



(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)



1-0036130

(51)⁷ H04W 72/10

(13) B

(21) 1-2018-05956

(22) 31/05/2016

(86) PCT/CN2016/084155 31/05/2016

(87) WO2017/206071 07/12/2017

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/03/2019 372A

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

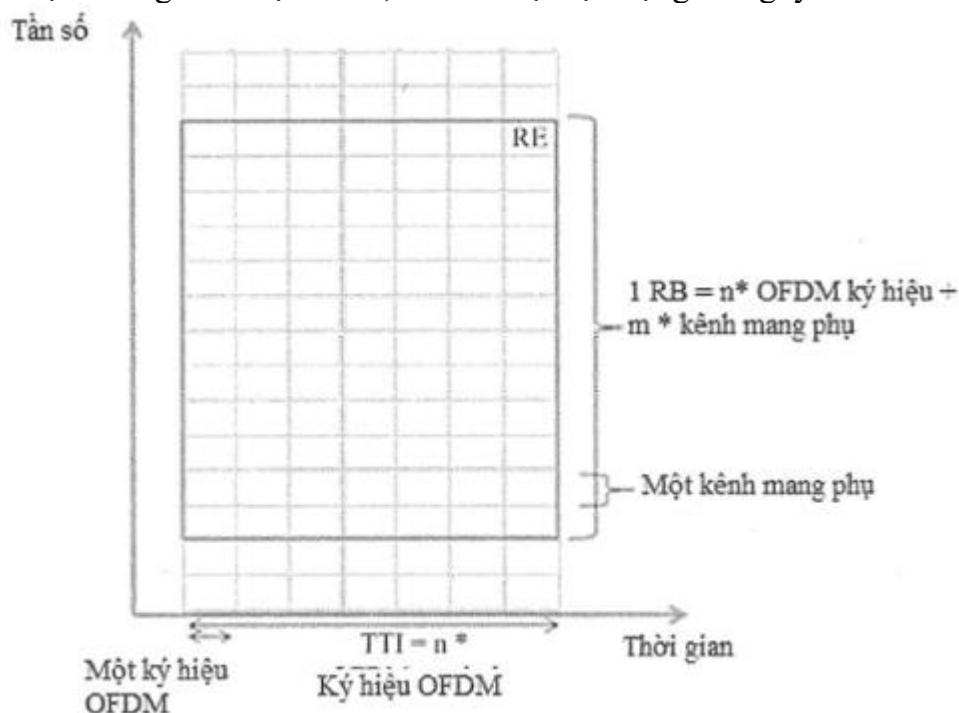
Huawei Administration Building Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIU, Qi (CN); ZHANG, Yi (CN); YONG, Wenyuan (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÂN PHỐI TÀI NGUYÊN GIAO DIỆN KHÔNG KHÍ, THIẾT BỊ MẠNG, VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không khí và thiết bị mạng. Phương pháp gồm các bước: phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ; và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) hiện tại, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, trong đó dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ. Theo các phương án thực hiện sáng chế, lãng phí tài nguyên giao diện không khí được tránh, và cải thiện tận dụng tài nguyên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến lĩnh vực phân phối tài nguyên giao diện không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Băng rộng di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband – eMBB) và truyền thông dạng máy độ trễ thấp và siêu tin cậy (Ultra-reliable and low latency Machine Type Communications – uMTC) là hai loại dịch vụ chính trong công nghệ truyền thông thế hệ thứ năm (5th Generation – 5G) được định nghĩa bởi liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union – ITU).

Dịch vụ eMBB là dịch vụ tiếp tục cải thiện hiệu năng chẳng hạn trải nghiệm người dùng dựa vào kịch bản dịch vụ băng rộng di động hiện tại. Dịch vụ eMBB kỳ vọng tốc độ dữ liệu cao hơn và băng thông di động lớn hơn. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, dịch vụ eMBB cải thiện đáng kể tốc độ dữ liệu người dùng. Ngoài ra, dịch vụ eMBB còn có hiệu suất phổ cao. Do vậy, việc lập lịch trạm đầu cuối eMBB khiến lượng tính toán tương đối lớn và tốn thời gian. Bên cạnh đó, dịch vụ eMBB là dịch vụ không nhạy độ trễ, và có yêu cầu thấp đối với độ trễ. Độ trễ thường có thể vượt quá 10ms.

Dịch vụ uMTC yêu cầu độ trễ siêu thấp. Do vậy, việc lập lịch trạm đầu cuối uMTC tiêu thụ thời gian ngắn hơn. Thông thường, việc bắt đầu lập lịch uMTC muộn hơn việc bắt đầu lập lịch eMBB. Dịch vụ uMTC chủ yếu được áp dụng cho truyền thông từ vật này đến vật kia trong Internet vạn vật (Internet of Things – IoT), chủ yếu gồm điều khiển không dây trong quá trình sản xuất công nghiệp, chẳng hạn, phẫu thuật y tế từ xa, tự động phân tán, và độ an toàn vận tải. Dịch vụ uMTC kỳ vọng độ trễ ngắn hơn, và thường đòi hỏi độ trễ nhỏ hơn 1ms. Để thỏa mãn yêu cầu về độ trễ của dịch vụ uMTC để

truyền dữ liệu khối, khi dịch vụ uMTC có dữ liệu cần truyền, số lượng lớn tài nguyên giao diện không khí cần được phân phối đến dịch vụ uMTC, và dịch vụ uMTC cần sử dụng các tài nguyên giao diện không khí theo độ ưu tiên, để đảm bảo đúng lúc và gửi đúng dữ liệu và thông tin điều khiển trong dịch vụ uMTC.

Dịch vụ uMTC có xác suất hơn hoặc tần số được kích hoạt tương đối thấp so với dịch vụ eMBB. Do vậy, nếu số lượng lớn tài nguyên giao diện không khí được dành cho dịch vụ uMTC để đảm bảo độ tin cậy cao của dịch vụ uMTC, thì tài nguyên giao diện không khí dự trữ hầu hết thời gian ở trạng thái không hoạt động. Điều này giảm hiệu suất tài nguyên giao diện không khí và gây lãng phí tài nguyên. Tuy nhiên, nếu không dự trữ tài nguyên giao diện không khí nào cho dịch vụ uMTC, thì không thể đảm bảo phiên truyền đúng và đúng lúc dữ liệu và thông tin điều khiển trong dịch vụ uMTC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không khí và thiết bị mạng, để đảm bảo truyền dữ liệu và thông tin điều khiển đúng lúc và đúng trong dịch vụ nhảy độ trễ.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không khí. Phương pháp gồm: phân phối giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ; và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong khoảng thời gian truyền (transmission time interval – TTI) hiện tại, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, trong đó dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ được giành trước cho dịch vụ nhảy độ trễ, nhờ đó đảm bảo phiên truyền đúng và đúng lúc dịch vụ nhảy độ

trễ được lập lịch sau. Ngoài ra, số lượng bất kỳ của các phần tử tài nguyên (resource element – RE) được yêu cầu bởi dịch vụ không nhảy độ trễ có thể được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ dựa trên yêu cầu, nhờ đó tránh lãng phí tài nguyên và tiết kiệm các tài nguyên giao diện không khí.

Theo khía cạnh khác, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng gồm bộ xử lý và bộ truyền. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ; và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ. Dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ. Bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, dựa trên tài nguyên giao diện không khí được phân phối, dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến trạm đầu cuối tương ứng với dịch vụ nhảy độ trễ hoặc trạm đầu cuối tương ứng với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo khía cạnh khác, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị phân phối tài nguyên giao diện không khí. Thiết bị gồm môđun phân phối tài nguyên dịch vụ không nhảy độ trễ và môđun phân phối tài nguyên dịch vụ nhảy độ trễ. Môđun phân phối tài nguyên dịch vụ không nhảy độ trễ được tạo cấu hình để phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ. Môđun phân phối tài nguyên dịch vụ nhảy độ trễ được tạo cấu hình để phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ. Dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng là – trạm cơ sở (base station - BS) hoặc khối vô tuyến từ xa.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ gồm tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trên các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ TTI, các RE đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: khi TTI là giá trị cố định, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing – OFDM) của TTI bán phần, các RE đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: khi TTI là giá trị không cố định, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trước khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ, phương pháp gồm: dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI; việc phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ cụ thể là: cho phép một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ sẽ được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ; và việc phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ cụ thể là: giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong tài nguyên giao diện không khí dự trữ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ cụ thể là: phân phối các RE không hoạt động in tài nguyên giao diện không khí theo độ ưu tiên; và nếu số lượng của các RE không hoạt động không thể thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ nhảy độ trễ, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ, phương pháp gồm: xác định liệu các RE của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ; và nếu các RE của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ, gửi thông tin đến dịch vụ nhảy độ trễ, và dừng gửi thông tin đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, độ ưu tiên của phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ cao hơn độ ưu tiên của phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ, và tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ được giành trước cho dịch vụ nhảy độ trễ. Điều này giải quyết vấn đề phân phối tài nguyên giao diện không khí xảy ra khi tài nguyên giao diện không khí cần được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ, và tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi dịch vụ nhảy độ trễ sau đòi hỏi lượng đủ lớn các tài nguyên giao diện không khí. Phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không khí theo các phương án thực hiện sáng chế tránh lãng phí tài nguyên, và đảm bảo truyền đúng và đúng lúc dữ liệu và thông tin điều khiển trong dịch vụ nhảy độ trễ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của tài nguyên giao diện không khí;

Fig.2 là sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông trong đó đặt thiết bị mạng, trạm đầu cuối eMBB, và trạm đầu cuối uMTC;

Fig.3 là sơ đồ của miền thời gian trong đó thiết bị mạng bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối eMBB và lập lịch trạm đầu cuối uMTC và bắt đầu gửi dữ liệu;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không khí theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ phân phối tài nguyên tài nguyên giao diện không khí dự trữ cho nó và tài nguyên được giành trước in miền thời gian theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ phân phối tài nguyên mà không tài nguyên giao diện không khí dự trữ cho nó và tài nguyên được giành trước trong miền thời gian theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của phân phối tài nguyên mà không tài nguyên giao diện không khí dự trữ cho nó và tài nguyên được giành trước trong miền tần số

theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ của thiết bị phân phối tài nguyên giao diện không khí theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để khiến các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phần sau trước hết mô tả vắn tắt tài nguyên giao diện không khí theo sáng chế.

Đối với hệ thống truyền thông không dây đa kênh mang, tài nguyên giao diện không khí được định nghĩa như là tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của giao diện không khí. Giao diện không khí là giao diện vô tuyến giữa trạm đầu cuối và thiết bị mạng chẳng hạn BS hoặc RRU và giao diện vô tuyến giữa các trạm đầu cuối trong truyền thông không dây. Tài nguyên giao diện không khí có thể được phân chia bởi miền thời gian và miền tần số. Chẳng hạn, tài nguyên giao diện không khí trong miền thời gian được biểu diễn như là ký hiệu OFDM, và tài nguyên giao diện không khí trong miền tần số được biểu diễn như là kênh mang phụ. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Tài nguyên giao diện không khí thường được biểu diễn trong RE, khối tài nguyên (Resource Block – RB), ký hiệu OFDM, kênh mang phụ, và TTI, như được thể hiện trên Fig.1.

Trên Fig.1, RE được biểu diễn bởi hình chữ nhật nhỏ. Một RE biểu diễn tài nguyên kênh mang phụ trong thời gian của một ký hiệu OFDM. Theo cách khác, mỗi RE được biểu diễn bởi một ký hiệu OFDM trong miền thời gian, và được biểu diễn bởi một kênh mang phụ trong miền tần số. TTI thường là khung phụ trong miền thời gian, và gồm các (chẳng hạn, n) ký hiệu OFDM liên tục theo thời gian. Việc lập lịch và phân phối tài nguyên được thực hiện một lần mỗi TTI. RB gồm các (chẳng hạn, m) kênh mang phụ trong một TTI.

Phần sau tiếp tục mô tả kiến trúc của hệ thống truyền thông gồm thiết bị mạng, trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ nhảy độ trễ, và trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ không nhảy độ trễ theo sáng chế.

Trên Fig.2, ở hệ thống truyền thông không dây đa kênh mang, trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ, chẳng hạn, trạm đầu cuối uMTC, và trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ, chẳng hạn, trạm đầu cuối eMBB, cùng tồn tại trong cùng tế bào. Thiết bị mạng chẳng hạn BS, eNodeB hoặc khối tài nguyên vô tuyến (radio resource unit – RRU), bắt đầu lập lịch và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến các trạm đầu cuối uMTC và các trạm đầu cuối eMBB, và gửi dữ liệu DL và thông tin điều khiển đến thiết bị trạm đầu cuối tương ứng bằng cách sử dụng tài nguyên giao diện không khí được phân phối. Thông tin điều khiển gồm trạng thái phân phối của tài nguyên giao diện không khí được yêu cầu để gửi dữ liệu bởi thiết bị trạm đầu cuối tương ứng và được phân phối đến thiết bị trạm đầu cuối tương ứng bởi thiết bị mạng, chẳng hạn, BS. Theo cách khác, thông tin điều khiển gồm phân phối tài nguyên giao diện không khí của trạm đầu cuối tương ứng.

Phân phối tài nguyên giao diện không khí cũng là phân phối tài nguyên vô tuyến. Phân phối tài nguyên giao diện không khí theo các phương án thực hiện sáng chế là phân phối của các RE đến thiết bị mạng và các trạm đầu cuối dịch vụ khác nhau chẳng hạn trạm đầu cuối eMBB và trạm đầu cuối uMTC trong cùng khu vực (chẳng hạn, cùng tế bào), sao cho dữ liệu và thông tin điều khiển được truyền dựa trên RE được phân phối, và thiết bị mạng thực hiện lập lịch và phân phối tài nguyên giao diện không khí cho mỗi thiết bị trạm đầu

cuối một lần mỗi TTI.

Thiết bị trạm đầu cuối chẳng hạn trạm đầu cuối eMBB hoặc trạm đầu cuối uMTC nhận dữ liệu DL và thông tin điều khiển từ thiết bị mạng chẳng hạn BS. Thiết bị trạm đầu cuối thu thập, dựa trên thông tin điều khiển nhận được, tài nguyên giao diện không khí được yêu cầu để gửi dữ liệu UL bởi thiết bị trạm đầu cuối và được phân phối bởi thiết bị mạng, tức là, gửi dữ liệu UL dựa trên tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi thiết bị mạng.

Thiết bị mạng theo các phương án thực hiện sáng chế gồm BS, RRU, và tương tự. Thiết bị trạm đầu cuối gồm trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ, chẳng hạn, trạm đầu cuối uMTC, và trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ, chẳng hạn, trạm đầu cuối eMBB. Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ không bị giới hạn ở trạm đầu cuối uMTC, và trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ không bị giới hạn ở trạm đầu cuối eMBB. Chẳng hạn, trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ có thể theo cách khác là trạm đầu cuối truyền thông loại máy lớn (Massive machine type communications – mMTC). Sau đây, ví dụ trong đó trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ là trạm đầu cuối uMTC, trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ là trạm đầu cuối eMBB, và thiết bị mạng là BS, được sử dụng để mô tả cách thức thiết bị mạng phân phối tài nguyên giao diện không khí đến trạm đầu cuối dịch vụ không nhảy độ trễ và trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ.

Như được thể hiện trên Fig.3, thời điểm bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối eMBB bởi BS sớm hơn thời điểm bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối uMTC. Tức là, T2 sớm hơn T1, và T1 sớm hơn T0. Ở thời gian T2, BS bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối eMBB và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến trạm đầu cuối eMBB. Ở thời gian T1, BS bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối uMTC và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến trạm đầu cuối uMTC. Ở thời gian T0, BS gửi dữ liệu và thông tin điều khiển bằng cách sử dụng tài nguyên giao diện không khí được phân phối.

Mặc dù BS bắt đầu lập lịch trạm đầu cuối uMTC ở thời gian sau, để đảm bảo phiên truyền đúng và đúng lúc thông tin giữa BS và trạm đầu cuối uMTC,

BS cần phân phối đủ tài nguyên giao diện không khí cho phiên truyền thông tin giữa BS và trạm đầu cuối uMTC, do trạm đầu cuối uMTC là trạm đầu cuối dịch vụ nhảy độ trễ. Tuy nhiên, cho phiên truyền thông tin giữa BS và trạm đầu cuối eMBB, tài nguyên giao diện không khí cần được sử dụng càng hiệu quả càng tốt, để cải thiện hiệu suất truyền và thông lượng của hệ thống truyền thông không dây. Chỉ dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC mà không cho phép tài nguyên giao diện không khí dự trữ được sử dụng bởi dịch vụ eMBB gây lãng phí tài nguyên giao diện không khí lớn. Đây là do trạm đầu cuối uMTC có xác suất tương đối thấp được kích hoạt. Nếu tài nguyên giao diện không khí được dự trữ cho dịch vụ uMTC nhưng tài nguyên giao diện không khí dự trữ không thể được sử dụng bởi dịch vụ eMBB, tài nguyên giao diện không khí dự trữ ở trạng thái không hoạt động phần lớn thời gian, dẫn đến tận dụng tài nguyên giao diện không khí cực thấp và lãng phí tài nguyên giao diện không khí lớn.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên giao diện không khí trước hết được phân phối đến dịch vụ eMBB và sau đó tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ uMTC, và độ ưu tiên của tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ uMTC cao hơn độ ưu tiên của tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ eMBB. Theo cách khác, theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên giao diện không khí đủ cho phiên truyền thông tin trước hết được phân phối đến dịch vụ eMBB, và sau đó tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ uMTC; khi phân phối tài nguyên giao diện không khí được thực hiện cho dịch vụ uMTC, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB có thể được giành trước cho dịch vụ uMTC, để đảm bảo rằng đủ tài nguyên giao diện không khí có thể được phân phối đến dịch vụ uMTC.

Việc phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ eMBB nghĩa là phân phối tài nguyên giao diện không khí cho phiên truyền thông tin giữa trạm đầu cuối eMBB và thiết bị mạng. Một cách tương tự, việc phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC nghĩa là phân phối tài nguyên

giao diện không khí cho phiên truyền thông tin giữa trạm đầu cuối uMTC và thiết bị mạng.

Dựa vào Fig.4, và Fig.5 đến Fig.7, phần sau mô tả cách thức BS phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ và dịch vụ không nhảy độ trễ.

BS thường cần trao đổi thông tin với và phân phối các tài nguyên giao diện không khí cho các trạm đầu cuối uMTC và các trạm đầu cuối eMBB. Sau đây, ví dụ trong đó thiết bị mạng trao đổi thông tin với và phân phối các tài nguyên giao diện không khí cho một trạm đầu cuối uMTC và hai trạm đầu cuối eMBB, tức là, trạm đầu cuối eMBB 1 và trạm đầu cuối eMBB 2, được sử dụng để mô tả cách thức thiết bị mạng phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ và dịch vụ không nhảy độ trễ.

Bước 410: BS dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ uMTC, trong đó tài nguyên giao diện không khí dự trữ cũng có thể được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ eMBB, và BS phân phối tài nguyên giao diện không khí không dự trữ đến dịch vụ không nhảy độ trễ theo độ ưu tiên.

Theo cách khác, trước khi được phân phối đến dịch vụ uMTC, tài nguyên giao diện không khí dự trữ có thể được phân phối đến dịch vụ eMBB, và dịch vụ uMTC có độ ưu tiên cao hơn là tài nguyên giao diện không khí được phân phối dự trữ so với dịch vụ eMBB. Tức là, đối với tài nguyên giao diện không khí dự trữ, độ ưu tiên sử dụng của dịch vụ uMTC cao hơn độ ưu tiên sử dụng của dịch vụ eMBB. Ngoài ra, BS phân phối tài nguyên giao diện không khí không dự trữ cho dịch vụ không nhảy độ trễ theo độ ưu tiên. BS có thể phân phối tài nguyên giao diện không khí dự trữ đến dịch vụ eMBB, và khi dịch vụ uMTC yêu cầu một phần hoặc tất cả các tài nguyên giao diện không khí dự trữ, BS phân phối một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ đến dịch vụ uMTC.

Trong ví dụ, BS giành trước, đối với dịch vụ uMTC và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB.

Ngoài ra, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC, các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ TTI hiện tại và đã được phân phối đến dịch vụ eMBB. Chi tiết tham khảo Fig.5.

Trong ví dụ khác, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB.

Ngoài ra, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC, các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM trong TTI một phần và đã được phân phối đến dịch vụ eMBB. Chi tiết tham khảo Fig.7.

Trên Fig.5, tọa độ trục ngang biểu diễn miền thời gian, và tọa độ trục dọc biểu diễn miền tần số. Khối trên hình vẽ chỉ báo tài nguyên giao diện không khí gồm các RB, tức là, các RE. Khối lớn nhất trên Fig.5 biểu diễn toàn bộ TTI theo hướng ngang, tức là, TTI, và biểu diễn tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số theo phương thẳng đứng. Khối khác biểu diễn thời gian của một TTI theo phương ngang, và biểu diễn các kênh mang phụ của một số băng tần số theo phương thẳng đứng.

Bước 420: Trên Fig.5, ở thời gian T2, BS bắt đầu lập lịch cho dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2, phân phối tài nguyên giao diện không khí được yêu cầu bởi trạm đầu cuối eMBB 1 để trao đổi thông tin giữa BS và trạm đầu cuối eMBB 1, và phân phối các tài nguyên giao diện không khí được yêu cầu bởi BS và trạm đầu cuối eMBB 2 để trao đổi thông tin giữa BS và trạm đầu cuối eMBB 2, trong đó thời gian T2 sớm hơn thời gian T1, và thời gian T1 sớm hơn thời gian T0.

Trong ví dụ, tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi BS đến dịch vụ eMBB gồm tài nguyên giao diện không khí dự trữ cho dịch vụ uMTC.

Như được thể hiện trên Fig.5, các tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi BS đến dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2 là các tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ TTI.

Ngoài ra, BS phân phối tài nguyên giao diện không khí không dự trữ đến

dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2 theo độ ưu tiên. Nếu số lượng của các RE không dự trữ không thể thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2, một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ được phân phối đến dịch vụ eMBB 2 dựa trên yêu cầu thực.

Bước 430: Ở thời gian T1, BS bắt đầu lập lịch cho dịch vụ uMTC, và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC, trong đó tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ uMTC có thể gồm tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến trạm đầu cuối eMBB.

Ngoài ra, khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC, BS phân phối tài nguyên giao diện không khí dự trữ không hoạt động theo độ ưu tiên. Nếu số lượng của các RE dự trữ không hoạt động không thể thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ uMTC, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC và dựa trên yêu cầu của dịch vụ uMTC, các RE dự trữ đã được phân phối đến dịch vụ eMBB 2.

Có thể biết rằng khi số lượng các RE được yêu cầu bởi dịch vụ uMTC vượt quá số lượng các RE dự trữ không hoạt động, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC và trong miền thời gian, các RE đã được phân phối đến dịch vụ eMBB 2, và việc các RE được giành trước là các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI. Theo cách khác, các RE được phân phối bởi BS đến dịch vụ uMTC gồm các ký hiệu OFDM trong toàn bộ thời gian TTI trong miền thời gian, và gồm các kênh mang phụ của một số băng tần số trong miền tần số.

Lưu ý rằng việc giành trước các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ TTI cho dịch vụ uMTC áp dụng được cho trường hợp với TTI cố định, tức là, áp dụng được cho trường hợp trong đó TTI là giá trị cố định.

Kết luận, trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI, BS có thể dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC. Khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ

eMBB, BS được phép phân phối một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ đến dịch vụ eMBB, chẳng hạn, dịch vụ eMBB 2. Khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC và trong tài nguyên giao diện không khí dự trữ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB.

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, thiết bị mạng có thể theo cách khác dự trữ không tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC, tức là, không thể thực hiện các bước từ 410 đến 430 nêu trên. Chi tiết tham khảo Fig.6.

Fig.6 là sơ đồ của phân phối tài nguyên mà không tài nguyên giao diện không khí được dự trữ cho nó và tài nguyên được giành trước trong miền thời gian theo phương án thực hiện sáng chế.

Trên Fig.6, BS dự trữ không tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC. Cả dịch vụ eMBB lẫn dịch vụ uMTC có thể thu thập tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ TTI, và BS trước hết phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ eMBB. Dịch vụ uMTC được phân phối tài nguyên giao diện không khí muộn hơn có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số. Theo cách khác, BS có thể phân phối tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI đến dịch vụ eMBB, và khi BS phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC, BS có thể giành trước, cho dịch vụ uMTC dựa trên yêu cầu thực của dịch vụ uMTC, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB.

Cụ thể là, ở thời gian T2, BS phân phối, đến dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2, các tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI và được yêu cầu bởi dịch vụ eMBB 1 và dịch vụ eMBB 2. Ở thời gian T1, BS phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ uMTC. Nếu số lượng của các RE hiện không

hoạt động không thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ uMTC, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC, các RE đã được phân phối đến dịch vụ eMBB 2, để thỏa mãn số lượng các RE được yêu cầu bởi dịch vụ uMTC.

Như được thể hiện trên Fig.6, BS giành trước các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI hiện tại cho dịch vụ uMTC trong miền thời gian. Có thể được biết từ Fig.6 rằng BS giành trước RE trong miền thời gian theo độ ưu tiên, và BS đã giành trước tất cả các tài nguyên trong toàn bộ thời gian TTI trong miền thời gian, nhưng đã giành trước chỉ các tài nguyên của một số băng tần số trong miền tần số.

Ngoài ra, BS cũng có thể giành trước tài nguyên trong miền tần số theo độ ưu tiên. Theo cách khác, BS giành trước tất cả các kênh mang phụ có thể giành trước của tất cả các băng tần số trong miền tần số, và có thể giành trước các ký hiệu OFDM trong TTI bán phần trong miền thời gian, như được thể hiện trên Fig.7. Kênh mang phụ có thể giành trước là tài nguyên kênh mang phụ được tạo cấu hình mà được phép được giành trước bởi BS cho dịch vụ uMTC.

Fig.7 sử dụng không RE dự trữ làm ví dụ và thể hiện cách thức BS giành trước tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC trong miền tần số theo độ ưu tiên.

Như được thể hiện trên Fig.7, khi số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ uMTC vượt quá số lượng của các RE không hoạt động, BS giành trước, cho dịch vụ uMTC, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ eMBB 2. Các tài nguyên giao diện không khí giành trước là các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM của TTI bán phần. Theo cách khác, tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi BS đến dịch vụ uMTC gồm các ký hiệu OFDM trong thời gian TTI bán phần trong miền thời gian, và gồm các kênh mang phụ của toàn bộ băng tần số trong miền tần số. Giải pháp này áp dụng được nhiều cho trường hợp không có TTI cố định, tức là, phần lớn áp dụng

được cho trường hợp trong đó TTI là biến.

Ngoài ra, đối với chi tiết về trường hợp trong đó BS giành trước tài nguyên giao diện không khí trong miền tần số cho dịch vụ uMTC và có thể dự trữ không tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ uMTC, tham khảo Fig.6 và phần mô tả nội dung liên quan, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 440: Ở thời gian T0, BS thực hiện, dựa trên các tài nguyên giao diện không khí được phân phối đến dịch vụ uMTC và dịch vụ eMBB, xử lý gồm lắp ráp gói, mã hóa, điều biến, và tương tự trên dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển mà cần được gửi đến trạm đầu cuối, và gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển được xử lý đến trạm đầu cuối tương ứng.

Ngoài ra, bước 440 nêu trên còn gồm: xác định liệu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ eMBB và sau đó được phân phối đến dịch vụ uMTC; và nếu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ eMBB và sau đó được phân phối đến dịch vụ uMTC, gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến trạm đầu cuối uMTC tương ứng, và dừng gửi thông tin bất kỳ đến trạm đầu cuối eMBB.

Bước 450: Các thiết bị trạm đầu cuối, gồm trạm đầu cuối uMTC và trạm đầu cuối eMBB, nhận dữ liệu DL và/hoặc thông tin điều khiển từ BS, trong đó thông tin điều khiển gồm tài nguyên giao diện không khí trạng thái phân phối ra lệnh thiết bị trạm đầu cuối gửi dữ liệu UL, và gửi dữ liệu UL tương ứng theo tài nguyên giao diện không khí trạng thái phân phối trong thông tin điều khiển.

Kết luận, theo phương án thực hiện sáng chế, cách thức giành trước tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ nhảy độ trễ cho phép dịch vụ nhảy độ trễ thu thập đủ tài nguyên giao diện không khí, để đảm bảo truyền đúng và đúng giờ dịch vụ nhảy độ trễ. Ngoài ra, tài nguyên giao diện không khí trước hết được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, và tài nguyên giao diện không khí bất kỳ, tức là, tài nguyên giao diện không khí trên tất cả các kênh

mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại, có thể được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, nhờ đó tránh lãng phí tài nguyên giao diện không khí và tiết kiệm các tài nguyên giao diện không khí.

Fig.8 là sơ đồ của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị mạng là, chẳng hạn, BS eNodeB hoặc RRU.

Trên Fig.8, thiết bị mạng 800 gồm bộ xử lý 810, bộ truyền 820, và bộ nhận 830.

Bộ xử lý 810 được tạo cấu hình để: bắt đầu lập lịch cho dịch vụ không nhảy độ trễ, và phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại; sau đó bắt đầu lập lịch cho dịch vụ nhảy độ trễ, phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, trong đó dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Bộ truyền 820 được tạo cấu hình để gửi, dựa trên tài nguyên giao diện không khí được phân phối, dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ nhảy độ trễ hoặc trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi bộ xử lý 810 đến dịch vụ nhảy độ trễ gồm tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ TTI và đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để: khi TTI là giá trị cố định,

giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ khác, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM của TTI bán phần và đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để: khi TTI là giá trị không cố định, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để: dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ nhảy độ trễ trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI; và khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ không nhảy độ trễ, cho phép một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ sẽ được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ; và khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong tài nguyên giao diện không khí dự trữ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để: khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ, phân phối các RE không hoạt động in tài nguyên giao diện không khí theo độ ưu tiên; và nếu số lượng của các RE không hoạt động không thể thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ nhảy độ trễ, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, bộ xử lý 810 còn được tạo cấu hình để: xác định liệu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được

phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ; và nếu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ, gửi thông báo đến bộ truyền 820. Bộ truyền 820 còn được tạo cấu hình để: dựa trên thông báo, gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến dịch vụ nhảy độ trễ, và dừng gửi thông tin đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Bộ nhận 830 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ nhảy độ trễ hoặc trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ không nhảy độ trễ, trong đó dữ liệu được gửi dựa trên các tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi bộ xử lý 810.

Fig.9 là sơ đồ của thiết bị phân phối tài nguyên giao diện không khí theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị phân phối tài nguyên giao diện không khí 900 gồm môđun cấu hình 910, môđun lập lịch 920, môđun gửi 930, và môđun nhận 940. Môđun lập lịch 920 gồm dịch vụ không nhảy độ trễ môđun lập lịch 921, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922, và môđun chọn tài nguyên 923.

Môđun cấu hình 910 được tạo cấu hình để: dự trữ tài nguyên giao diện không khí cho dịch vụ nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ uMTC, trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong toàn bộ TTI; và cho phép một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không khí dự trữ sẽ được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ eMBB, trong đó dịch vụ nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ uMTC, có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí dự trữ so với dịch vụ không nhảy độ trễ, chẳng hạn, dịch vụ eMBB.

Môđun lập lịch 920 được tạo cấu hình để bắt đầu lập lịch cho mỗi dịch vụ không nhảy độ trễ và mỗi dịch vụ nhảy độ trễ, và phân phối tài nguyên giao diện không khí.

Dịch vụ không nhảy độ trễ môđun lập lịch 921 in môđun lập lịch 920 được tạo cấu hình để: bắt đầu lập lịch cho dịch vụ không nhảy độ trễ, và phân phối, đến dịch vụ không nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí trên tất

cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại và được yêu cầu bởi dịch vụ không nhảy độ trễ.

Dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 trong môđun lập lịch 920 được tạo cấu hình để: phân phối RE được yêu cầu bởi dịch vụ nhảy độ trễ đến dịch vụ nhảy độ trễ, và giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ, trong đó dịch vụ nhảy độ trễ có độ ưu tiên cao hơn trong việc thu thập tài nguyên giao diện không khí so với dịch vụ không nhảy độ trễ. Theo cách khác, tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi môđun lập lịch 920 đến dịch vụ nhảy độ trễ gồm tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, thời gian của lập lịch dịch vụ không nhảy độ trễ bởi môđun lập lịch 920 sớm hơn thời gian của lập lịch dịch vụ nhảy độ trễ. Tức là, môđun lập lịch 920 trước hết lập lịch dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó lập lịch dịch vụ nhảy độ trễ.

Trong ví dụ, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 còn được tạo cấu hình để giành trước, trong miền thời gian, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong toàn bộ thời gian TTI và đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ. Chi tiết tham khảo Fig.5, Fig.6, và mô tả nội dung liên quan. Ngoài ra, việc dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 phân phối các RE của các kênh mang phụ của một số băng tần số trong TTI hiện tại đến dịch vụ nhảy độ trễ áp dụng được cho trường hợp trong đó TTI là giá trị cố định.

Trong ví dụ khác, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 còn được tạo cấu hình để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ và trong miền tần số, tài nguyên giao diện không khí đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Ngoài ra, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 còn được tạo cấu hình

để giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM của TTI bán phần và đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ. Chi tiết tham khảo Fig.7 và mô tả nội dung liên quan.

Ngoài ra, việc dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 còn được tạo cấu hình để phân phối các RE của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM của thời gian TTI một phần đến dịch vụ nhảy độ trễ áp dụng được cho trường hợp trong đó TTI là giá trị không cố định.

Trong ví dụ, dịch vụ nhảy độ trễ môđun lập lịch 922 còn được tạo cấu hình để: khi phân phối tài nguyên giao diện không khí đến dịch vụ nhảy độ trễ, phân phối các RE không hoạt động theo độ ưu tiên; và nếu số lượng của các RE không hoạt động không thể thỏa mãn số lượng của các RE được yêu cầu bởi dịch vụ nhảy độ trễ, giành trước, cho dịch vụ nhảy độ trễ, các RE đã được phân phối đến dịch vụ không nhảy độ trễ.

Môđun chọn tài nguyên 923 được tạo cấu hình để: xác định liệu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ; và nếu các RE trên tất cả các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ, gửi thông báo đến môđun gửi 930.

Môđun gửi 930 được tạo cấu hình để: khi thông điệp nhận được từ môđun chọn tài nguyên 923 là việc các RE hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ không nhảy độ trễ và sau đó được phân phối đến dịch vụ nhảy độ trễ, gửi dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến trạm đầu cuối tương ứng được tạo cấu hình với dịch vụ nhảy độ trễ, và dừng gửi thông tin bất kỳ đến trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ không nhảy độ trễ.

Môđun nhận 940 được tạo cấu hình để nhận thông tin từ trạm đầu cuối được tạo cấu hình với dịch vụ nhảy độ trễ và trạm đầu cuối được tạo cấu hình

với dịch vụ không nhảy độ trễ. Thông tin được gửi bởi trạm đầu cuối tương ứng dựa trên tài nguyên giao diện không khí được phân phối bởi môđun lập lịch 920.

Phần trên mô tả phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án thực hiện sáng chế. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể biết rằng phương pháp các phương án thực hiện và mỗi quá trình của bước có thể được triển khai bằng phần cứng. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể xây dựng các môđun và các biến thể tương ứng dựa trên phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, các môđun này và các biến thể sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể còn biết rằng, các khối và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Để mô tả rõ ràng việc trao đổi qua lại giữa phần cứng và phần mềm, phần nêu trên đã mô tả chung các thành phần và các bước của mỗi ví dụ theo các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Các bước của các phương pháp hoặc các thuật toán được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai bằng phần cứng, môđun phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ hợp của nó. Môđun phần mềm có thể nằm trong bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (random access memory – RAM), bộ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory – ROM), ROM lập trình được bằng điện, ROM lập trình được xóa được bằng điện, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo được, CD-ROM, hoặc dạng vật lưu trữ khác bất kỳ được biết theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo các giải pháp triển khai cụ thể nêu trên, mục đích, các giải pháp kỹ

thuật, và các ưu điểm của sáng chế còn được mô tả chi tiết. Nên hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể bất kỳ, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không xa rời nguyên tắc của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân phối tài nguyên giao diện không gian bao gồm các bước:

phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất có độ nhạy trễ thứ nhất;

phân phối, đến dịch vụ thứ hai có độ nhạy trễ thứ hai lớn hơn độ nhạy trễ thứ nhất, tài nguyên giao diện không gian thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) hiện tại; và

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai và đáp lại số lượng phần tử tài nguyên không hoạt động của tài nguyên giao diện không gian thứ hai được phân phối đến dịch vụ thứ hai không thỏa mãn số lượng phần tử tài nguyên được yêu cầu bởi dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất được phân phối đến dịch vụ thứ nhất, trong đó dịch vụ thứ hai có độ ưu tiên cao hơn để thu thập tài nguyên giao diện không gian thứ nhất so với dịch vụ thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trên các kênh mang phụ của một hoặc nhiều băng tần số trong toàn bộ TTI, các phần tử tài nguyên đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, và đáp lại TTI là giá trị cố định, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) của ít nhất một phần TTI, các phần tử tài nguyên thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm bước:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, và đáp lại TTI là giá trị không cố định, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước dành riêng, trước khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất, tài nguyên giao diện không gian thứ ba đối với dịch vụ thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI; và

trong đó việc phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất bao gồm cho phép ít nhất một phần tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng được phân phối đến dịch vụ thứ hai; và

trong đó việc phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai bao gồm bước ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai bao gồm bước:

phân phối có ưu tiên các phần tử tài nguyên không hoạt động trong tài nguyên giao diện không gian thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm bước thực hiện, sau khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai:

xác định liệu các phần tử tài nguyên của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ thứ nhất và sau đó được phân phối đến dịch vụ thứ hai; và

gửi thông tin đến dịch vụ thứ hai đáp lại các phần tử tài nguyên của các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian TTI hiện tại được phân phối trước đến dịch vụ thứ nhất và sau đó được phân phối đến dịch vụ thứ hai, và dừng gửi thông tin đến dịch vụ thứ nhất.

11. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ truyền;

bộ xử lý; và

vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình gồm các lệnh để:

phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất có độ nhạy trễ thứ nhất;

phân phối, đến dịch vụ thứ hai có độ nhạy trễ thứ hai lớn hơn độ nhạy trễ thứ nhất, tài nguyên giao diện không gian thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại;

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai và đáp lại số lượng phần tử tài nguyên không hoạt động của tài nguyên giao diện không gian thứ hai được phân phối đến dịch vụ thứ hai không thỏa mãn số lượng phần tử tài nguyên được yêu cầu bởi dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất được phân phối đến dịch vụ thứ nhất, trong đó dịch vụ thứ hai có độ ưu tiên cao hơn để thu thập tài nguyên giao diện không gian thứ nhất so với dịch vụ thứ nhất; và

bắt bộ truyền gửi, dựa trên tài nguyên giao diện không gian thứ nhất được phân phối, ít nhất một trong thông tin dữ liệu hoặc điều khiển đến ít nhất một trong thiết bị đầu cuối tương ứng với dịch vụ thứ hai hoặc thiết bị đầu cuối tương ứng với dịch vụ thứ nhất.

12. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó các lệnh để ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm các lệnh để:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

13. Thiết bị mạng theo điểm 12, trong đó việc các lệnh để ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền thời gian, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm các lệnh để:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trên các kênh mang phụ của ít nhất một vài băng tần số trong toàn bộ TTI, các phần tử tài nguyên thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

14. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó các lệnh để ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất bao gồm các lệnh để:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

15. Thiết bị mạng theo điểm 14, trong đó các lệnh để ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai, trong miền tần số, các phần tử tài nguyên của giao diện không gian thứ nhất bao gồm các lệnh để:

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai và trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong thời gian của các ký hiệu OFDM của ít nhất một phần TTI, các phần tử tài nguyên đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

16. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để thực hiện, trước khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất:

dành riêng tài nguyên giao diện không gian thứ ba đối với dịch vụ thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI;

cho phép một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng được phân phối đến dịch vụ thứ nhất khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đến dịch vụ thứ nhất; và

ưu tiên trước, khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai, đối với dịch vụ thứ hai, trong tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất đã được phân phối đến dịch vụ thứ nhất.

17. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

phân phối có ưu tiên các phần tử tài nguyên không hoạt động trong tài nguyên giao diện không gian thứ hai khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai.

18. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ truyền;

bộ xử lý; và

vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình gồm các lệnh để:

phân phối, đến dịch vụ thứ hai có độ nhạy trễ thứ hai, tài nguyên giao diện không gian thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong TTI hiện tại;

ưu tiên trước, đối với dịch vụ thứ hai và đáp lại số lượng phần tử tài nguyên không hoạt động của tài nguyên giao diện không gian thứ hai được phân phối đến dịch vụ thứ hai không thỏa mãn số lượng phần tử tài nguyên được yêu cầu bởi dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ nhất được phân phối đến dịch vụ thứ nhất có độ nhạy trễ thứ nhất nhỏ hơn độ nhạy trễ thứ hai và có độ ưu tiên thấp hơn để thu được tài nguyên giao diện không gian thứ nhất so với độ ưu tiên của dịch vụ thứ hai; và

bắt bộ truyền gửi, nhờ sử dụng tài nguyên giao diện không gian thứ nhất được phân phối, ít nhất một trong thông tin dữ liệu hoặc điều khiển đến thiết bị đầu cuối tương ứng với dịch vụ thứ hai.

19. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

dành riêng tài nguyên giao diện không gian thứ ba đối với dịch vụ thứ hai trên các kênh mang phụ của tất cả các băng tần số trong the TTI;

phân phối một phần hoặc tất cả tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng đến dịch vụ thứ nhất dưới dạng một phần tài nguyên giao diện không gian thứ nhất; và

ưu tiên trước, khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai, đối với dịch vụ thứ hai, các phần tử tài nguyên của tài nguyên giao diện không gian thứ ba được dành riêng.

20. Thiết bị mạng theo điểm 18, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

phân phối có ưu tiên các phần tử tài nguyên không hoạt động trong tài nguyên giao diện không gian thứ hai khi phân phối tài nguyên giao diện không gian thứ hai đến dịch vụ thứ hai.

21. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm các mã chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

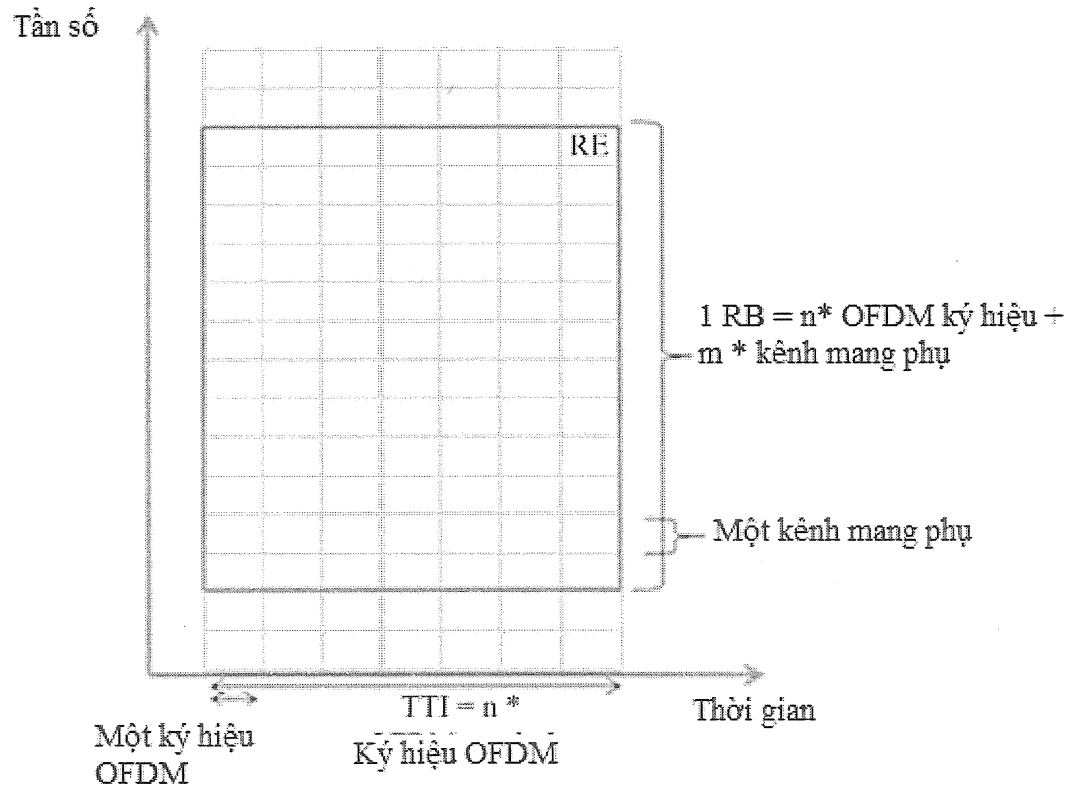


Fig.1

Một tế bào

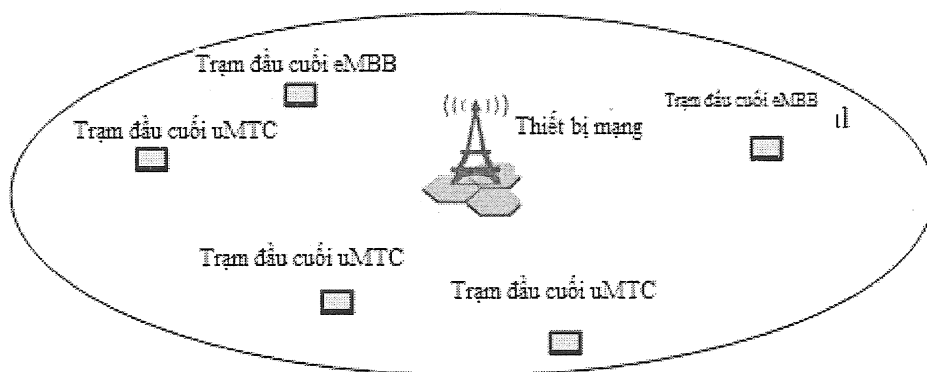


Fig.2

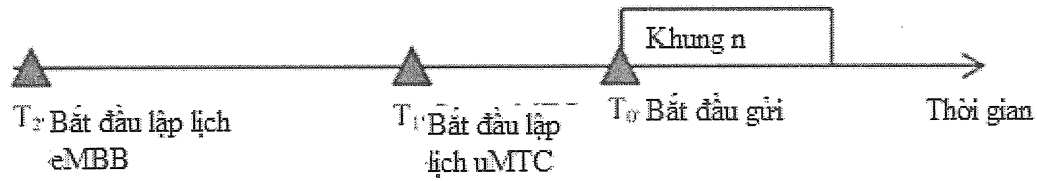


Fig.3

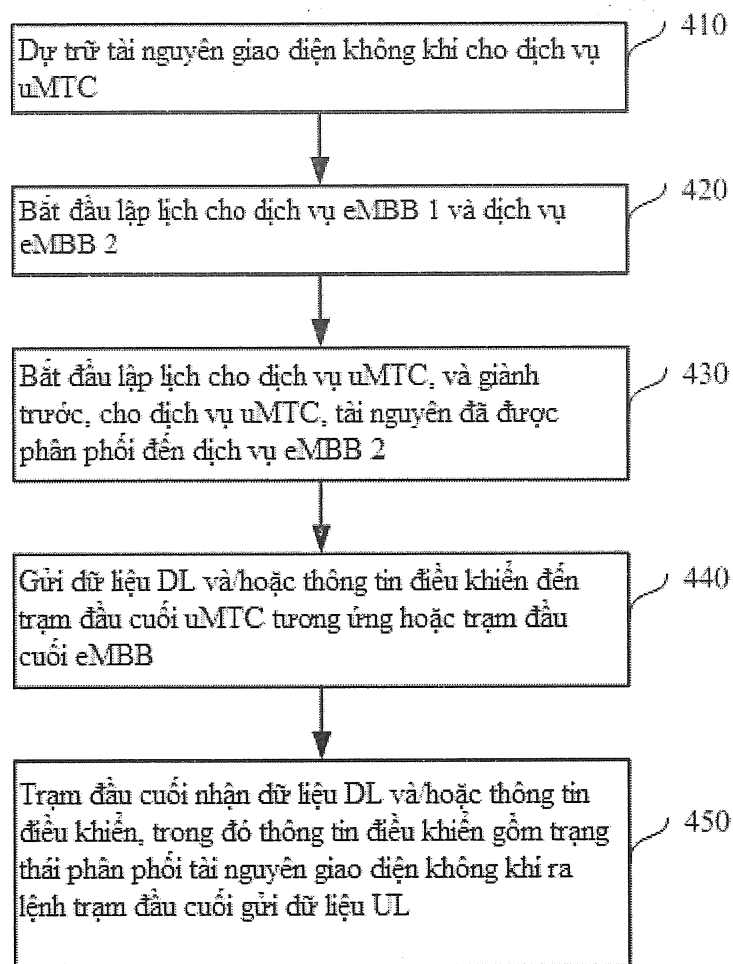


Fig.4

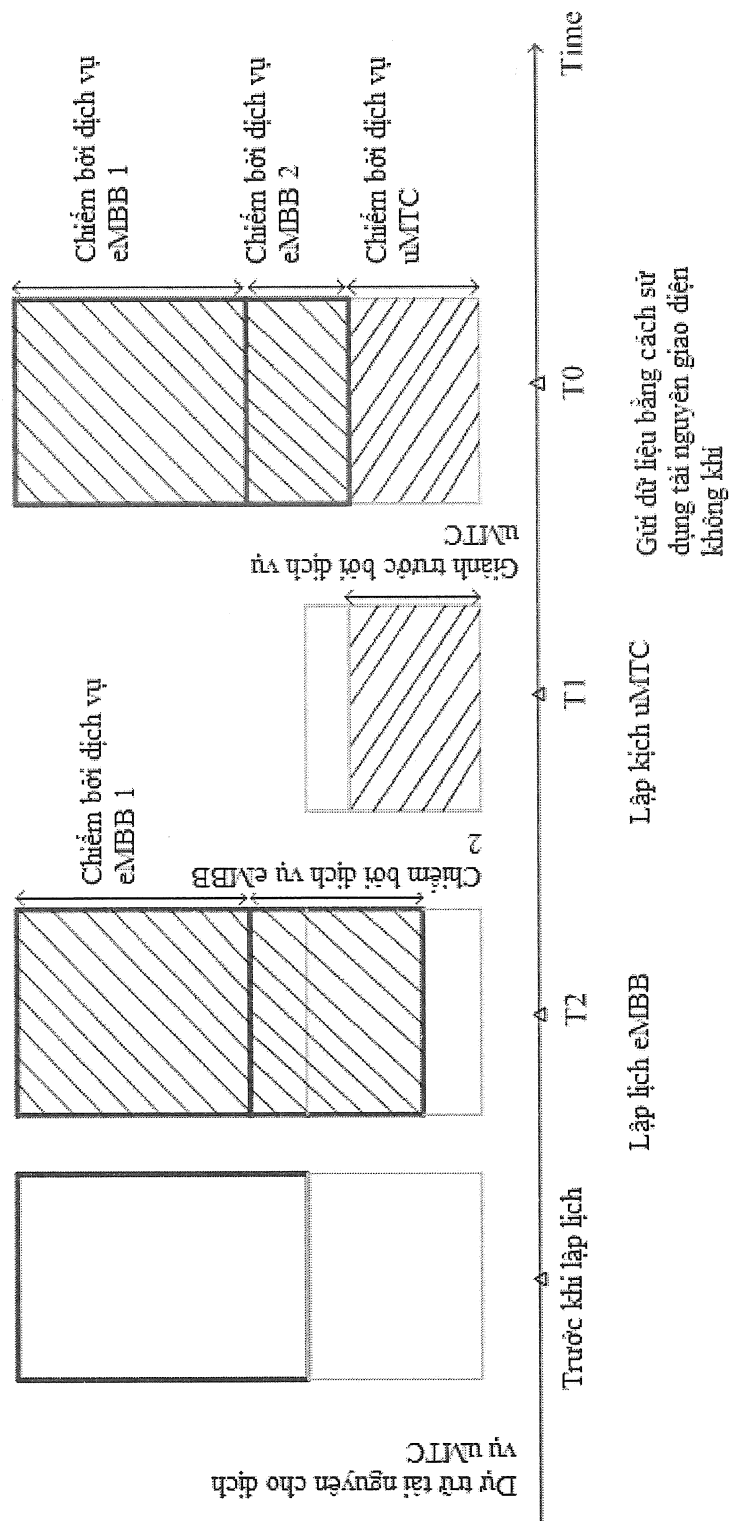


Fig.5

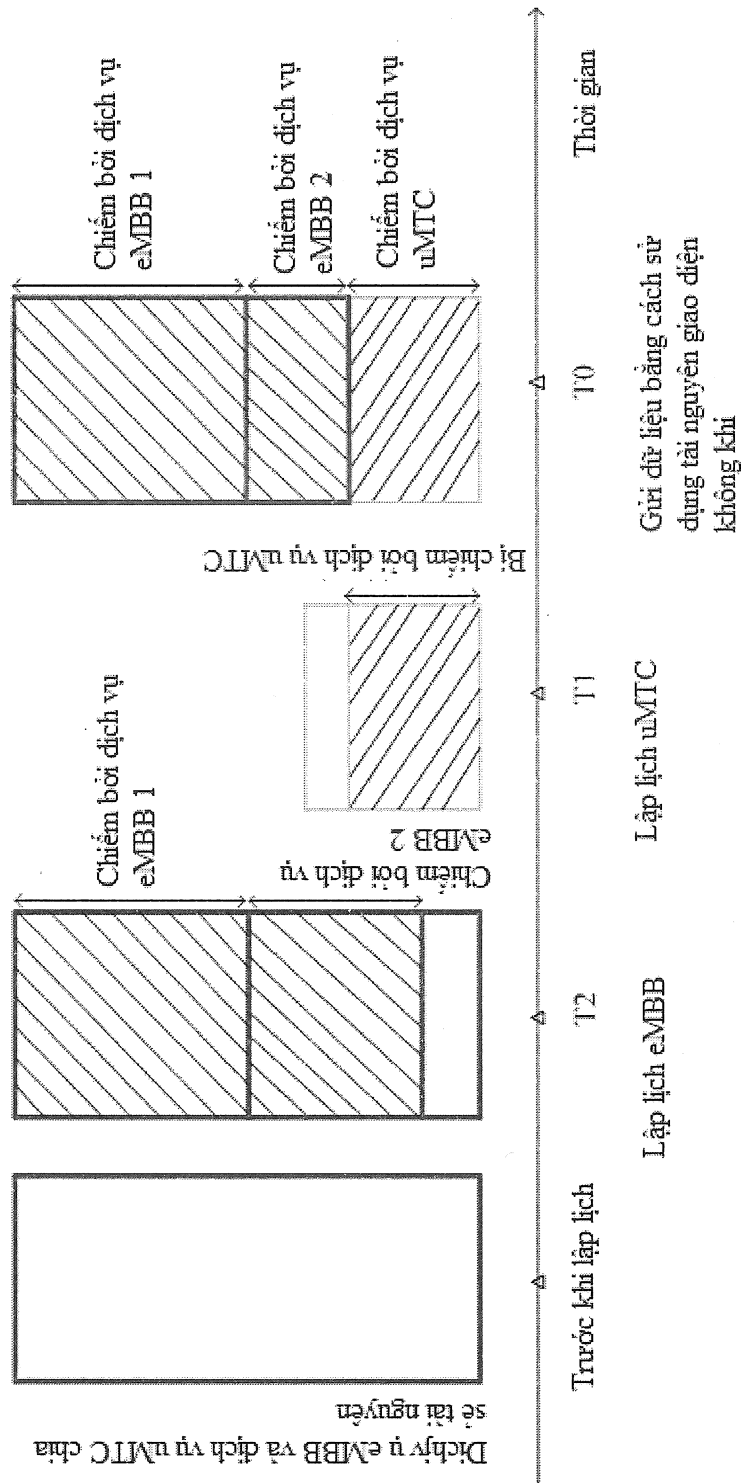


Fig.6

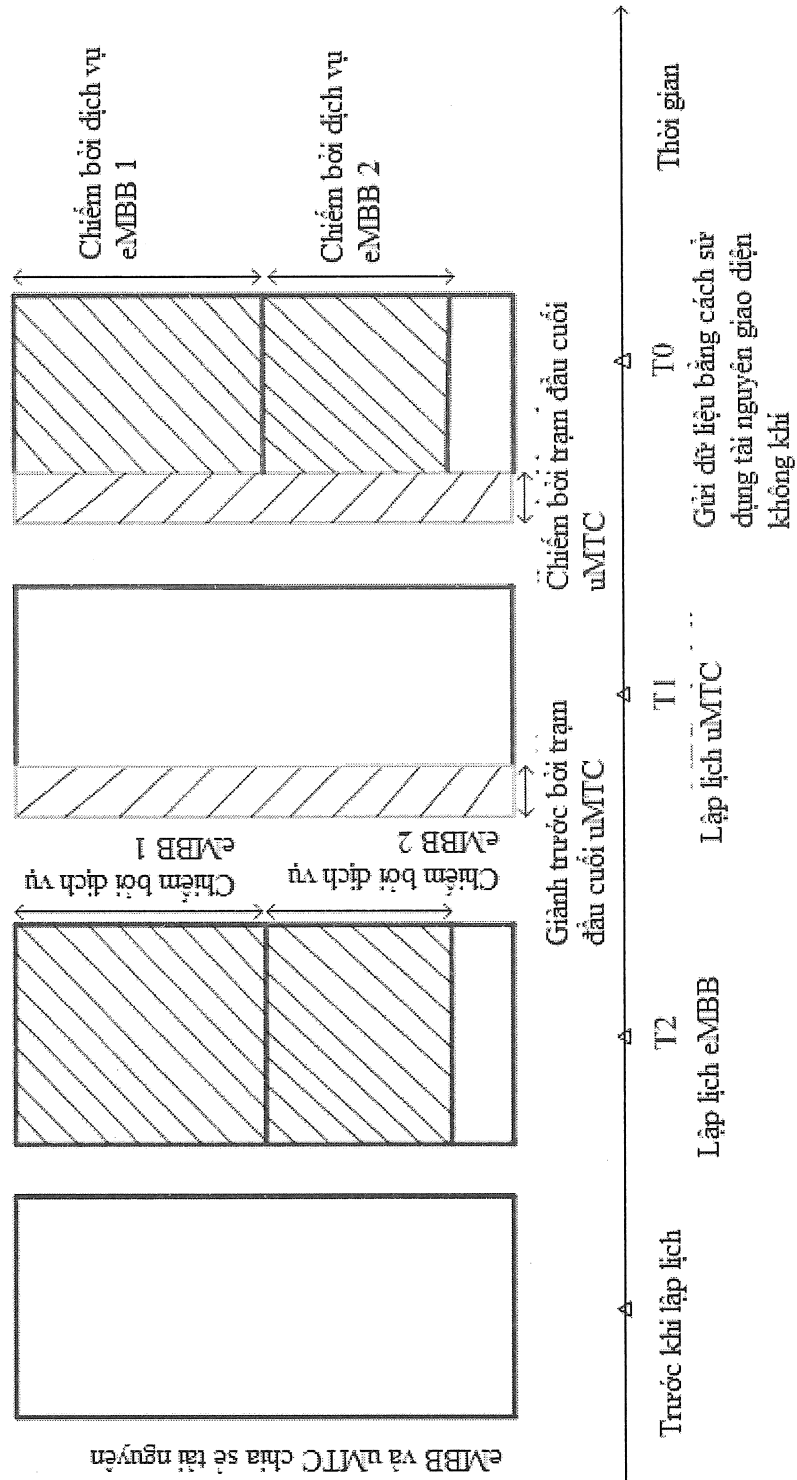


Fig.7

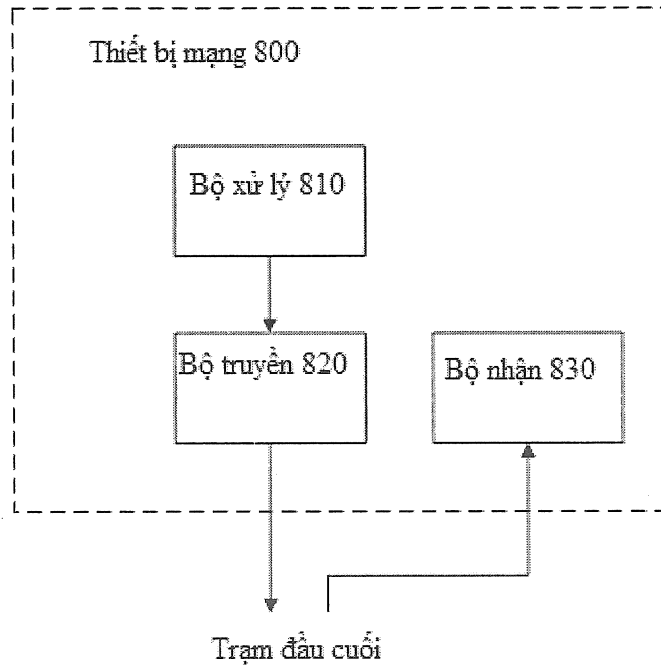


Fig.8

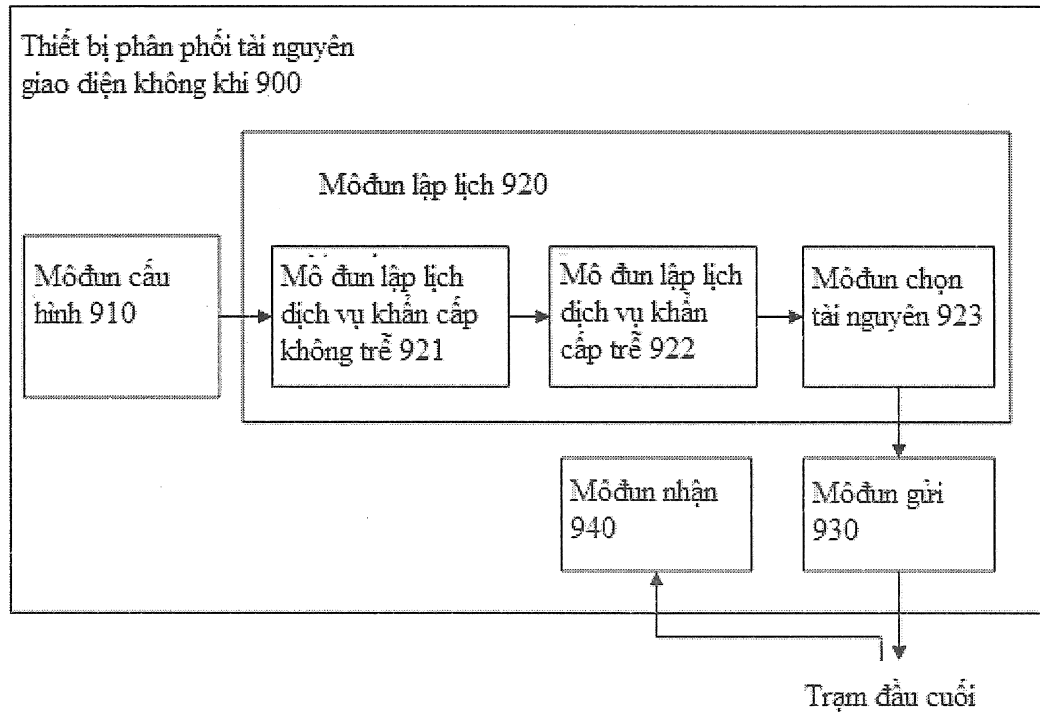


Fig.9