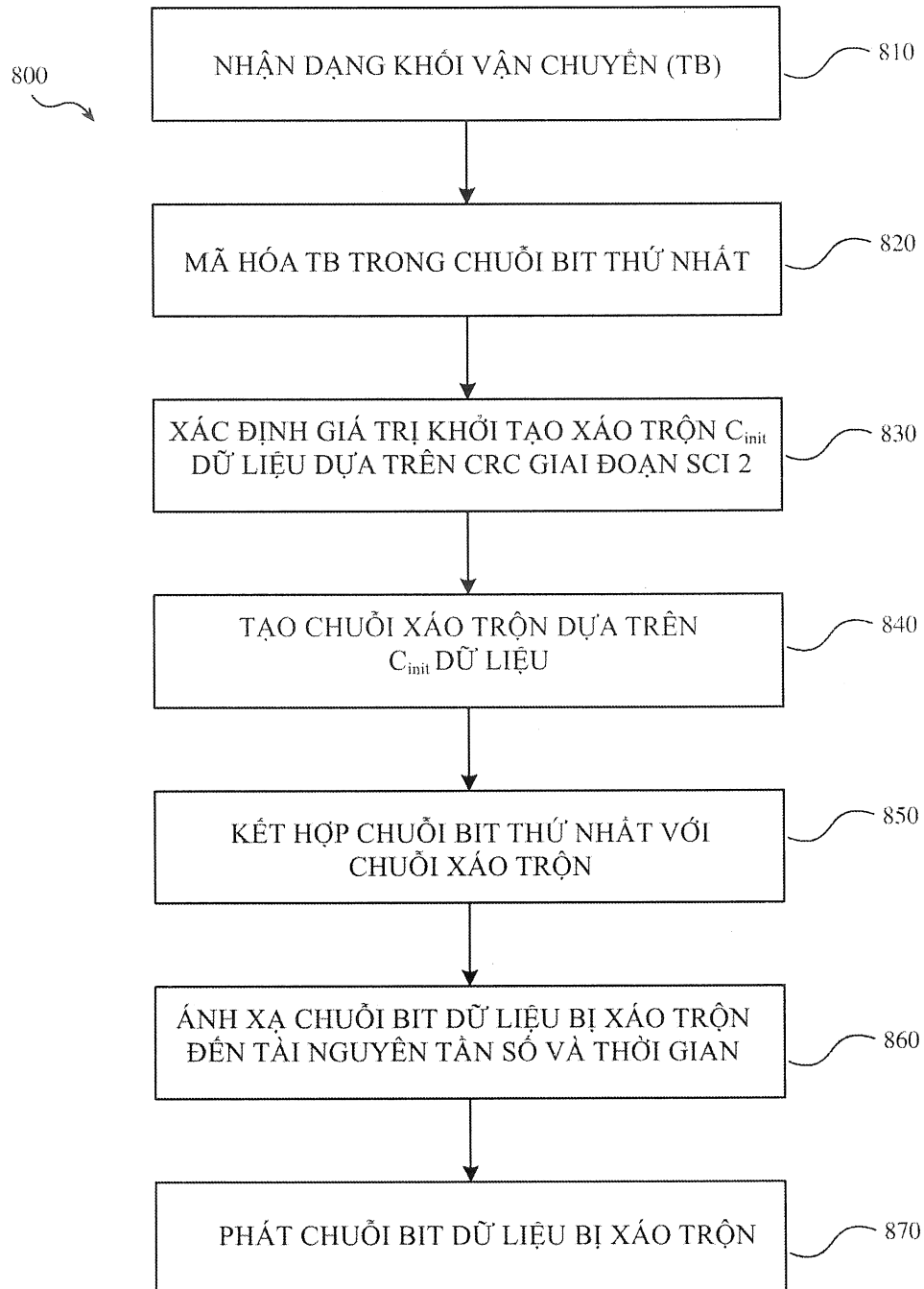
HÌNH 4

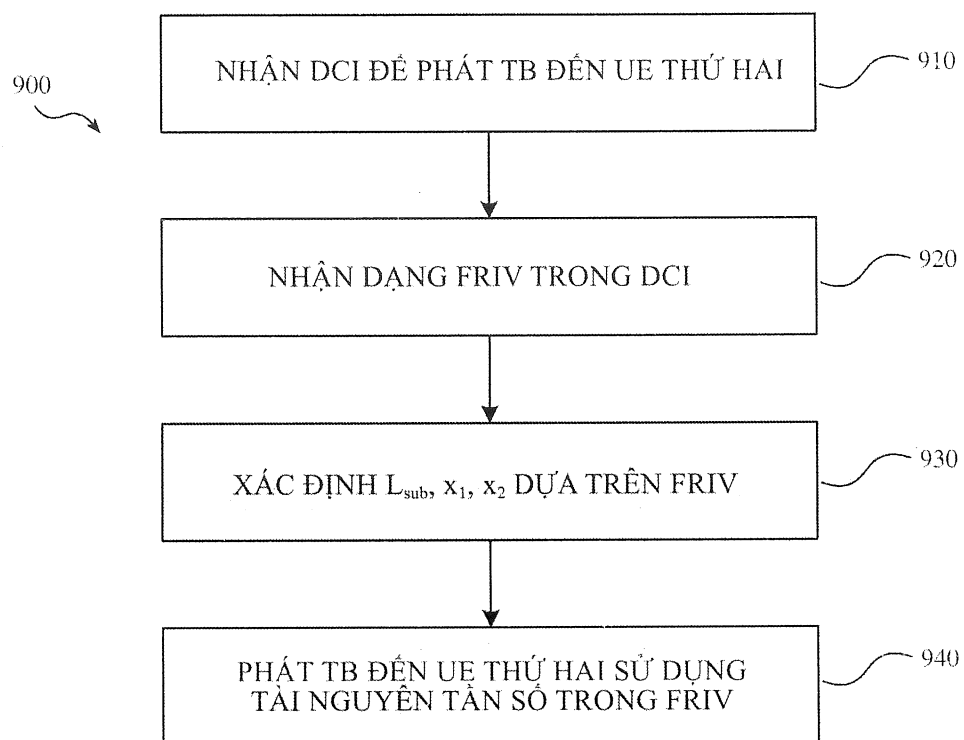


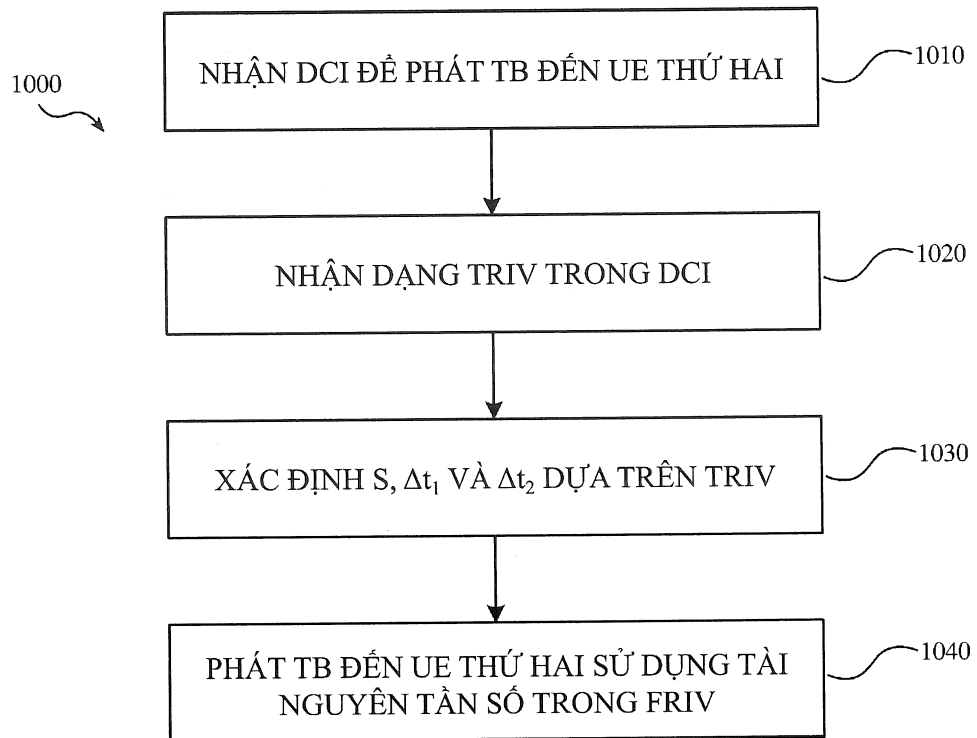
HÌNH 5

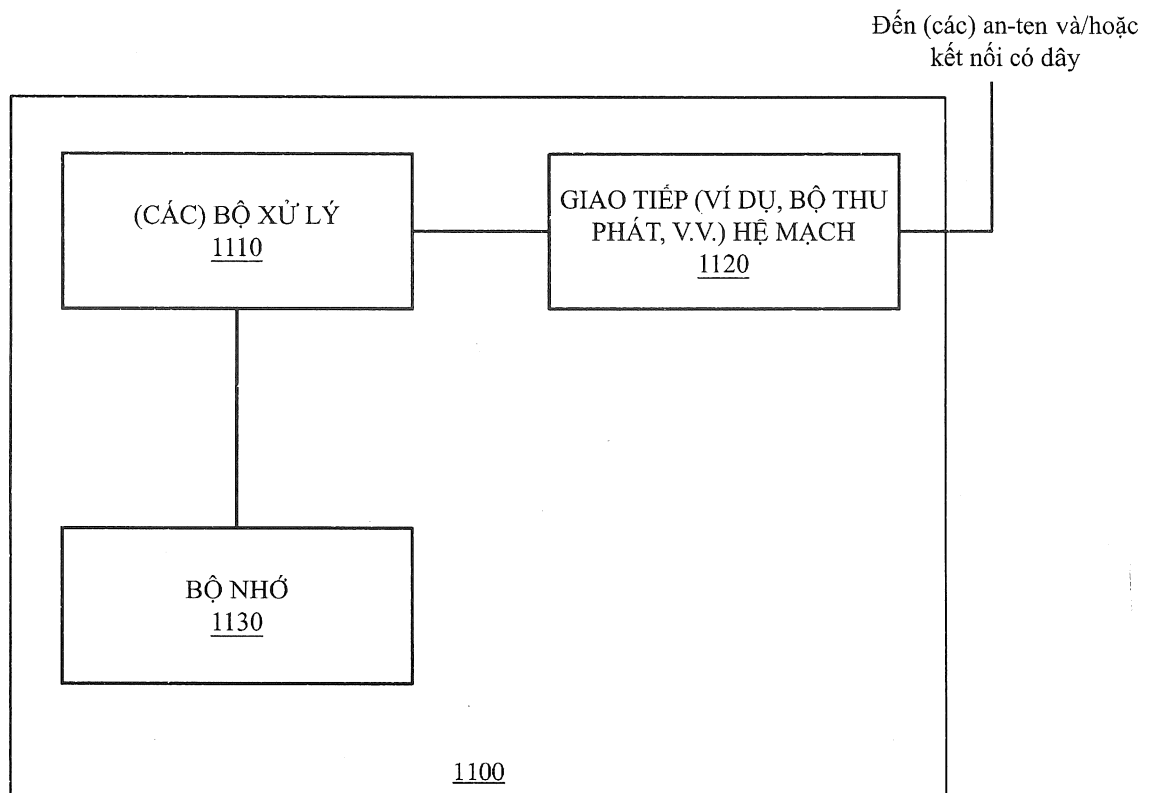
**HÌNH 6**

**HÌNH 7**

**HÌNH 8**

**HÌNH 9**

**HÌNH 10**

**HÌNH 11**