



(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) 
1-0022397

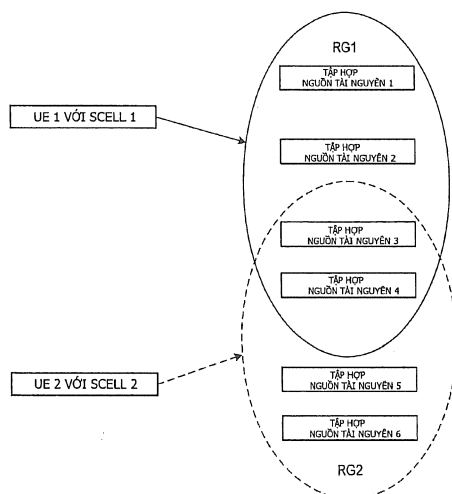
(51)⁷ **H04L 5/00, 1/18**

(13) **B**

(21) 1-2015-01346 (22) 04.08.2014
(86) PCT/IB2014/063689 04.08.2014 (87) WO2015/019277 12.02.2015
(30) 13/961,409 07.08.2013 US
(45) 25.12.2019 381 (43) 25.05.2016 338
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) REN, Hong (CA)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **TRẠM CƠ SỞ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH CÁC TÀI NGUYÊN PHẢN HỒI CHO CÁC THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI NGƯỜI DÙNG TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để cấp phát các tài nguyên PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển hướng lên vật lý) cho phản hồi HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request - Yêu cầu lặp tự động dạng lai) để sao cho giảm thiểu tổng số lượng tài nguyên PUCCH được cấp phát trong khi tránh được sự xung đột tài nguyên. Trạm cơ sở (20) trong tế bào sơ cấp hướng lên cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng (25) để đưa ra phản hồi HARQ để hỗ trợ các sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong cùng khoảng thời gian truyền. Trạm cơ sở (20) tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25). Mỗi nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên được cấp phát định trước. Trạm cơ sở (20) phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng (25) theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất và lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó. Để lựa chọn các tài nguyên cho thiết bị đầu cuối người dùng (25), trạm cơ sở (20) tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng (25), và cấp phát tập hợp tài nguyên sẵn có với trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng (25).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến việc cấp phát tài nguyên trong các mạng truyền thông không dây và, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc cấp phát các tài nguyên phản hồi trong mạng truyền thông với tập hợp sóng mang để giảm sự xung đột tài nguyên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tập hợp sóng mang (Carrier aggregation - CA) là đặc điểm trong chuẩn Phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), đặc điểm này cho phép các thiết bị đầu cuối người dùng truyền và nhận đồng thời trên nhiều sóng mang. Việc tập hợp sóng mang cho phép các nhà vận hành mạng sử dụng phổ của họ theo cách hiệu quả hơn và tăng lưu lượng và/hoặc tốc độ dữ liệu người dùng. Đối với truyền hướng xuống (downlink) trong LTE, dữ liệu người dùng có thể được truyền tới thiết bị đầu cuối người dùng trên nhiều sóng mang trong cùng khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI), khoảng thời gian truyền này là 1 mili giây (ms). Tương tự, đối với truyền hướng lên (uplink), thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền đồng thời trên nhiều sóng mang. Mỗi tế bào trên sóng mang đã cho là tế bào phục vụ cho thiết bị đầu cuối người dùng. Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng chỉ có một tế bào sơ cấp (viết tắt là Pcell) hướng xuống và một Pcell hướng lên, nhưng có thể có nhiều tế bào thứ cấp (viết tắt là Scell) hướng xuống và hướng lên. Các Pcell và Scell đặc trưng cho thiết bị đầu cuối người dùng, nghĩa là, các thiết bị đầu cuối người dùng khác nhau có thể có các Pcell và Scell khác nhau. Đối với thiết bị đầu cuối người dùng, Kênh điều khiển hướng lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH) luôn được kết hợp với Pcell hướng lên.

Khi hai tế bào phục vụ hướng xuống được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng, nghĩa là, một Pcell hướng xuống và một Scell hướng xuống, thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận các sự truyền dữ liệu trên Kênh chia sẻ hướng xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH) từ hai tế bào phục vụ hướng xuống trong cùng TTI. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng cần gửi phản hồi

Yêu cầu lặp tự động dạng lai (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) để báo nhận các sự truyền từ hai tế bào phục vụ. Đối với việc tập hợp sóng mang với hai tế bào hướng xuống, có thể truyền lên tới bốn khối vận chuyển (transport block - TB) tới thiết bị đầu cuối người dùng trong một TTI (hai TB cho mỗi sóng mang). Do đó, cần có bốn bit phản hồi HARQ để báo nhận bốn TB.

Trong LTE, phản hồi HARQ có thể được truyền trên PUCCH sử dụng định dạng 1b có lựa chọn kênh cho hai tế bào phục vụ hướng xuống (một Pcell và một Scell) mà không cần lập lịch qua sóng mang, điều này cho phép phản hồi cho tới bốn TB. Định dạng 1b được định nghĩa trong đặc tả Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) TS36.211. Trong định dạng 1b có lựa chọn kênh, phản hồi HARQ không chỉ phụ thuộc vào tín hiệu được truyền, mà còn phụ thuộc vào tài nguyên (resource) PUCCH mà tín hiệu được truyền trên đó. Để hỗ trợ truyền hướng xuống từ hai tế bào phục vụ hướng xuống trong các chế độ truyền mà hỗ trợ lên tới hai khối vận chuyển, thì cần có bốn tài nguyên HARQ. Hai trong số bốn tài nguyên HARQ yêu cầu được xác định dựa trên chỉ số của thành phần kênh điều khiển (control channel element - CCE) thứ nhất được sử dụng để truyền phần chỉ định hướng xuống trên Pcell. Hai tài nguyên HARQ khác được lựa chọn từ trong số tám tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng khi Scell hướng xuống được thêm vào thiết bị đầu cuối người dùng. Tám tài nguyên được phân chia thành bốn tập hợp tài nguyên, mỗi tập hợp có hai tài nguyên. Hai bit trong phần chỉ định hướng xuống cho Scell được sử dụng để chỉ ra tập hợp tài nguyên nào trong số bốn tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình sẽ được sử dụng để truyền phản hồi HARQ. Mặc dù thiết bị đầu cuối người dùng có bốn tài nguyên phản hồi HARQ, nhưng nó chỉ sử dụng một tài nguyên tại một thời điểm. Thông tin phản hồi HARQ thực tế không chỉ được mang bởi tín hiệu mà nó truyền đi, mà còn bởi tài nguyên mà nó sử dụng. Việc ánh xạ giữa tín hiệu được truyền và tài nguyên phản hồi HARQ thành thông tin phản hồi HARQ được quy định trong đặc tả Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) TS36.213.

Phương án cấp phát tài nguyên được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật là đủ để đưa ra phản hồi HARQ mà không gặp xung đột tài nguyên cho tới đa là bốn sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI cho các thiết bị đầu cuối người dùng có cùng Pcell hướng lên. Tuy nhiên, do số lượng thiết bị đầu cuối người dùng có khả năng CA tăng

lên, nên có nhu cầu hỗ trợ nhiều hơn bốn sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI. Các tài nguyên PUCCH bổ sung phải được thêm vào để hỗ trợ nhiều sự truyền Scell hướng xuống hơn mà không gặp xung đột tài nguyên. Tuy nhiên, việc cấp phát các tài nguyên bổ sung cho phản hồi HARQ làm giảm các tài nguyên sẵn có để truyền dữ liệu người dùng.

Theo đó, có nhu cầu đối với các phương pháp cấp phát tài nguyên cải thiện, các phương pháp này giảm thiểu số lượng tài nguyên PUCCH cần có để hỗ trợ nhiều hơn bốn sự truyền Scell trong một TTI cho các thiết bị đầu cuối người dùng có cùng Pcell hướng lên trong khi đồng thời duy trì được xác suất xung đột tài nguyên thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp cấp phát các tài nguyên PUCCH cho phản hồi HARQ để sao cho giảm thiểu tổng số lượng tài nguyên PUCCH được cấp phát trong khi giảm xung đột tài nguyên. Việc giảm số lượng tài nguyên PUCCH cho phản hồi HARQ có nghĩa là có nhiều tài nguyên sẵn có hơn cho lưu lượng người dùng và hiệu quả phổ tăng lên. Mặc dù các kỹ thuật được mô tả trong ngữ cảnh của phản hồi HARQ, nhưng các kỹ thuật này cũng có thể áp dụng cho các loại cấp phát tài nguyên khác.

Các phương án làm ví dụ của sáng chế bao gồm phương pháp cấp phát tài nguyên được thực hiện bởi trạm cơ sở trong tế bào sơ cấp hướng lên. Theo một phương án của phương pháp, trạm cơ sở cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng để phản hồi thông tin để hỗ trợ các sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng trong cùng khoảng thời gian truyền. Trạm cơ sở tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng. Mỗi nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên được cấp phát định trước. Trạm cơ sở phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất và lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó. Để lựa chọn các tài nguyên cho thiết bị đầu cuối người dùng, trạm cơ sở tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng, và cấp phát tập hợp tài nguyên sẵn có với trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng.

Các phương án khác của sáng chế bao gồm trạm cơ sở trong tế bào sơ cấp hướng lên. Trạm cơ sở bao gồm mạch truyền nhận để truyền thông với các thiết bị đầu cuối người dùng và mạch xử lý, mạch này thực hiện cấp phát tài nguyên. Mạch xử lý được tạo cấu hình để cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng để phản hồi thông tin để hỗ trợ các sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng trong cùng khoảng thời gian truyền; để tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng; để phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất; và để lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó. Mạch xử lý lựa chọn các tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng nhờ xác định trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng, và cấp phát tập hợp tài nguyên với trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa mạng truyền thông không dây sử dụng tập hợp sóng mang.

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ đồ cấp phát tài nguyên để hỗ trợ phản hồi HARQ mà không gặp xung đột tài nguyên.

Fig.3 là hình vẽ minh họa một phương pháp làm ví dụ để cấp phát tài nguyên để hỗ trợ phản hồi HARQ.

Fig.4 là hình vẽ minh họa việc cấp phát tài nguyên để hỗ trợ phản hồi HARQ cho hai thiết bị đầu cuối người dùng.

Fig.5 là hình vẽ minh họa phương pháp lựa chọn tài nguyên.

Fig.6 là hình vẽ minh họa trạm cơ sở làm ví dụ được tạo cấu hình để cấp phát các tài nguyên phản hồi HARQ như được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo các hình vẽ, Fig.1 minh họa mạng truyền thông 10 làm ví dụ thực hiện các kỹ thuật cấp phát tài nguyên để hỗ trợ phản hồi Yêu cầu lặp tự động dạng lai (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) như được mô tả sau đây. Sáng chế được mô tả

trong ngữ cảnh mạng Phát triển dài hạn (Long-Term Evolution - LTE) hỗ trợ tập hợp sóng mang (carrier aggregation - CA), được quy định trong Bản phát hành 10 của chuẩn LTE. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng sáng chế có thể áp dụng trong các mạng truyền thông sử dụng các chuẩn truyền thông khác.

Mạng truyền thông 10 bao gồm nhiều trạm cơ sở 20, được biết đến là các eNodeB (eNB) trong chuẩn LTE, đưa ra vùng phủ sóng radio trong các tế bào tương ứng 15 của mạng truyền thông 10. Chỉ có một trạm cơ sở 20 được thể hiện trên Fig.1. Trạm cơ sở 20 phục vụ ba tế bào trên tần số F1, được biểu thị là các Tế bào (Cell) 1-3, và ba tế bào trên tần số F2, được biểu thị là các Tế bào (Cell) 4-6. Mạng truyền thông 10 còn bao gồm nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 25 được phục vụ bởi các tế bào tương ứng 15. Thuật ngữ thiết bị đầu cuối người dùng được sử dụng trong bản mô tả này đồng nghĩa với thuật ngữ thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong chuẩn LTE. Mạng truyền thông 10 triển khai tập hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) trên hướng xuống. Với tập hợp sóng mang, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 có thể được phục vụ bởi Pcell và một hoặc nhiều Scell.

Fig.1 thể hiện ba thiết bị đầu cuối người dùng 25 được biểu thị lần lượt là UE1, UE2 và UE3. UE1 và UE2 được phục vụ bởi cùng tế bào sơ cấp, được biểu thị là Cell1, nhưng bởi các tế bào thứ cấp khác nhau, được biểu thị lần lượt là Cell4 và Cell5. UE3 có Cell6 là tế bào sơ cấp của nó và Cell3 là tế bào thứ cấp của nó. Theo tình huống ví dụ này, giả định rằng chế độ truyền hỗ trợ việc truyền lên tới hai khối vận chuyển từ mỗi tế bào. Theo đó, khi hai tế bào phục vụ hướng xuống được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 25, nghĩa là, một Pcell hướng xuống và một Scell hướng xuống, thiết bị đầu cuối người dùng 25 cần truyền bốn bit phản hồi HARQ trên PUCCH tới Pcell hướng lên để báo nhận được bốn khối vận chuyển (transport block - TB) từ hai tế bào.

Trong LTE, phản hồi HARQ có thể được truyền trên PUCCH sử dụng định dạng 1b có lựa chọn kênh cho hai tế bào phục vụ hướng xuống (một Pcell và một Scell) mà không cần lập lịch qua sóng mang, điều này cho phép phản hồi lên tới bốn khối vận chuyển. Để hỗ trợ truyền hướng xuống từ hai tế bào phục vụ hướng xuống 15, cần có bốn tài nguyên HARQ. Theo định dạng 1b có lựa chọn kênh, hai trong số bốn tài nguyên

HARQ yêu cầu được xác định dựa trên chỉ số của thành phần kênh điều khiển (control channel element - CCE) thứ nhất được sử dụng để truyền phần chỉ định hướng xuống trên Pcell. Hai tài nguyên HARQ khác được lựa chọn từ tám tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng khi Scell hướng xuống được thêm vào thiết bị đầu cuối người dùng. Tám tài nguyên được phân chia thành bốn tập hợp tài nguyên, mỗi tập hợp có hai tài nguyên. Nhóm của bốn tập hợp tài nguyên được gọi trong bản mô tả này là nhóm tài nguyên. Hai bit trong phần chỉ định hướng xuống cho Scell được sử dụng để chỉ ra tập hợp tài nguyên nào trong số bốn tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình sẽ được sử dụng để truyền phản hồi HARQ.

Sơ đồ trên là đủ để đưa ra phản hồi HARQ mà không gặp xung đột tài nguyên cho tối đa là bốn sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có cùng Pcell hướng lên. Do số lượng thiết bị đầu cuối người dùng 25 có khả năng tập hợp sóng mang tăng lên, nên có nhu cầu hỗ trợ nhiều hơn bốn sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI. Các xung đột tài nguyên sẽ xảy ra trừ khi cấp phát các tài nguyên bổ sung.

Khi các xung đột tài nguyên xảy ra, không phải tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng 25 đều có thể được lập lịch để nhận truyền Scell hướng xuống trong cùng TTI. Tình huống này gây ra một số vấn đề. Một vấn đề nghiêm trọng là lưu lượng hoặc tốc độ dữ liệu người dùng bị ảnh hưởng. Ngoài ra, việc thiếu các tài nguyên PUCCH có thể dẫn tới việc các tài nguyên khác không được sử dụng. Đối với sự truyền PDSCH để được lập lịch trên thực tế, cần có các tài nguyên Kênh điều khiển hướng xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) để gửi thông tin lập lịch tới thiết bị đầu cuối người dùng 25, tài nguyên Kênh chia sẻ hướng xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH) để truyền dữ liệu người dùng, và các tài nguyên PUCCH cho phản hồi HARQ. Khi các tài nguyên này được chỉ định liên tiếp, sự xung đột tài nguyên trong khi lựa chọn tài nguyên PUCCH cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 có thể làm cho các tài nguyên khác được cấp phát cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 bị chặn bị lãng phí. Ví dụ, nếu tài nguyên PUCCH được chỉ định sau cùng, cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25 mà không nhận các tài nguyên PUCCH, thì các tài nguyên PDCCH và PDSCH được chỉ định cho chúng sẽ bị lãng phí. Thông thường, khó giải phóng các tài nguyên được chỉ định và chỉ định lại chúng cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25

khác do ràng buộc về thời gian. Kể cả nếu các tài nguyên khác nhau được chỉ định song song, thì việc chặn thiết bị đầu cuối người dùng 25 do xung đột của một loại tài nguyên vẫn là một vấn đề. Điều này có thể dẫn đến việc các loại tài nguyên khác không được sử dụng đầy đủ. Kể cả nếu tất cả các tài nguyên có thể được sử dụng đầy đủ, thì nó có thể làm đảo ngược độ ưu tiên. Nghĩa là, một số các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có độ ưu tiên thấp có thể được lập lịch trước các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có độ ưu tiên cao hơn, điều này không được mong muốn. Do đó, xác suất xung đột tài nguyên sẽ được giảm nhiều nhất có thể.

Để hỗ trợ nhiều hơn bốn sự truyền Scell cho mỗi TTI, cần có các tập hợp tài nguyên PUCCH bổ sung để tránh xung đột tài nguyên. Một giải pháp đơn giản được thể hiện trên Fig.2. Các thiết bị đầu cuối người dùng 25 được phục vụ bởi cùng Pcell hướng lên được phân chia thành các nhóm và mỗi nhóm được cấp phát bốn tập hợp tài nguyên. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.2, các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có cùng Scell được nhóm với nhau. Trong mỗi nhóm, có đủ các tài nguyên PUCCH để đưa ra phản hồi HARQ mà không gặp xung đột tài nguyên cho tới bốn sự truyền Scell cho mỗi TTI.

Tuy nhiên, giải pháp đơn giản này có một số nhược điểm. Trước tiên, tổng số lượng tập hợp tài nguyên được cấp phát cho tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có cùng Pcell hướng lên phải là bội của bốn. Phương án này giới hạn độ linh hoạt của việc cấp phát tài nguyên. Ví dụ, nếu một Pcell được kết hợp với năm Scell, thì trạm cơ sở 20 sẽ cần cấp phát 20 tập hợp tài nguyên. Phương án này có xu hướng cấp phát nhiều tài nguyên PUCCH hơn so với thực sự cần và có nghĩa là ít tài nguyên sẵn có hơn cho truyền dữ liệu hướng lên trên Kênh chia sẻ hướng lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH). Một nhược điểm khác là các tài nguyên được cấp phát có khả năng không được sử dụng một cách hiệu quả. Số lượng thiết bị đầu cuối người dùng 25 trong mỗi nhóm là khác nhau và các mẫu lưu lượng cho các nhóm khác nhau của các thiết bị đầu cuối người dùng 25 là khác nhau. Trong TTI đã cho, các tài nguyên PUCCH được cấp phát có thể không đủ cho nhóm lớn của các thiết bị đầu cuối người dùng 25 với lưu lượng cao, trong khi các tài nguyên PUCCH cho nhóm nhỏ của các thiết bị đầu cuối người dùng 25 với lưu lượng thấp lại được sử dụng dưới khả năng. Kết quả là, hiệu quả phổ giảm đi, điều này không được mong muốn.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp được đề xuất để cấp phát các tài nguyên PUCCH cho phản hồi HARQ để sao cho giảm thiểu tổng số lượng tài nguyên PUCCH được cấp phát trong khi giảm sự xung đột tài nguyên. Việc giảm số lượng tài nguyên PUCCH có nghĩa là có nhiều tài nguyên sẵn có hơn cho lưu lượng người dùng và hiệu quả phổ được tăng lên.

Fig.3 minh họa phương pháp 100 làm ví dụ theo một phương án. Phương pháp 100 có thể được thực hiện bởi trạm cơ sở 20 trong Pcell hướng lên. Ban đầu, trạm cơ sở 20 cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 25 để phản hồi thông tin (ví dụ các bit HARQ) để hỗ trợ các sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng 25 trong cùng TTI (khối 110). Việc cấp phát tài nguyên là cho mỗi Pcell hướng lên. Số lượng tập hợp tài nguyên cần được cấp phát được xác định dựa trên số lượng lớn nhất của các sự truyền Scell hướng xuống được cho phép trong mỗi TTI cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có cùng Pcell hướng lên. Trên thực tế, lượng tập hợp tài nguyên nhỏ nhất được cấp phát sẽ bằng số lượng cho phép lớn nhất của sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI. Ví dụ, nếu cho phép lên tới sáu sự truyền Scell hướng xuống trong mỗi TTI và tất cả chúng được kết hợp với cùng Pcell hướng lên, thì số lượng nhỏ nhất của các tập hợp tài nguyên mà sẽ được cấp phát bằng sáu. Nếu số lượng tập hợp tài nguyên được cấp phát nhỏ hơn sáu, thì không thể cho phép sáu sự truyền Scell hướng xuống trong khi đưa ra cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 tập hợp tài nguyên duy nhất để gửi phản hồi HARQ. Có thể cấp phát nhiều tập hợp tài nguyên hơn, nhưng đổi lại là ít tài nguyên để mang lưu lượng dữ liệu hơn. Như sẽ được giải thích chi tiết hơn sau đây, nếu cấp phát số lượng tập hợp tài nguyên nhỏ nhất, thì điều quan trọng là có các thuật toán tốt để tạo cấu hình cho các tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 với các sự truyền Scell và để lựa chọn tập hợp tài nguyên đúng để sử dụng trong TTI đã cho.

Sau khi cấp phát các tập hợp tài nguyên để phản hồi cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25, trạm cơ sở 20 tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 mà được dự tính để nhận các sự truyền Scell hướng xuống trong cùng TTI (khối 120). Nhóm tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 khi Scell được thêm vào thiết bị đầu cuối người dùng 25.

Với M tập hợp tài nguyên được cấp phát đã cho, có thể tạo thành nhiều nhóm của các tập hợp tài nguyên, với mỗi nhóm chứa bốn tập hợp tài nguyên. Một cách để tạo thành các nhóm tài nguyên là dựa trên các tổ hợp toán học. Tổ hợp là cách để lựa chọn một số mục từ nhóm lớn hơn của các mục. Nếu bốn tập hợp tài nguyên được lựa chọn từ các tập hợp tài nguyên được cấp phát để tạo thành nhóm tài nguyên, thì số lượng N của các nhóm tài nguyên riêng được tính theo:

$$N = \frac{M!}{4!(M-4)!}$$

Ví dụ, trong đó $M=6$ và bốn tập hợp tài nguyên được cấp phát cho mỗi nhóm tài nguyên, thì có 15 nhóm tài nguyên riêng. Giả sử là sử dụng tất cả các tổ hợp có thể có, mỗi tập hợp tài nguyên sẽ được sử dụng trong cùng số lượng nhóm tài nguyên.

Khi Scell hướng xuống được thêm vào cho thiết bị đầu cuối người dùng 25, thiết bị đầu cuối người dùng 25 được chỉ định một trong số N nhóm tài nguyên để sử dụng nhằm đưa ra phản hồi HARQ. Việc chỉ định của nhóm tài nguyên cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 có thể được thực hiện một cách ngẫu nhiên, hoặc theo kiểu xoay tròn (Round Robin). Trong trường hợp bất kỳ, có mong muốn chỉ định các thiết bị đầu cuối người dùng 25 cho các nhóm tài nguyên để sao cho làm cân bằng nhiều nhất có thể đối với số lần mà mỗi tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 25. Nếu một số tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho quá nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 25, thì một số thiết bị trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 25 này sẽ dễ bị chặn. Mặt khác, nếu một số tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho quá ít thiết bị đầu cuối người dùng 25, thì các tập hợp tài nguyên này có xu hướng được sử dụng dưới khả năng.

Việc xử lý để tạo cấu hình như được mô tả ở đây cho phép các nhóm tài nguyên khác nhau dùng chung các tập hợp tài nguyên. Việc dùng chung các tập hợp tài nguyên trong các nhóm khác nhau được minh họa trên Fig.4, trong đó hai thiết bị đầu cuối người dùng 25 được biểu thị là UE1 và UE2 được tạo cấu hình với các nhóm tài nguyên khác nhau được biểu thị là RG1 và RG2. RG1 bao gồm các tập hợp tài nguyên 1-4, trong khi RG2 bao gồm các tập hợp tài nguyên 3-6. Theo đó, UE1 và UE2 dùng chung các tập hợp tài nguyên 3 và 4 trong các nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của

chúng. So với giải pháp đơn giản được thể hiện trên Fig.2, việc dùng chung các tập hợp tài nguyên trong số các nhóm tài nguyên khác nhau sẽ dẫn đến việc sử dụng tài nguyên PUCCH tốt hơn sao cho cần cấp phát ít tài nguyên PUCCH hơn.

Vì số lượng tập hợp tài nguyên được cấp phát cho tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng 25 được giảm thiểu, nên gần như chắc chắn rằng một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên sẽ được tạo cấu hình cho nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 25. Khi các sự truyền Scell cho nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 25 được lập lịch trong cùng TTI, một tập hợp tài nguyên cần được lựa chọn cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó. Một phương án đơn giản là lựa chọn tập hợp tài nguyên sẵn có thứ nhất cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó. Với phương án này, xác suất xung đột tài nguyên sẽ cao.

Theo phương pháp được thể hiện trên Fig.3, các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có cùng Pcell hướng lên được phân loại theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất trước khi quy trình lựa chọn bắt đầu (khối 130). Sau đó, danh sách ưu tiên của các thiết bị đầu cuối người dùng 25 theo thứ tự được phân loại được lưu trữ vào trong bộ nhớ của trạm cơ sở 20 phục vụ Pcell hướng lên để sử dụng trong quy trình lựa chọn. Việc phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng 25 trước quy trình lựa chọn đảm bảo rằng, khi có xung đột tài nguyên, các thiết bị đầu cuối người dùng 25 có bộ ưu tiên cao nhất sẽ được cấp phát tập hợp tài nguyên tranh chấp và ngăn đảo ngược độ ưu tiên.

Sau khi phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng 25, quy trình lựa chọn bắt đầu. Trong quy trình lựa chọn, trạm cơ sở 20 lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó (khối 140). Việc lựa chọn tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 25 được thực hiện nhờ tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng 25 (khối 150), và cấp phát tập hợp tài nguyên có trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 (khối 160).

Fig.5 minh họa quy trình lựa chọn 200 làm ví dụ để lựa chọn các tập hợp tài nguyên cho các thiết bị đầu cuối người dùng 25. Để bắt đầu quy trình lựa chọn, các trọng số được khởi tạo cho mỗi tập hợp tài nguyên mà được tạo cấu hình cho ít nhất một trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 25 (khối 205). Theo một phương án, trọng số khởi

tạo cho mỗi tập hợp tài nguyên là số lần mà tập hợp tài nguyên xuất hiện trong các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng 25 mà có thể có các sự truyền Scell trong cùng TTI. Ví dụ, nếu tập hợp tài nguyên được sử dụng trong các nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của bốn thiết bị đầu cuối người dùng 25, thì trọng số khởi tạo của nó bằng bốn.

Sau khi các trọng số cho các tập hợp tài nguyên được khởi tạo, trạm cơ sở 20 lựa chọn thiết bị đầu cuối người dùng 25 thứ nhất trong danh sách ưu tiên (khối 210) và xác định liệu có sẵn có các tập hợp tài nguyên bất kỳ trong nhóm tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 được lựa chọn (khối 215). Nếu có, trạm cơ sở 20 lựa chọn tập hợp tài nguyên sẵn có có trọng số nhỏ nhất (khối 220) và đánh dấu tập hợp tài nguyên được lựa chọn thành không sẵn có (khối 225). Khi tập hợp tài nguyên được lựa chọn cho thiết bị đầu cuối người dùng 25, trạm cơ sở 20 loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng 25 khỏi danh sách ưu tiên và tính toán lại các trọng số cho các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng 25, nghĩa là, trừ đi một từ trọng số trước đó cho mỗi tập hợp tài nguyên trong nhóm tài nguyên (khối 230). Sau đó, trạm cơ sở 20 xác định liệu có còn các tập hợp tài nguyên bất kỳ (khối 235). Nếu có quy trình lựa chọn tiếp tục bằng cách kiểm tra liệu các thiết bị đầu cuối người dùng 25 bất kỳ có còn trong danh sách ưu tiên (khối 240). Nếu không còn lại tập hợp tài nguyên, hoặc đã đến cuối danh sách ưu tiên, thì quy trình kết thúc (khối 245). Giả sử là sẵn có nhiều tập hợp tài nguyên hơn và ít nhất một thiết bị đầu cuối người dùng 25 còn lại trong danh sách, thì trạm cơ sở 20 lựa chọn thiết bị đầu cuối người dùng 25 tiếp theo trong danh sách (khối 210) và tiếp tục như được mô tả trên đây cho đến khi hết tập hợp tài nguyên hoặc đến cuối danh sách ưu tiên.

Trong quy trình lựa chọn, thiết bị đầu cuối người dùng 25 có thể bị chặn. Khi xác định được là không sẵn có tập hợp tài nguyên nào cho thiết bị đầu cuối người dùng 25 (khối 215), trạm cơ sở 20 loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng 25 khỏi danh sách ưu tiên và cập nhật các trọng số như được mô tả trên đây (khối 230). Sau đó, quy trình lựa chọn tiếp tục như được mô tả trên đây.

Bảng 1 sau đây minh họa việc lựa chọn tài nguyên sử dụng lựa chọn đơn giản và lựa chọn dựa trên trọng số như được mô tả trong bản mô tả này.

Bảng 1: So sánh lựa chọn đơn giản với lựa chọn dựa trên trọng số

	Các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình	Lựa chọn đơn giản	Lựa chọn dựa trên trọng số
UE1	RS1,RS2,RS3,RS5	RS1	RS1
UE2	RS2,RS3,RS4,RS5	RS2	RS2
UE3	RS1,RS2,RS3,RS5	RS3	RS3
UE4	RS1,RS2,RS4,RS5	RS4	RS5
UE5	RS1,RS2,RS3,RS4	Không có tài nguyên	RS4

Như được thể hiện trong Bảng 1, việc lựa chọn tài nguyên đơn giản có thể dễ dàng dẫn đến việc thiết bị đầu cuối người dùng 25 bị chặn do sự xung đột tài nguyên mặc dù các tài nguyên là sẵn có. Phương án dựa trên trọng số thường tránh được sự xung đột tài nguyên.

Fig.6 minh họa các thành phần chức năng chính của trạm cơ sở 20 theo một phương án. Trạm cơ sở 20 bao gồm mạch truyền nhận 22, mạch xử lý 24, và bộ nhớ 26. Mạch truyền nhận 22 cho phép trạm cơ sở 20 truyền thông với các thiết bị đầu cuối người dùng 25 thông qua giao diện trong không khí. Mạch truyền nhận 22 có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo Bản phát hành 10 của chuẩn LTE hoặc chuẩn truyền thông khác. Mạch xử lý 24 xử lý các tín hiệu mà được truyền và nhận bởi trạm cơ sở 20, và đưa ra sự điều khiển hoạt động cho trạm cơ sở 20. Mạch xử lý 24 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp của chúng. Mạch xử lý 24 được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp cấp phát tài nguyên như được mô tả ở đây và như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.5. Bộ nhớ 26 lưu trữ dữ liệu và các lệnh chương trình được sử dụng bởi mạch xử lý 24 để hoạt động. Bộ nhớ 26 có thể bao gồm cả Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) và Bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), hoặc phương tiện không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính khác. Dữ liệu và các lệnh chương trình máy tính cần thiết cho hoạt động của trạm cơ sở 20 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ bất khả biến, như Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable Read Only Memory - EPROM), Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable

Read Only Memory - EEPROM), và/hoặc bộ nhớ cực nhanh, chúng có thể được cài đặt như như các thiết bị riêng rẽ, các thiết bị xếp chồng, hoặc được tích hợp với một hoặc nhiều bộ xử lý.

Bằng cách sử dụng quy trình lựa chọn như được mô tả ở đây, vẫn có thể gặp các xung đột tài nguyên. Tuy nhiên, xác suất xung đột tài nguyên được giảm đáng kể. Việc giảm xác suất xung đột tài nguyên có nghĩa là có ít tài nguyên bị lãng phí hơn và dẫn đến lưu lượng cao hơn. Theo đó, phương án cấp phát tài nguyên như được mô tả trong bản mô tả này có thể cải thiện lưu lượng cho các thiết bị đầu cuối người dùng có khả năng tập hợp sóng mang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ định các tài nguyên phản hồi cho các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong mạng truyền thông (10) với tập hợp sóng mang, phương pháp này bao gồm các bước:

cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng (25) để phản hồi thông tin để hỗ trợ nhiều sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong cùng khoảng thời gian truyền;

tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25);

khác biệt bởi:

phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng (25) theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất;

lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó nhờ:

tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng (25); và

cấp phát tập hợp tài nguyên với trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng (25).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các thiết bị đầu cuối người dùng (25) có cùng tế bào sơ cấp hướng lên nhưng có các tế bào thứ cấp hướng xuống giống hoặc khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng (25) bao gồm cấp phát tổng số lượng nhỏ nhất của các tập hợp tài nguyên được yêu cầu để hỗ trợ số sự truyền tế bào thứ cấp hướng xuống lớn nhất trong khoảng thời gian truyền.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó các thiết bị đầu cuối người dùng (25) với các tế bào thứ cấp hướng xuống giống hoặc khác nhau dùng chung một số hoặc tất cả các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bước tạo cấu hình nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) bao gồm:

tạo thành nhiều nhóm tài nguyên từ các tập hợp tài nguyên được cấp phát này; và
lựa chọn nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25); và

trong đó, tùy chọn, bước tạo thành nhiều nhóm tài nguyên từ các tập hợp tài nguyên được cấp phát này bao gồm tạo thành các nhóm tài nguyên sao cho mỗi tập hợp tài nguyên được sử dụng với số lần bằng nhau trong các nhóm tài nguyên; và/hoặc

trong đó, tùy chọn, bước lựa chọn nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) bao gồm lựa chọn nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) để sao cho làm cân bằng, nhiều nhất có thể, số lần mà mỗi tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng (25).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, phương pháp này còn bao gồm các bước:

duy trì danh sách ưu tiên của các thiết bị đầu cuối người dùng (25) theo thứ tự được phân loại;

đánh dấu các tập hợp tài nguyên thành không sẵn có khi các tập hợp tài nguyên được cấp phát; và

loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng (25) khỏi danh sách ưu tiên khi tập hợp tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối người dùng (25); và

trong đó, tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước:

loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng (25) khỏi danh sách khi tất cả các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng (25) là không sẵn có.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bước tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng (25) bao gồm tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên bằng với số lần nó xuất hiện trong các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho các thiết bị đầu cuối người dùng (25) còn lại trong danh sách được phân loại; và/hoặc

trong đó bước tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) bao gồm tạo cấu hình cho các nhóm tài nguyên để dùng chung các tập hợp tài nguyên trong số hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị đầu cuối người dùng (25).

8. Trạm cơ sở (20) bao gồm:

mạch truyền nhận (22) để truyền thông với các thiết bị đầu cuối người dùng (25);

mạch xử lý (24) để chỉ định các tài nguyên phản hồi cho các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong mạng truyền thông, mạch xử lý này được tạo cấu hình để:

cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng (25) để phản hồi thông tin để hỗ trợ nhiều sự truyền hướng xuống tới các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong cùng khoảng thời gian truyền;

tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25);

trong đó mạch xử lý (24) khác biệt ở chỗ được tạo cấu hình để:

phân loại các thiết bị đầu cuối người dùng (25) theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất;

lựa chọn, theo thứ tự ưu tiên, tập hợp tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình của nó nhờ:

tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng (25); và

cấp phát tập hợp tài nguyên với trọng số nhỏ nhất cho thiết bị đầu cuối người dùng (25).

9. Trạm cơ sở (20) theo điểm 8, trong đó tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng (25) có cùng tế bào sơ cấp hướng lên nhưng có các tế bào thứ cấp hướng xuống giống hoặc khác nhau.

10. Trạm cơ sở (20) theo điểm 9, trong đó việc cấp phát các tập hợp tài nguyên để sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối người dùng (25) bởi mạch xử lý (24) bao gồm cấp phát tổng số lượng nhỏ nhất của các tập hợp tài nguyên được yêu cầu để hỗ trợ số sự truyền tế bào thứ cấp hướng xuống lớn nhất trong khoảng thời gian truyền.

11. Trạm cơ sở (20) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó các thiết bị đầu cuối người dùng (25) với các tế bào thứ cấp hướng xuống giống hoặc khác nhau dùng chung một số hoặc tất cả các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình.

12. Trạm cơ sở (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó việc tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) bởi mạch xử lý (24) bao gồm:

tạo thành nhiều nhóm tài nguyên từ các tập hợp tài nguyên được cấp phát này; và lựa chọn nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25); và trong đó, tùy chọn, mạch xử lý (24) được tạo cấu hình để:

tạo thành nhiều nhóm tài nguyên từ các tập hợp tài nguyên được cấp phát này sao cho mỗi tập hợp tài nguyên được sử dụng với số lần bằng nhau trong các nhóm tài nguyên; và/hoặc

lựa chọn nhóm tài nguyên cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) để sao cho làm cân bằng, nhiều nhất có thể, số lần mà mỗi tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng (25).

13. Trạm cơ sở (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó mạch xử lý (24) còn được tạo cấu hình để:

duy trì danh sách ưu tiên của các thiết bị đầu cuối người dùng (25) theo thứ tự được phân loại;

đánh dấu các tập hợp tài nguyên thành không sẵn có khi các tập hợp tài nguyên được cấp phát; và

loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng (25) khỏi danh sách ưu tiên khi tập hợp tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối người dùng (25); và

trong đó, tùy chọn, mạch xử lý (24) còn được tạo cấu hình để:

loại bỏ thiết bị đầu cuối người dùng (25) khỏi danh sách khi tất cả các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng (25) là không sẵn có.

14. Trạm cơ sở (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó mạch xử lý (24) còn được tạo cấu hình để tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên sẵn có đối với thiết bị đầu cuối người dùng (25) nhờ tính toán trọng số cho mỗi tập hợp tài nguyên bằng với số lần nó xuất hiện trong các tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình cho tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong danh sách được phân loại; và/hoặc

trong đó việc tạo cấu hình cho nhóm tài nguyên bởi mạch xử lý (24) bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên định trước cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (25) bởi mạch

xử lý (24) bao gồm tạo cấu hình cho các nhóm tài nguyên để dùng chung các tập hợp tài nguyên trong số hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị đầu cuối người dùng (25).

15. Phương tiện không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh chương trình có thể thực thi được để chỉ định các tài nguyên phản hồi cho các thiết bị đầu cuối người dùng (25) trong mạng truyền thông, trong đó việc thực thi của các lệnh chương trình bởi trạm cơ sở trong mạng truyền thông làm cho trạm cơ sở thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

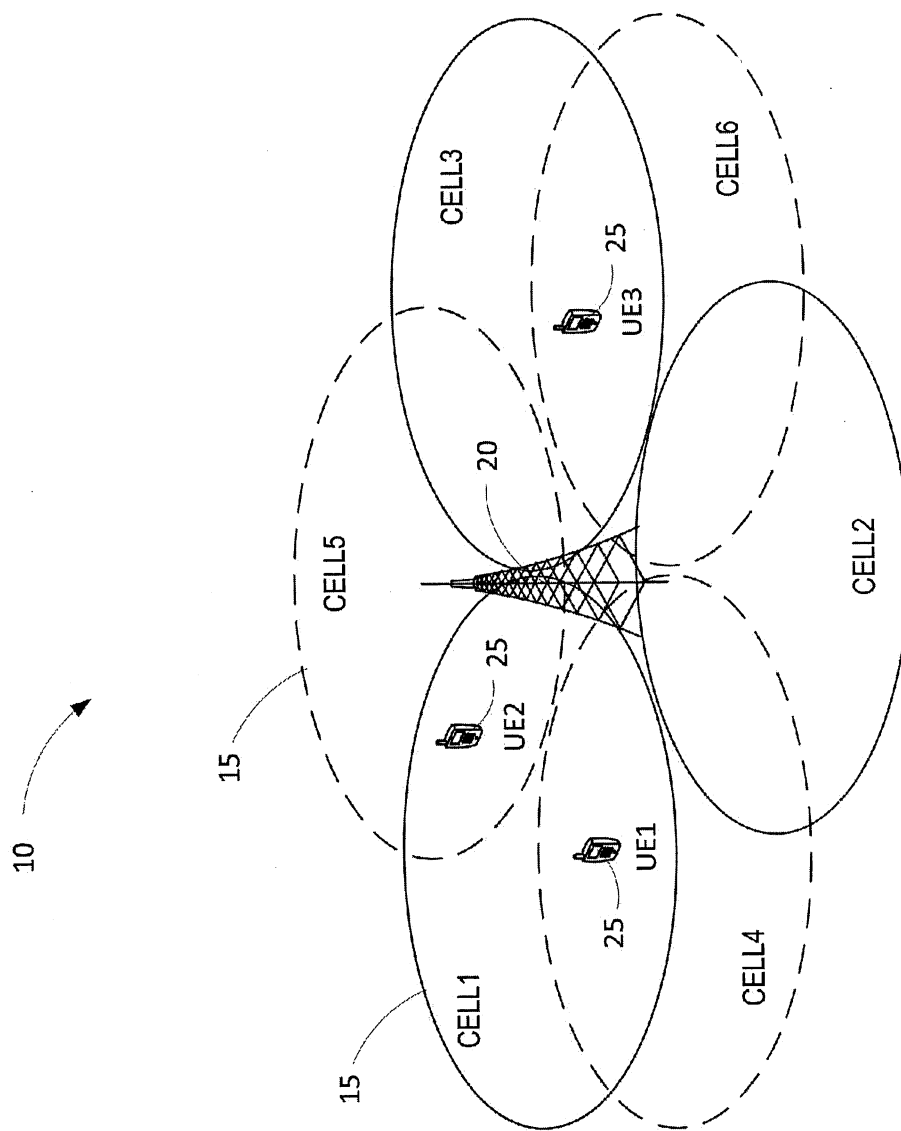


FIG. 1

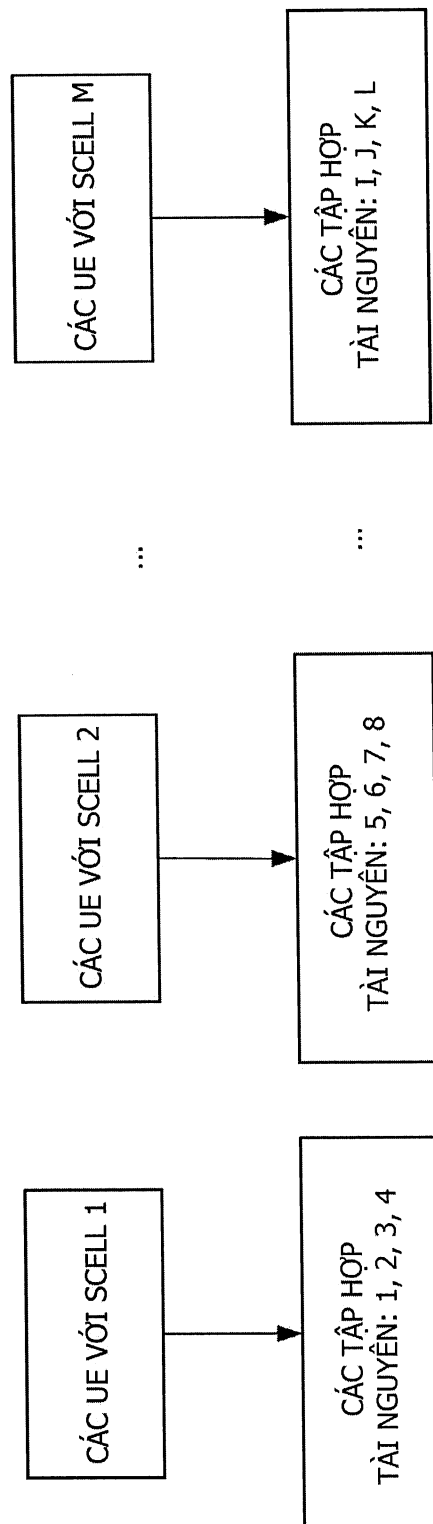


FIG. 2

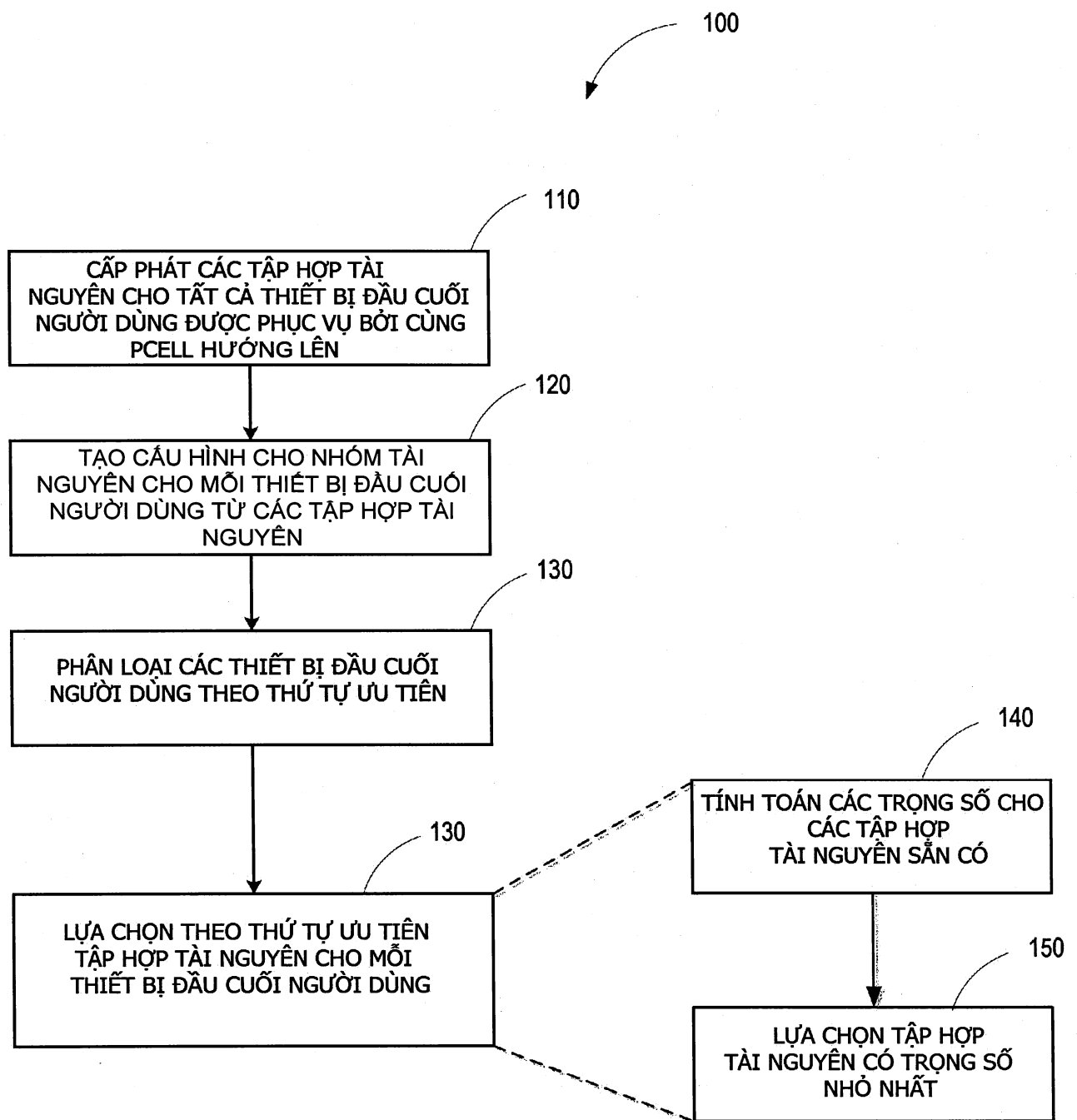


FIG. 3

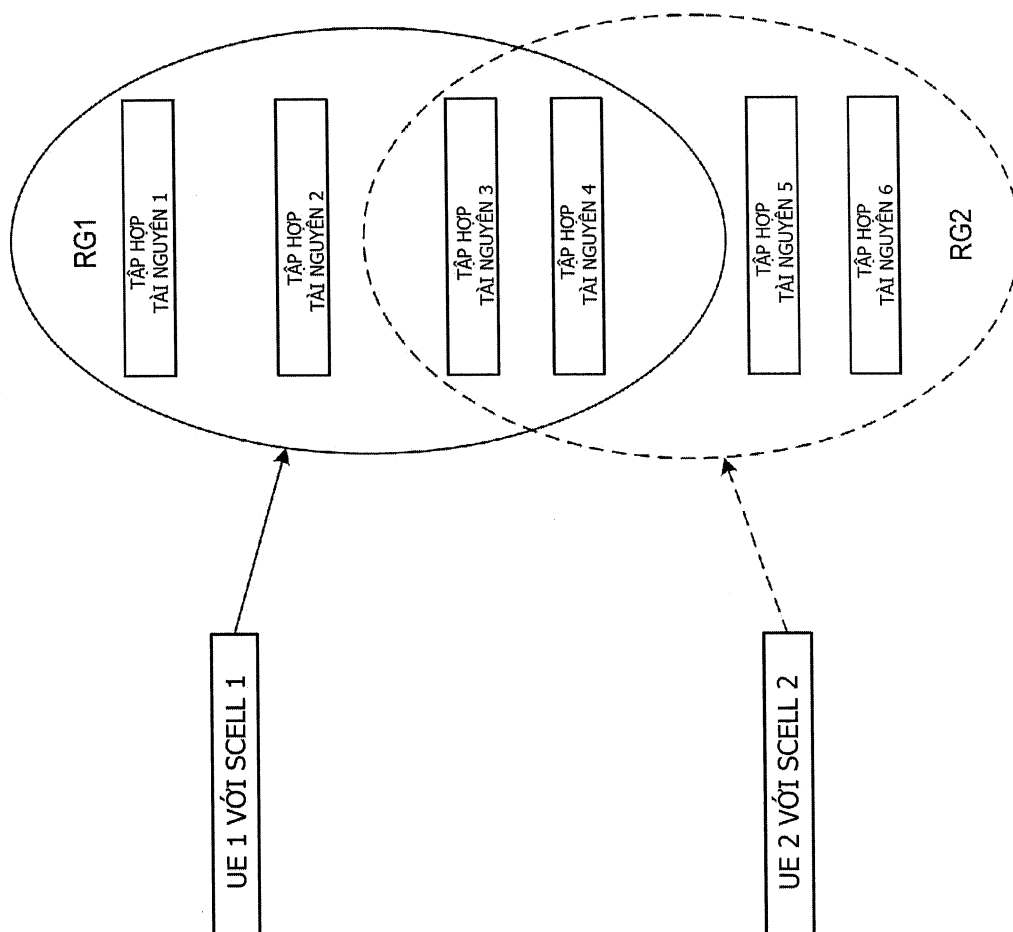


FIG. 4

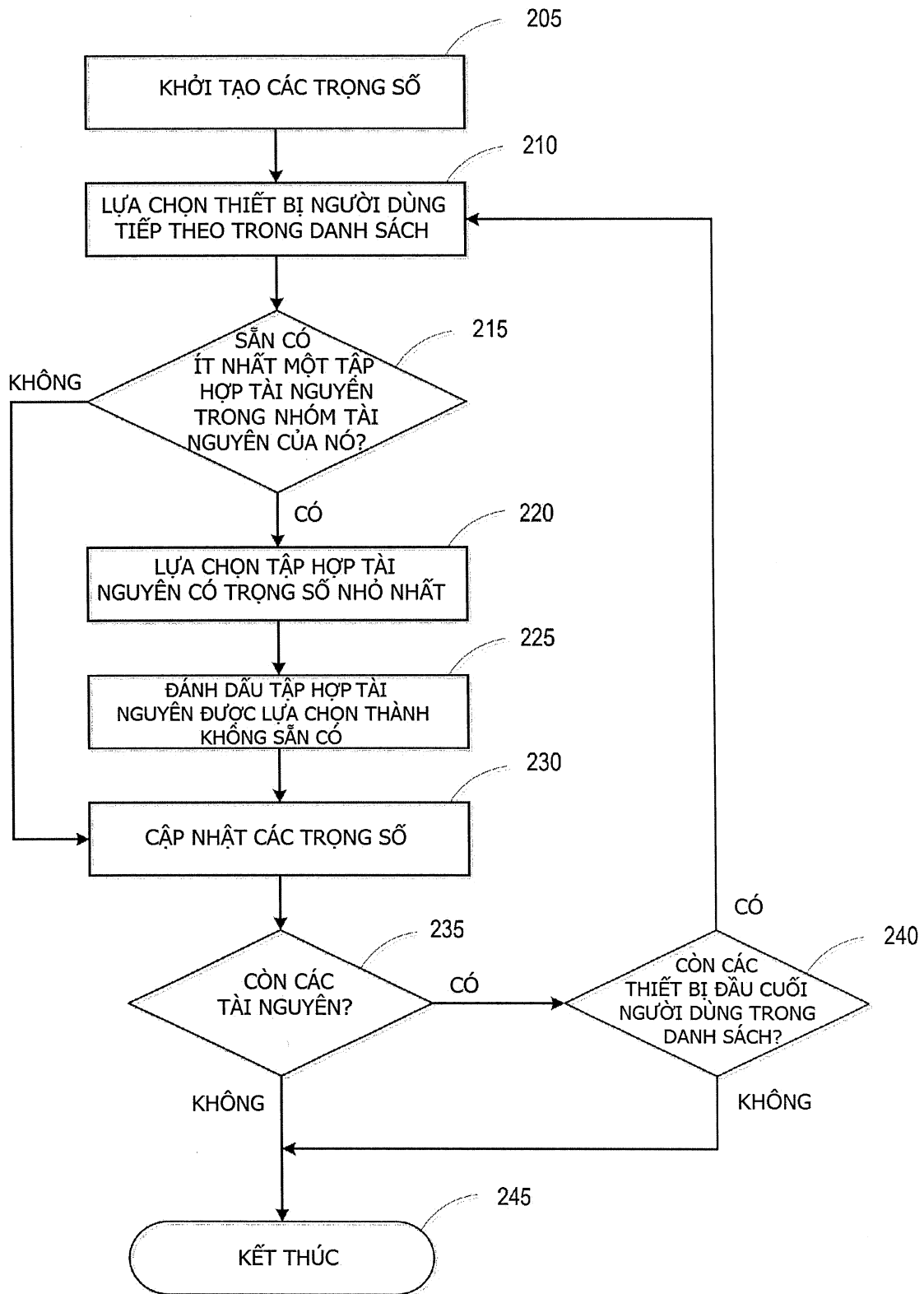


FIG. 5

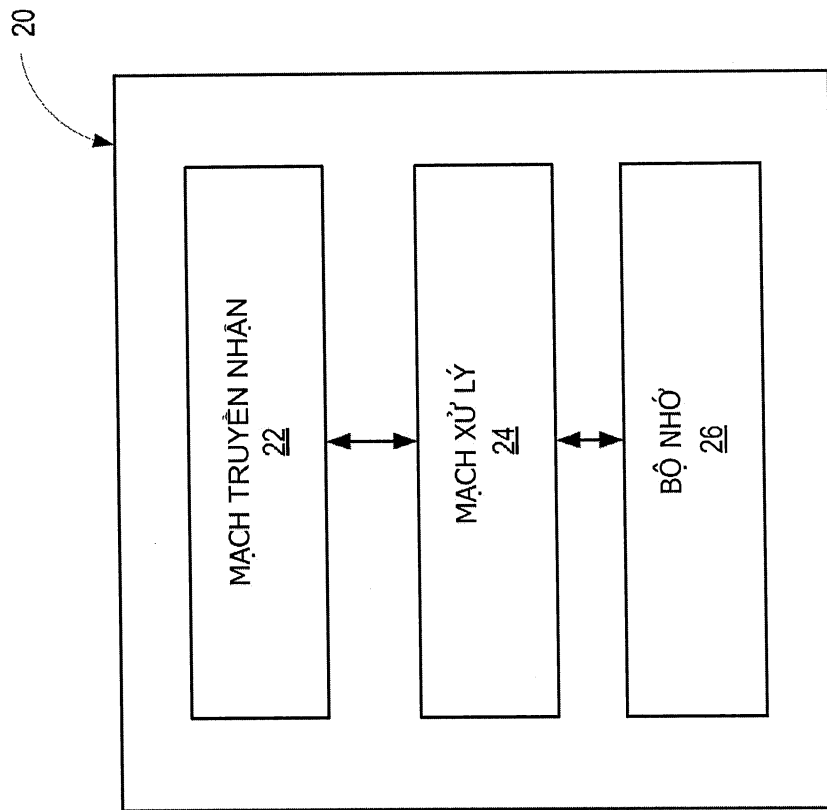


Fig. 6